Natuurwetenskappe Onderwysersgids

Graad 7-B (CAPS)

sasol
reaching new frontiers

basic education
Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

Periodieke Tabel van die Elemente

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57-71 La-Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89-103 Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo

No
Element

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

- Oorgangsmetale
- Metale
- Swak metale
- Nie-metale
- Edelgasse
- Lantaniede
- Aktiniede

Natuurwetenskappe

Graad 7-B

KABV

ontwikkel deur

gefinanseer deur

Ontwikkel en gefinansier as 'n voortgesette projek van die Sasol Inzalo Stigting in samewerking met Siyavula en vrywilligers.

Versprei deur die Departement van Basiese Onderwys

KOPIEREG KENNISGEWING

Jou reg om wetlik hierdie boek te kopieer

Jy mag en word aangemoedig om hierdie boek vrylik te kopieer. Jy kan dit soveel keer as wat jy wil fotostateer, uitdruk en versprei . Jy kan dit aflaai op jou selfoon, iPad, rekenaar of geheuestokkie. Jy kan dit op 'n laserskyf brand, dit aan vriende epos of dit op jou webblad laai.

Die enigste beperking is dat jy nie *hierdie weergawe* van die boek, die voorblad of inhoud op enige manier mag verander nie.

Vir meer inligting oor die *Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Unported (CC-BY-ND 3.0) license*, besoek: *http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/*

Hierdie boek is 'n **'open educational resource'** en jy word aangemoedig om dit ten volle te benut.

As jy dus 'n weergawe van hierdie boek soek wat jy kan **"reuse, revise, remix"** en **"redistribute"** onder die *Creative Commons Attribution 3.0 Unported (CC-BY) license*, besoek ons webtuiste, www.curious.org.za

OUTEURSLYS

Hierdie boek is deur Siyavula geskryf met die hulp, insig en samewerking van vrywillige opvoeders, akademici, studente en 'n diverse groep medewerkers. Siyavula glo in die krag van die gemeenskap en medewerking deur saam met vrywilligers te werk en bande regoor die land te smee met behulp van ons tegnologie en aanlyn-instrumente. Die visie is om 'open educational resources' te skep en te gebruik om die manier waarop ons onderrig en leer, veral in Suid-Afrika, te verander.

Siyavula Koördineerder en Redakteur
Megan Beckett

Siyavula Span
Ewald Zietsman, Bridget Nash, Melanie Hay, Delita Otto, Marthélize Tredoux, Luke Kannemeyer, Dr Mark Horner, Neels van der Westhuizen

Medewerkers
Dr Karen Wallace, Dr Nicola Loaring, Isabel Tarling, Sarah Niss, René Toerien, Rose Thomas, Novosti Buta, Dr Bernard Heyns, Dr Colleen Henning, Dr Sarah Blyth, Dr Thalassa Matthews, Brandt Botes, Daniël du Plessis, Johann Myburgh, Brice Reignier, Marvin Reimer, Corene Myburgh, Dr Maritha le Roux, Dr Francois Toerien, Martli Greyvenstein, Elsabe Kruger, Elizabeth Barnard, Irma van der Vyver, Nonna Weideman, Annatjie Linnenkamp, Hendrine Krieg, Liz Smit, Evelyn Visage, Laetitia Bedeker, Wetsie Visser, Rhoda van Schalkwyk, Suzanne Grové, Peter Moodie, Dr Sahal Yacoob, Siyalo Qanya, Sam Faso, Miriam Makhene, Kabelo Maletsoa, Lesego Matshane, Nokuthula Mpanza, Brenda Samuel, MTV Selogiloe, Boitumelo Sihlangu, Mbuzeli Tyawana, Dr Sello Rapule, Andrea Motto, Dr Rufus Wesi

Vrywilligers
Iesrafeel Abbas, Shireen Amien, Bianca Amos Brown, Dr Eric Banda, Dr Christopher Barnett, Prof Ilsa Basson, Mariaan Bester, Jennifer de Beyer, Mark Carolissen, Tarisai Chanetsa, Ashley Chetty, Lizzy Chivaka, Mari Clark, Dr Marna S Costanzo, Dr Andrew Craig, Dawn Crawford, Rosemary Dally, Ann Donald, Dr Philip Fourie, Shamin Garib, Sanette Gildenhuys, Natelie Gower-Winter, Isabel Grinwis, Kirsten Hay, Pierre van Heerden, Dr Fritha Hennessy, Dr Colleen Henning, Grant Hillebrand, Beryl Hook, Cameron Hutchison, Mike Kendrick, Paul Kennedy, Dr Setshaba David Khanye, Melissa Kistner, James Klatzow, Andrea Koch, Grove Koch, Paul van Koersveld, Dr Kevin Lobb, Dr Erica Makings, Adriana Marais, Dowelani Mashuvhamele, Modisaemang Molusi, Glen Morris, Talitha Mostert, Christopher Muller, Norman Muvoti, Vernusha Naidoo, Dr Hlumani Ndlovu, Godwell Nhema, Edison Nyamayaro, Nkululeko Nyangiwe, Tony Nzundu, Alison Page, Firoza Patel, Koebraa Peters, Seth Phatoli, Swasthi Pillay, Siyalo Qanya, Tshimangadzo Rakhuhu, Bharati Ratanjee, Robert Reddick, Adam Reynolds, Matthew Ridgway, William Robinson, Dr Marian Ross, Lelani Roux, Nicola Scriven, Dr Ryman Shoko, Natalie Smith, Antonette Tonkie, Alida Venter, Christie Viljoen, Daan Visage, Evelyn Visage, Dr Sahal Yacoob

'n Spesiale woord van dank aan St John's College in Johannesburg wat gasheer gespeel het vir die eerste beplanningswerkswinkel vir hierdie werkboeke en aan Pinelands High School in Kaapstad vir die gebruik van hulle skoolgronde vir fotografie.

Om meer oor die projek en die Sasol Inzalo stigting uit te vind, besoek die webtuiste by:

www.sasolinzalofoundation.org.za

Inhoudsopgawe

Onderwysersgids Oorsig **12**

Onderwysersgids Oorsig **12**
'Curious? Discover the possibilities!' . . . 12
Die Natuurwetenskappe Kurrikulum . . . 13
Hoe om hierdie werkboeke te gebruik . . . 16
Raak betrokke . . . 21

Energie en Verandering **22**

1 Bronne van energie **24**
1.1 Hernubare en nie-hernubare energie . . . 24

2 Potensiële en kinetiese energie **42**
2.1 Potensiële energie . . . 44
2.2 Kinetiese energie . . . 56
2.3 Wet van die Behoud van Energie . . . 59
2.4 Potensiële en kinetiese energie in stelsels . . . 59

3 Warmte: Oordrag van energie **84**
3.1 Verwarming as oordrag van energie . . . 85
3.2 Geleiding . . . 86
3.3 Konveksie . . . 98
3.4 Straling . . . 103

4 Isolasie en energiebesparing **116**
4.1 Waarom het ons isolasie-materiaal nodig? . . . 117
4.2 Gebruik van isolasie materiale . . . 120

5 Energie oordrag aan die omgewing **142**
5.1 Bruikbare en vermorste energie . . . 143

6 Die nasionale elektrisiteitsvoorsieningstelsel **162**
6.1 Oordrag van energie in die nasionale netwerk . . . 163
6.2 Bespaar elektrisiteit in die huis . . . 176

Planeet Aarde en die Ruimte **192**

1 Verhouding van die Son tot die Aarde **194**
1.1 Sonenergie en die Aarde se seisoene . . . 196
1.2 Sonenergie en lewe op Aarde . . . 223
1.3 Opgebergde sonenergie . . . 227

2 Verhouding van die Maan tot die Aarde **244**
2.1 Relatiewe stand . . . 246
2.2 Gravitasie . . . 259
2.3 Getye . . . 270

3 Geskiedkundige ontwikkeling van sterrekunde **292**
3.1 Vroeë inheemse kennis 294
3.2 Moderne ontwikkelings 302

A Addendum: Assesseringsrubrieke **322**
A.1 Assesseringsrubriek 1: Praktiese aktiwiteit 323
A.2 Assesseringsrubriek 2: Ondersoeke 324
A.3 Assesseringsrubriek 3: Grafiek 325
A.4 Assesseringsrubriek 4: Tabel 326
A.5 Assesseringsrubriek 5: Wetenskaplike tekening 327
A.6 Assesseringsrubriek 6: Navorsingstaak of Projek 328
A.7 Assesseringsrubriek 7: Model 329
A.8 Assesseringsrubriek 8: Plakkaat 330
A.9 Assesseringsrubriek 9: Mondelinge aanbieding 331
A.10 Assesseringsrubriek 10: Groepwerk 332

Beeld Erkenning **334**

'Curious? Discover the possibilities!'

BESOEK

Carl Sagan was 'n astronoom, astrofisikus, kosmoloog en outeur wat wetenskap gewild gemaak het deur kommunikasie. Kyk na een van sy mees treffende boodskappe aan die menskom by bit.ly/1bbVDqg

Om vrae te vra en die wêreld rondom ons te ontdek, was, dwarsdeur ons geskiedenis, 'n sentrale deel van die menslike natuur. Mettertyd het hierdie soeke na begrip van die natuurlike en fisiese wêreld deur waarneming, toetsing en verfyning van idees, ontwikkel tot dit wat ons vandag losweg as 'wetenskap' beskou. 'n Sleutelbegrip hiervan is dat wetenskap 'n kontinue hersieningsproses is, dit is 'n meganisme, eerder as 'n produk, dit is 'n manier van dink, eerder as 'n versameling van kennis, waarvan die dryfveer nie sekerheid van feite is nie, maar eerder 'n gemaklikheid met onsekerheid, waardeur nuuskierigheid gekweek word.

Carl Sagan het egter in 1994 die volgende beroemde woorde gespreek:

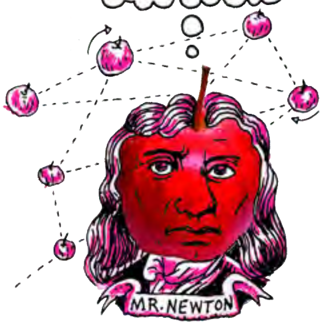
> *'We live in a society absolutely dependent on science and technology, and yet have cleverly arranged things so that almost no one understands science and technology. That's a clear prescription for disaster.'*

Ons moet die vrees vir die onbekende en die moeilike vervang met nuuskierigheid, soos Marie Curie gesê het:

> *'Nothing in life is to be feared, it is only to be understood. Now is the time to understand more, so that we may fear less.'*

HET JY GEWEET?

Marie Curie was 'n chemikus en fisikus wat beroemdheid verwerf het as die eerste persoon aan wie twee Nobelpryse toegeken is.



Ons wil graag hierdie nuuskierigheid en 'n ondersoekende ingesteldheid by leerders vestig. Wetenskap, tegnologie, ingenieurswese en wiskunde is nie vakke wat gevrees moet word nie. Hulle is eerder instrumente om die potensiaal van die wêreld rondom ons te ontsluit, om oplossings vir probleme te vind, om moontlikhede te ontdek.

Maar, hoe kan ons dit prakties in ons klaskamers uitvoer? Ons wil graag hê dat hierdie werkboeke 'n instrument word wat u kan gebruik om daardie doel te bereik. Die tema vir die aanbieding van die inhoud van Gr 7-9 Natuurwetenskappe is 'Curious? Discover the possibilities!' Ons het alledaagse wetenskap en voorwerpe met 'krabbels' daarby gemaak om te wys dat, indien jy nuuskierig is en geprikkel word om die wêreld rondom jou te ondersoek, daar baie moontlikhede vir ontdekking ontstaan. Soms is hierdie krabbels wetenskap- en tegnologie-verwant, en soms is hulle bloot fantasieë en pret. Leerders moet geïnspireer word om te ontdek, soos Freeman Dysan gesê het:

> *'The glory of science is to imagine more than we can prove.'*

Leerders moet aangemoedig word om self te krabbel, aantekeninge tydens klasbeprekings te maak, hulle waarnemings neer te skryf en na te dink oor wat hulle geleer het. Hulle moet nie bang wees om in hierdie boeke te teken en te skryf nie. Wetenskap gaan ook daaroor om kreatief in jou denke te wees.

Ons het daarna gestreef om die inhoud op 'n ondersoekende, vraestellende wyse aan te bied. Aan die begin van elke hoofstuk word die onderwerp

bekendgestel deur vrae te vra waarop u die antwoorde sal ontdek, soos wat u deur die hoofstuk vorder. Deur leerders aan te moedig om vrae te vra, waarnemings te maak en vry en kreatief te dink, word hulle beloon. Dit verg geduld en deursettingsvermoë, alhoewel nie noodwendig elke keer nie. Alhoewel die leerders besig sal wees om wetenskappe en die wêreld rondom hulle te ontdek in 'n klaskamer-verband waar assessering deel van die proses is, hou die volgende idee van Claude Levi-strauss in gedagte terwyl u die waardes van wetenskappe by u leerders vaslê:

> *'The scientist is not a person who gives the right answers, but one who asks the right questions.'*

NOTA

Albert Einstein het herhaaldelik swak gevaar op skool, het op 16-jarige ouderdom die skool verlaat en het sy eerste universiteits-toelatings-eksamen gedruip. Elke kind verdien die geleentheid om een of ander tyd, op een of ander plek tot sy reg te kom.

Wetenskappe is relevant vir almal. Wetenskaplike beginsels, kennis en vaardighede kan op 'n kreatiewe en opwindende manier toegepas word om probleme op te los en ons wêreld te verbeter. Dit is nie 'n vakgebied wat tot ons klaskamers beperk is nie, maar reik ver na buite, en ook na binne. Ons wil uiteindelik hê dat ons leerders op 'n persoonlike ontdekkingsreis moet gaan en ondersoekend moet wees oor hul eie potensiaal en die moontlikhede vir hul toekoms.

Dit is sekerlik waarmee Albert Einstein besig was toe hy die volgende gesê het:

> *'The most beautiful experience we can have is the mysterious - the fundamental emotion which stands at the cradle of true art and true science.'*

Die Natuurwetenskappe Kurrikulum

Wanneer leerders die Senior Fase van hul skoolloopbaan betree, is die fokus suiwer op Natuurwetenskappe, met Tegnologie as 'n aparte vak. Daar is egter 'n noue skakel tussen die inhoud van hierdie vakke omdat hulle mekaar komplementeer. Die Natuurwetenskappe-kurrikulum skakel ook met dit wat in Sosiale Wetenskappe en Lewensoriëntering behandel word. Dit is die moeite werd om kennis te neem van waar Natuurwetenskappe met ander vakke oorvleuel en integreer, of u nou 'n vak-spesialis of 'n klasonderwyser is.

BESOEK

Om te sien wat leerders reeds gedoen het in **Gr 4-6 met die Thunderbolt Kids**, besoek www.thunderboltkids.co.za

Organisasie van die kurrikulum

In Natuurwetenskappe word die kennisafdelings hieronder gebruik as middel om die inhoud te organiseer en te groepeer.

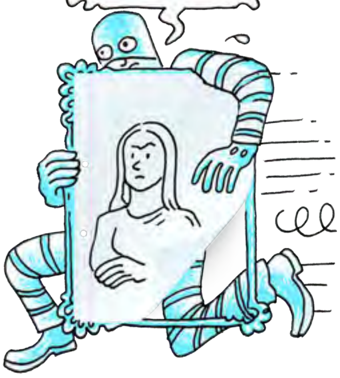
Natuurwetenskappe Kennisafdelings
Lewe en Lewende Dinge
Materie en Materiale
Energie en Verandering
Planeet Aarde en die Ruimte

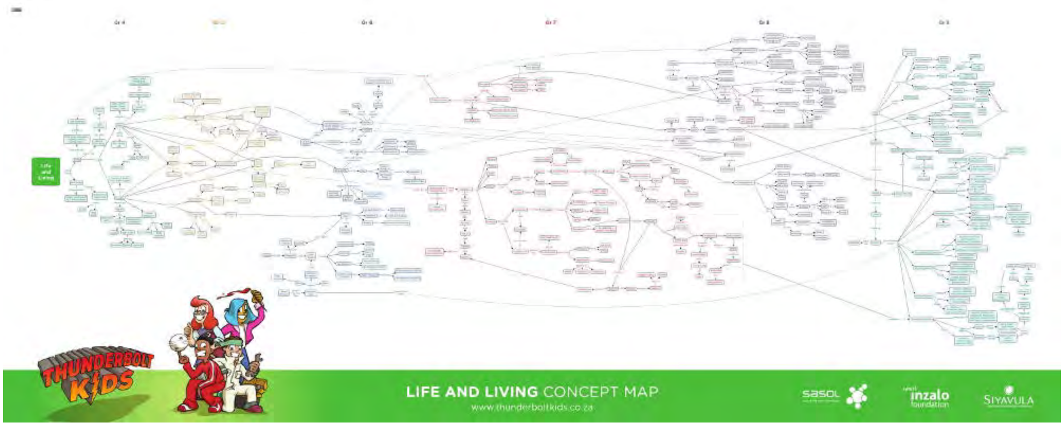
Hierdie kennisafdelings volg op Gr 4-6. Die kennisafdelings skakel onderling met mekaar, en dit word aangetoon in beide die leerders se werkboek en hier in die Onderwysersgids.

Ons het ook **konsepkaarte** ontwikkel, wat die progressie van konsepte in 'n kennisafdeling tussen die grade aantoon, en hoe hulle op mekaar voortbou. Hierdie konsepkaarte is ook nuttig vir onderwysers om te kan sien wat leerders in vorige grade gedoen het en waarheen hulle in die toekoms op pad is.

NOTA

U kan die konsepkaarte van ons webwerf aflaai, of 'n groot gedrukte weergawe daarvan vir u klaskamer bestel. Daar is ook ander **plakkate** om u klaskamer op te vrolik.





Toekenning van onderrigtyd

Die tyd toegeken vir Natuurwetenskappe is soos volg:

- 10 weke per kwartaal met 3 uur per week
- Grade 7, 8 en 9 is ontwerp om binne 34 weke voltooi te word.
- Kwartale 1 en 3 se werk sal elk 9 weke beslaan, met 3 uur (1 week) wat in elk van hierdie kwartale vir assessering opsygesit word.
- Kwartale 2 en 4 se werk sal elk 8 weke beslaan, met 2 weke wat aan die einde van elke kwartaal vir hersiening en eksamens opsygesit word.

Hieronder is 'n opsomming van die tydstoekenning per onderwerp in Graad 7. Hierdie tydstoekenning is 'n riglyn van hoeveel weke aan elke onderwerp (hoofstuk) bestee behoort te word.

Lewe en Lewende Dinge

Hoofstuk	Tydstoekenning
1. Die biosfeer	1 week
2. Biodiversiteit	3.5 weke
3. Geslagtelike voortplanting	3.5 weke
4. Variasie	1 week

Materie en Materiale

Hoofstuk	Tydstoekenning
1. Eienskappe van materiale	2 weke
2. Skeiding van mengsels	2 weke
3. Sure, basisse en neutrale	2 weke
4. Die Periodieke Tabel van Elemente	2 weke

Energie en Verandering

Hoofstuk	Tydstoekenning
1. Bronne van energie	1 week
2. Potensiële- en kinetiese energie	2 weke
3. Energie-oordrag: Hitte-oordrag	2 weke
4. Isolasie en energiebesparing	2 weke
5. Energie-oordrag aan die omgewing	1 week
6. Die nasionale elektrisiteits-voorsieningstelsel	1 week

Planeet Aarde en die Ruimte

Hoofstuk	Tydstoekenning
1. Verhouding van die Son tot die Aarde	4 weke
2. Verhouding van die Maan tot die Aarde	2 weke
3. Historiese ontwikkeling van astronomie	2 weke

Ons het vir elk van die afdelings in elke hoofstuk in die hoofstuk-oorsig van die Onderwysersgids 'n fyner onderverdeling van tyd na die aantal ure wat op elke afdeling in 'n hoofstuk spandeer kan word, verskaf. Dit is egter weereens bloot 'n riglyn of voorstel en behoort verander te word na gelang van die omstandighede in die klaskamer en met inagneming van die behoeftes van u leerders.

Spesifieke doelwitte

Daar is drie spesifieke doelwitte in Natuurwetenskappe wat in hierdie werkboeke gedek word deur 'n verskeidenheid take en deur die wyse waarop die inhoud aangebied word.

Spesifieke Doelwit 1: Beoefen Wetenskap

Leerders moet in staat wees om ondersoeke te voltooi, probleme te analiseer en praktiese prosesse en vaardighede te gebruik vir die evaluering van oplossings.

Daar is baie praktiese take in die werkboeke wat die geleentheid bied om ondersoeke te ontwerp om vrae met behulp van die wetenskaplike proses te beantwoord, om wetenskaplike apparaat, instrumente en materiale te gebruik om 'n verskeidenheid prosesvaardighede te ontwikkel. Voorbeelde hiervan is waarneming, meting, probleem- en vraagstuk-identifisering, voorspellings maak, hipotese-stelling, opnames maak, interpretasie en oordrag van inligting. Die vaardighede wat met elke taak geassosieer word, word geïdentifiseer in die hoofstuk-oorsigte in die Onderwysersgids.

Leerders moet ook bewus wees van die etiese kwessies en waardes onderliggend aan enige wetenskaplike werk wat hulle doen, asook gesondheid- en veiligheids-voorsorgmaatreëls. Waar toepaslik word dit in die leerders se werkboeke uitgewys asook in die Onderwysersgids.

Spesifieke Doelwit 2: Kennis van die vakinhoud en die maak van verbindings

Leerders moet 'n begrip van wetenskaplike-, tegnologiese- en omgewings-kennis hê en in staat wees om dit te kan toepas op nuwe kontekste.

In die onderrig en ontdekking van vakinhoud van Natuurwetenskappe moet die doel vir die leerders nie slegs wees om feite te memoriseer nie, maar om die kennis te gebruik om in hul gedagtes verbindings te vind tussen die idees en konsepte. Die meeste van die aktiwiteite in die werkboek het vrae aan die einde wat ten doel het om die kennis en vaardighede wat hulle tydens die taak geleer het te konsolideer, asook om sodoende hulle vorige kennis en ervaring in verband te bring met nuwe kennis.

Daar is baie geleenthede vir bespreking soos wat daar deur die inhoud van hierdie werkboeke gewerk word. Dit is duidelik gemerk in die Onderwysersgids, met voorstelle hoe om die bespreking te lei en watter vrae aan die leerders gestel kan word om hulle gedagtes te prikkel en verbande te vorm met wat

hulle besig is om te leer. Daar is ook dikwels vrae in die leerders se werkboeke wat verband hou met wat hulle op die oomblik leer en kennis en ondervinding wat hulle reeds ervaar het.

Baie van die skakels tussen inhoud en ook tussen afdelings en grade word in hierdie onderwysersgidse aangetoon. Ons stel voor dat daar ook gebruik gemaak word van die konsep-kaarte om 'n duidelike prentjie te vorm van die raamwerk van kennis wat leerders op daardie stadium van 'n spesifieke onderwerp behoort te hê.

Spesifieke Doelwit 3: Verstaan die gebruik van Wetenskappe

Leerders moet Natuurwetenskappe gebruik om inheemse kennis, die samelewing en die omgewing te verstaan.

Daar word duidelik in hierdie werkboeke klem gelê op die feit dat wetenskap toepaslik is op ons alledaagse lewe, en nie beperk is tot wat ons in die klaskamer leer nie. In plaas daarvan leer ons van die natuurlike en fisiese wêreld rondom ons en hoe dit werk, sowel as hoe ons eie liggame funksioneer.

Die doel van die werkboeke is om aan leerders te toon dat baie van die kwessies in die wêreld opgelos kan word deur wetenskaplike ontdekkings en -beoefening. Voorbeelde hiervan is om waterkwaliteit te verbeter, ons omgewing te bewaar, hernubare energiebronne te vind en mediese navorsing te doen om siektes te genees. Waar toepaslik word die geskiedenis van verskeie wetenskaplike ontdekkings en uitvindings, sowel as die wetenskaplikes daarby betrokke, bespreek.

Hierdie werkboeke streef ook daarna om die skoonheid, diversiteit en wetenskaplike prestasies, ontdekkings en moontlikhede in ons eie land, Suid-Afrika, uit te lig. Dit is belangrik dat plaaslike inheemse kennis waardeer word. Wanneer hierdie besondere onderwerpe behandel word moet leerders aangemoedig word om oor hul eie ervarings te praat sodat alle leerders aan die inheemse kennis van verskillende kulture, geloofstelsels en wêreldbeskouings blootgestel word.

Deur te verstaan hoe wetenskaplike ontdekkings plaaslike en globale gemeenskape gevorm en beïnvloed het, word leerders in staat gestel om verbintenisse tussen Wetenskappe en Samelewing waar te neem. Dit sal help om die begrip te versterk dat Wetenskappe prakties en relevant is. Dit kan ook gebruik word as 'n hulpmiddel, saam met ander vakke soos Wiskunde en Tegnologie, om oplossings en begrip vir ons wêreld te vind.

Hoe om hierdie werkboeke te gebruik

Ons sou graag wou sien dat hierdie 'Curious' werkboeke en Onderwysersgidse 'n instrument sal word om u in die klaskamer te help met die onderrig, verkenning en ontdekking van Natuurwetenskappe.

Maar eers, het u die kopiéreg-lisensie voor in die boek gesien? By Siyavula word ons handboeke en werkboeke onder 'n **ope** lisensie gepubliseer.

'n OPE lisensie?

'n Ope lisensie verskil fundamenteel van 'n tradisionele geslote kopiéreg-lisensie. In plaas van beperkings op hoe u die inhoud mag gebruik (byvoorbeeld, alle regte voorbehou), gee hierdie oop lisensie u vryhede! Die Siyavula-boeke word onder 'n 'Creative Commons Licence' gepubliseer.

U word wetlik toegelaat om hierdie boek te kopiëer.

Ons moedig u aan om dit te fotokopiëer, van ons webwerf af te laai, op u mobiele foon, tuisrekenaar of geheuekaart te stoor, uit te druk en te versprei soveel as wat u wil.

Maar hoe help dit? Hierdie is deel van 'n groter wêreldwye beweging genoem **'open education'**. Hierdie boeke is 'n voorbeeld van 'n **'open educational resource'** (OER). OERs word algemeen gedefiniëer as vrylik beskikbaar, gewoonlik oop lisensie-dokumente en aanlyn-hulpbronne wat gebruik kan word vir onderrig, leermateriaal, opvoeding, assessering en navorsing. Ope opvoeding wil die grense afbreek wat mense beperk wanneer hulle 'n opvoeding wil verkry, hoofsaaklik omdat inhoud, kursusse en hulpbronne agter beperkende kopiéreg-lisensies skuil en daarom duur is.

Deur hierdie boek te gebruik word u deel van die wêreldwye oop opvoedingsbeweging, wat daarna streef om opvoeding so toeganklik as moontlik te maak deur die hindernisse af te breek wat leerders, studente en onderwysers gewoonlik ervaar.

Met 'OERs' is jy vry om te

- **'Reuse'** - die reg om die inhoud in 'n onveranderde vorm te gebruik
- **'Revise'** - die reg om die inhoud aan te pas of te verander (byvoorbeeld om 'n aktiwiteit te verander om jou leerders se behoeftes te pas of om die inhoud in 'n ander taal te vertaal)
- **'Remix'** - die reg om die oorspronklike of veranderde inhoud met ander inhoud te kombineer om iets nuuts te skep (byvoorbeeld indien u van u eie aktiwiteite of inhoud by hierdie bestaande inhoud wil voeg)
- **'Redistribute'** - die reg om kopieë van die oorspronklike inhoud, u hersienings of vermengings met ander te deel (byvoorbeeld indien u 'n kopié aan 'n vriend, 'n mede-onderwyser of u vakgroep wil gee)

Ons moedig u aan om hierdie inhoud te verander en rond te skuif om u en die leerders te pas. U hoef slegs Siyavula as bron te vermeld, soos in die 'Creative Commons Licence' gespesifiseer word.

U kan 'n sagte kopié van die bron-dokumente van hierdie boek vanaf ons webwerf aflaai: www.curious.org.za

Ons sal dit waardeer indien u ons kan vertel hoe u die inhoud gebruik, aangesien dit ons help om ons prosesse te verfyn.

Struktuur van die boek.

Daar is 'n boek A en 'n boek B vir die Natuurwetenskappe-inhoud

Boek A dek kwartale 1 en 2:

- Lewe en Lewende Dinge
- Materie en Materiale

Boek B dek kwartale 3 en 4:

- Energie en Verandering
- Planeet Aarde en die Ruimte

Hierdie boeke is 'n samesmelting van werkboeke en handboeke. Daar is ruimte vir leerders om te skryf en te teken terwyl hulle hul take voltooi. Leerders moet aangemoedig word om in hierdie boeke te skryf, notas af te neem en dit hul eie te maak. Hierdie werkboeke bevat ook die inhoud wat die verskillende take ondersteun. Dit maak hierdie boeke effens langer as die normale.

Elke hoofstuk begin met **SLEUTELVRAE.** Dit stel die inhoud wat in die hoofstuk gedek sal word bekend, maar in die vorm van vrae. Dit versterk die idee van

vraagstelling, om nuuskierig te wees, asook die ondersoekende gees van wetenskap om die wêreld rondom ons te ontdek en uit te vind hoe dit werk.

Die inhoud en verskeie **AKTIWITEITE** en **ONDERSOEKE** volg:

- **Ondersoeke** is daardie take waar leerders die wetenskaplike metode gebruik om vrae te beantwoord, 'n hipotese te ondersoek, ens. Hierdie is wetenskaplike eksperimente.
- **Aktiwiteite** is alle ander take waar die leerder gevra word om iets te doen, of dit nou is om 'n model te maak, 'n onderwerp na te vors, 'n idee te bespreek, berekeninge te maak, tabelle in te vul, 'n toneelstuk op te voer, 'n gedig te skryf, ens.

Aan die einde van elke hoofstuk is daar 'n **OPSOMMING**, waar die **SLEUTELBEGRIPPE** die belangrikste hoofpunte van die hoofstuk uitlig. Daaropvolgend is daar 'n **KONSEP-KAART** vir elke hoofstuk. Een van die doelstellings van hierdie werkboeke is om verskillende studie-metodes en die maak van aantekeninge aan te moedig. Die maak van konsepkaarte is een manier om inligting te konsolideer. Die vaardigheid om konsepkaarte te maak sal deurgaans aangeleer word met meer en meer dele wat die leerders self moet invul, soos wat die jaar vorder.

Daar is laastens **HERSIENING** aan die einde van elke hoofstuk. Daar is punte-toewysings vir hierdie vrae. Hierdie hersienings-oefeninge kan vir formele of informele assessering gebruik word.

Daar is 'n **WOORDELYS** aan die einde van elke hoofstuk met definisies vir al die **NUWE WOORDE** wat in daardie afdeling duidelik aangetoon word.

Om deur die inhoud te gaan

Hierdie werkboeke is 'n instrument wat u in die klaskamer kan gebruik om te help met onderrig. U sal nog steeds lesbeplanning moet doen en besluit watter aktiwiteite u verkies om te doen. Daar word soms meer aktiwiteite verskaf as wat binne die tydstoekenning moontlik is. Ons het dit spesifiek gedoen om aan onderwysers 'n keuse van take van verskillende vlakke te gee.

Die take wat in die KABV voorgestel word, word hier in die Onderwysersgids geïdentifiseer, en ons het daardie gemerk wat **opsioneel** of **uitbreidings** is.

Daar is verskeie vrae in die inhoud soos wat daar deur die werkboek in die klas gegaan word. Hierdie vrae is daarop gemik om klasbesprekings te stimuleer, waartydens leerders aantekeninge kan maak, of dit kan skakel met werk wat reeds gedoen is. Die antwoorde word in die Onderwysersgids verskaf. Gebruik hierdie vrae om die leerders se begrip te toets en hul aandag by die inhoud te behou.

Die verskillende aktiwiteite en ondersoeke het dikwels vrae aan die einde. Die vrae kan as 'n aparte aktiwiteit gebruik word, selfs die volgende dag of as tuiswerk, om dít wat geleer is vas te lê.

Onderwysersnotas

Die manier waarop hierdie onderwysers-gids saamgestel is, is om die inhoud van die leerders se boek te verskaf, maar met al die model-antwoorde kursief in blou teks en met vele **Onderwysersnotas** in die inhoud ingebed.

'n Voorbeeld van 'n onderwysers-nota:

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie is 'n voorbeeld van hoe 'n onderwysersnota kan lyk. Dit kan bevat:

- hoofstuk-oorsigte
- voorstelle hoe om 'n onderwerp bekend te stel
- riglyne vir die opstel of demonstrasie van 'n praktiese taak
- algemene wenke vir die onderrig van die vak
- ekstra agtergrond-inligting oor 'n onderwerp
- wanopvattings wat maklik by leerders kan ontstaan, of wat reeds by leerders bestaan

Aan die begin van elke hoofstuk is daar 'n **HOOFSTUK-OORSIG**. Dit is uiters belangrik vir u beplanning. Hierdie oorsig bevat:

- die aantal weke toegeken vir elke hoofstuk, soos voorgestel in die KABV
- 'n inleiding tot die hoofstuk wat enige skakels met vorige inhoud wat die leerders reeds gedoen het uitlig, asook enigiets waarvan u bewus moet wees wanneer u deur die inhoud werk
- tabelle wat die verskillende take vir die hoofstuk duidelik maak

Die tabelle vir elke afdeling kan gebruik word om u lesse te beplan. Ons het 'n **tydstoekenning in ure opgebreek** voorgestel om aan elke afdeling te spandeer, gebasseer op hoeveel inhoud daar is, asook die aantal take. Hierdie is slegs 'n voorgestelde riglyn.

In elke tabel word verskillende Aktiwiteite en Ondersoeke gelys en die **prosesvaardighede** wat by elke taak pas.

Die derde kolom bevat die Voorstel vir elke taak. Hierdie voorstelle is, in volgorde van prioriteit:

- **KABV voorgestel** ('n taak wat in die KABV voorgestel word)
- **Voorgestel** ('n taak wat ons voorstel, maar wat nie in die KABV voorgestel word nie)
- **Opsioneel** ('n aanvullende aktiwiteit wat opsioneel is indien u daarvoor tyd het, of dít eerder as die ander voorgestelde take wil doen)
- **Uitbreiding** ('n aanvullende aktiwiteit wat beide opsioneel en 'n uitbreiding is)

'n Voorbeeld van een van die tabelle word hieronder getoon:

1.1 Selstruktuur (2.5 uur)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Dinkskrum die Sewe Funksies van Lewe	Vaslegging van inligting	Opsioneel (Hersiening)
Aktiwiteit: Maak 'n opsomming van wat jy geleer het	Vaslegging van inligting, identifikasie, skryfvermoë	Voorgestel
Aktiwiteit: 3D-model van Sel	Beplanning, identifikasie, beskrywing	KABV voorgestel

U sal moet kyk hoeveel uur daar vir elke afdeling beskikbaar is en dan besluit watter take u graag met die leerders wil doen. Hierdie tabelle verskaf 'n handige

oorsig en sal u ook help om take te kies wat 'n verskeidenheid prosesvaardighede en spesifieke doelwitte insluit.

Assessering

Daar is baie geleenthede vir informele assessering as deel van hierdie werkboeke. Enige van die take kan gekies word om u leerders se vordering deurlopend te moniteer, ook deur te kontroleer hoe hulle die kort vrae wat verspreid deur die inhoud voorkom, beantwoord.

Aan die einde van elke kennisafdeling in die KABV-dokument is daar 'n afdeling oor assesseringsriglyne. Daar is 'n kolom getiteld 'Toets die leerders se kennis deur te kyk of hulle die volgende kan doen:' en daar volg dan 'n lys. Hierdie items is ingesluit in die inhoud van daardie afdeling en kan gebruik word vir assessering.

Die vrae in die hersienings-oefeninge aan die einde van elke kwartaal kan gebruik word vir formele assessering en u kan hierdie vrae, saam met u eie, gebruik om klastoetse en eksamenvraestelle op te stel.

Kantlyn-boksies

U mag reeds op hierdie stadium sommige van die kantlyn-boksies in die Onderwysersgids Oorsig opgelet het. Hierdie boksies bevat bykomende inligting en verryking.

Die **NUWE WOORDE** lig nie net die nuwe woorde wat gebruik word uit nie, maar ook die sleutelwoorde in die hoofstuk of afdeling. Die definisies van al hierdie nuwe woorde word in die woordelys aan die einde van elke afdeling gelys.

HET JY GEWEET bevat 'n aantal prettige, interessante feite in verband met die inhoud.

LET OP wys op nuttige wenke, met spesiale klem op taalgebruik en die oorsprong van woorde. Dit mag veral nuttig wees vir tweedetaal-leerders.

Die **BESOEK**-boksies bevat skakels na interessante webwerwe, videos wat betrekking het op die inhoud, of simulasies. Hierdie verryking is ook daarop gemik om leerders weetgierig te maak oor hulle vakgebied deur meer daaroor aanlyn te ontdek. Ons dink dit is belangrik dat leerders bewus gemaak moet word dat die wetenskappe 'n veld is wat vinnig uitbrei en dat daar gedurig vele opwindende, innoverende en nuttige uitvindsels deur wetenskap-, wiskunde- en tegnologie-navorsing gemaak word.

U sal agterkom dat daar 'n bit.ly-skakel in die BESOEK-boksies is. Dit is 'n verkorte skakel wat ons geskep het omdat die webwerf-skakels na Youtube-videos baie lank kan wees! Tik slegs die hele skakel in die adresbalkie van die internet-webleser op u tuisrekenaar, tablet of mobiele foon en dit sal u direk na die webwerf of video neem.

As voorbeeld, in hierdie Onderwysersgids Oorsig is 'n skakel na 'n video wat verduidelik waarom oop onderwys belangrik is. Dit is `bit.ly/17yW5Lj`. Tik dit eenvoudig in die adres-balkie soos hieronder getoon en druk 'enter'.

Dit sal u direk na die webblad toe neem, of na ons webwerf waar u die video

aanlyn kan kyk.

Ontdek meer aanlyn by www.curious.org.za

Raak betrokke

Ons eerste treë op die reis om hierdie boeke te ontwikkel, was 'n werkswinkel met vrywilliger-onderwysers om hulle perspektief, voorstelle en ondervinding te verkry. Kyk op die voorblad van hierdie boek om te sien hoeveel mense op een of ander manier 'n bydrae gelewer het tot hierdie boeke! By Siyavula glo ons in openheid en deursigtigheid en ons wil graag u insette in die volgende fase gebruik.

Hierdie boeke is nie volmaak nie en ons wil hulle voortdurend verbeter. Ons vind u insette en ondervinding as 'n onderwyser deurslaggewend en hoogs waardevol in hierdie proses.

- Het u enige terugvoer in verband met hierdie boeke?
- Het u enige voorstelle?
- Wil u dit met ons deel hoe u hierdie boeke in u klaskamer aanwend?
- Het u enige foute gevind wat u wil uitwys sodat ons dit kan regstel?
- Het u 'n aktiwiteit probeer en 'n beter manier gevind om dit te doen?
- Wat sou u graag nóg meer in hierdie werkboeke wou sien?

Raak betrokke en laat ons weet!

Vind meer uit in verband met ons Siyavula Gemeenskap by projects.siyavula.com/community

Teken aan deur hierdie skakel te volg: bit.ly/15eiA6u. Spesifiseer Gr 7-9 Natuurwetenskappe om op hoogte van sake te bly oor hierdie proses wat in die toekoms vooruitgaan.

LOGIK
CB
B10
B10

ENERGIE EN VERANDERING

1 Bronne van energie

ONDERWYSERSNOTA

Hoofstukoorsig

1 week

Hierdie hoofstuk bou op die energiekonsepte wat in Graad 4 en 5 aangeraak is. Ons brei die idee van hernubare en nie-hernubare energiebronne uit deur die verskillende tipes te ondersoek en te klassifiseer. Hierdie hoofstuk stel ook die idee van fossielbrandstowwe bekend, wat verband hou met wat leerders volgende termyn in Planeet Aarde en die Ruimte sal bestudeer.

'n Interessante artikel oor hoe om leerders aan te moedig om WTIW loopbane te volg: `bit.ly/19Bpoip`

1. Hernubare en nie-hernubare bronne (3 ure)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Klassifiseer bronne van energie	Identifisering, klassifikasie, verduideliking	Voorgestel deur KABV
Aktiwiteit: Kernbrandstowwe - debat	Navorsing, lees, evaluering, skryf, bespreking	Voorgestel
Gevallestudie: Biobrandstowwe	Lees, beantwoording, redeneer	Voorgestel
Aktiwiteit: Wat is die voordele en nadele?	Dink, bespreking, redeneer, skryf	Voorgestel deur KABV

SLEUTELVRAE:

- Waarom benodig ons energie?
- Wat bedoel ons met hernubare en nie-hernubare energiebronne?
- Hoekom moet ons nie-hernubare enegiebronne gebruik?
- Wat is fossielbrandstowwe?

1.1 Hernubare en nie-hernubare energie

ONDERWYSERSNOTA

Die konsep van hernubare teenoor nie-hernubare energiebronne is in Graad 6 bekendgestel. Herinner die leerders aan die betekenisse van die terme en

gebruik dan die aktiwiteit om vas te stel hoeveel hulle vanaf Graad 6 onthou. Dit sal 'n aanduiding gee van hoe goed hulle die werk onthou. As hulle nie die vrae kan beantwoord nie sal dit nodig wees om meer tyd aan hersiening af te staan.

Alle lewende dinge benodig energie. Ons het in Lewe en Lewende Dinge geleer dat energie een van die vereistes vir lewe is. Dit is egter nie net lewende dinge wat energie benodig om te beweeg en verskillende prosesse uit te voer nie. Die masjiene en toestelle in die wêreld rondom ons het ook energie nodig om werk te doen. Waar kom hierdie energie vandaan?

Baie stowwe en organismes stoor energie wat dan gebruik kan word. Ons noem hulle **energiebronne**. Energiebronne het energie wat in hulle gestoor is en gebruik kan word om iets te laat gebeur, byvoorbeeld energie wat in petrol gestoor is kan gebruik word om 'n motor te laat ry. In Graad 6 het jy geleer van die twee hoofbronne van energie: **hernubare** en **nie-hernubare bronne**. Onthou jy wat hierdie terme beteken?

Hernubare bronne is dié wat herwin of hergebruik kan word. Nie-hernubare bronne kan nie hergebruik word nie. Daar is dus 'n beperkte hoeveelheid beskikbaar en wanneer dit opraak sal daar niks oor wees nie. Kom ons doen 'n vinnige hersiening om te sien hoeveel jy van Graad 6 kan onthou.

AKTIWITEIT: Klassifiseer energiebronne

INSTRUKSIES:

1. Bestudeer die volgende foto's wat verskillende energiebronne wys.
2. Gebruik die afbeeldings om die vrae wat volg te beantwoord.

Natuurlike gas - Gas brand op 'n stoofplaat.

Olie - 'n Olieboor boor in die oseaanbodem in om die olieafsettings te bereik.

Sonlig - Die Son is 'n bron van energie.

Biobrandstof - 'n Degradeerder wat gebruik word om mis te ontbind om metaangas te vervaardig.

Hout.

Steenkool - 'n Steenkoolmyn.

Wind - Die wind draai hierdie windpomp.

Uraan - Uraan word ondergronds gemyn.

Hidrokrag - 'n Groot hidro-elektriese kragstasie.

NOTA

Uraan is 'n bron van energie vir kernkragstasies.

VRAE:

1. Teken 'n tabel in die volgende spasie om die energiebronne in die prentjies as óf hernubaar óf nie-hernubaar te klassifiseer. Voorsien jou tabel van 'n opskrif.
Verskillende hernubare en nie-hernubare energiebronne

Hernubare energiebronne	*Nie-hernubare energiebronne*
wind *sonlig* *hout*	*steenkool* *olie* *aardgas* *uraan*

ONDERWYSERSNOTA

Leerders mag dit verwarrend vind dat hout 'n hernubare energiebron is. Verduidelik aan hulle dat dit hernubaar is in terme van die tyd wat dit neem om meer bome te groei om hierdie brandstof te genereer. Die tyd benodig om hierdie bron te hernu is kort in vergelyking met nie-hernubare bronne - dit neem byvoorbeeld miljoene jare vir fossielbrandstowwe om te vorm. Sommige leerders mag ook 'ontbossing' verwar met die volhoubare gebruik van hout vir kook en verhitting.

2. Wat bedoel ons wanneer ons sê dat iets hernubaar of nie-hernubaar is? Verduidelik dit in jou eie woorde.
Hernubare energiebronne kan weer gebruik word, of herwin of vervang word. Daar is 'n onbeperkte aanbod van hierdie energiebron.
Nie-hernubare energiebronne kan nie weer gebruik of herwin word nie. Daar is 'n beperkte aanbod van hierdie energiebron.
3. Hoekom dink jy gebruik ons meestal nie-hernubare energiebronne?
Nie-herwinbare energiebronne het gewoonlik 'n groot hoeveelheid energie in hulle gestoor en hierdie energie is makliker om te benut as dié van herwinbare bronne.

Kom ons kyk nou van naderby na sommige van die algemeenste bronne van energie.

Nie-herwinbare bronne

ONDERWYSERSNOTA

Suid-Afrika gebruik 'n verskeidenheid energiebronne vir die opwekking van elektrisiteit. Die meeste van Suid-Afrika se kragstasies is steenkool-kragstasies. Ons het een kernkragstasie - Koeberg naby Kaapstad. Die Suid-Afrikaanse regering moedig die ontwikkeling van alternatiewe energiebronne aan, maar het nie op die oomblik enige wat aan die hoof elektrisiteitsnetwerk gekoppel is nie.

In die 4de termyn sal ons onder die afdeling 'Gestoorde sonenergie' kyk na hoe fossielbrandstowwe gevorm word. Hierdie is 'n inleiding tot die verskillende bronne waarna later terugverwys kan word.

Die nie-hernubare energiebronne wat vandag die algemeenste in ons wêreld gebruik word is **fossielbrandstowwe**. Fossielbrandstowwe is olie, steenkool en aardgas. Waarom dink jy word hulle **fossiel** genoem?

ONDERWYSERSNOTA

Steenkool, olie en gas word **fossielbrandstowwe** genoem omdat hulle oor miljoene jare gevorm is van die oorblyfsels van prehistoriese plante en diere (fossiele) .

Fossielbrandstowwe

Waar sien ons meestal fossielbrandstowwe in ons alledaagse lewens? Kyk na die volgende prente vir 'n leidraad.

Petrol word by 'n vulstasie in 'n motor gegooi. Petrol word uit ru-olie verkry.

Steenkool word in meeste van Suid-Afrika se kragstasies gebruik.

BESOEK
Die storie van petroleum (video). bit.ly/19iQ31o

Petrol en diesel word meestal gebruik as brandstof vir motors, vragmotors en motorfietse. Hulle word uit **ru-olie** vervaardig, wat 'n fossielbrandstof is wat vanuit die oorblyfsels van dooie prehistoriese diere gevorm word. Ru-olie bevat baie energie wat gebruik kan word. Ru-olie is 'n nie-hernubare energiebron omdat dit miljoene jare neem om ru-olie te vorm en dus kan ons nie meer ontgin wanneer die bestaande reserwes opgebruik is nie.

Steenkool is die algemeenste energiebron wat deur kragstasies gebruik word om elektrisiteit op te wek. Ons sal later in die termyn meer hieroor leer.

Steenkool kan ook in vure verbrand word om warm te bly of in steenkoolaangedrewe stowe om kos te kook.

Aardgas is die algemene naam wat gebruik word om 'n mengsel van gasse te beskryf. Aardgas kom in diep ondergrondse rotsformasies voor, gewoonlik saam met ander fossielbrandstowwe soos olie en steenkool. Die grootste deel van die gasmengsel is 'n gas wat **metaan** genoem word. Metaan is 'n gas wat maklik brand en baie energie vrystel as dit verbrand word. Aardgas word gebruik vir kook, verhitting en die opwek van elektrisiteit.

Aardgas moet in ondergrondse reservoirs bereik word deur skagte soos hierdie te boor.

Wanneer ons oor die metaankomponent van aardgas praat, praat ons van 'n nie-hernubare bron. Gas het oor duisende jare gevorm soos organiese materiaal ontbind het en in rotsformasies vasgevang geraak waar ons dit nou ontgin. Soos ons later sal sien kan metaan egter ook beskou word as 'n hernubare bron. Dit geld wanneer metaan vanaf ontbindende organiese materiaal, soos diereafval, met behulp van mikro-organismes vervaardig word.

Nie-hernubare energiebronne speel 'n groot rol in ons lewens en die manier waarop ons wêreld vandag werk. Daar is egter ernstige bedenkinge oor ons afhanklikheid van nie-hernubare energiebronne. Eerstens is daar slegs 'n beperkte hoeveelheid beskikbaar en dus sal hierdie energiebronne eendag opraak. Ons sal dan alternatiewe energiebronne moet vind. Alternatiewe energiebronne word op die oomblik ondersoek en op klein skaal op sommige plekke gebruik.

BESOEK

Die vorming van steenkool.

bit.ly/14ZO0qv

Nog 'n groot nadeel van die brand van fossielbrandstowwe is dat dit **kweekhuisgasse** in ons atmosfeer vrystel. Kweekhuisgasse is teenwoordig in ons atmosfeer en help om die Aarde se temperatuur te beheer. Die Son se straling kom die Aarde se atmosfeer binne. 'n Gedeelte van die straling word deur die atmosfeer en die Aarde se oppervlak weerkaats. Die meeste van die sonstraling word egter deur die Aarde se oppervlak geabsorbeer en na hitte omgesit wat die Aarde verwarm. Die Aarde se oppervlak gee warmte af. Van

die warmte onstnap in die ruimte in, maar die meeste word deur die kweekhuisgasse geabsorbeer en heruitgestraal om die atmosfeer en die Aarde se oppervlak verder te verwarm. Hierdie natuurlike proses word die **kweekhuis-effek** genoem.

Weet jy wat 'n kweekhuis is? Dit is gewoonlik 'n huis wat van glas is, waarin plante gekweek word. Die glas vang die Son se energie vas en hou die omgewing binne die kweekhuis warm genoeg vir die plante om in te groei. Die effek van sekere gasse in die atmosfeer is soortgelyk.

Ons gebruik van fossielbrandstowwe het egter selfs meer kweekhuisgasse, soos koolstofdioksied, vrygestel. Daar is nou 'n **oormaat** van kweekhuisgasse in die atmosfeer. Dit verminder die hoeveelheid warmte wat in die Ruimte in ontsnap en vang meer warmte in die Aarde se atmosfeer vas as tevore. Dit veroorsaak dat die atmosfeer se temperatuur styg - 'n verskynsel wat as aardverwarming bekend staan.

'n Kweekhuis van glas gemaak vang die Son se energie vas en verskaf 'n warm omgewing vir die plante, net soos wat die kweekhuisgasse in ons atmosfeer doen.

BESOEK

Speel 'n simulasie om meer omtrent die kweekhuiseffek te leer bit.ly/15vNiyQ

Vind uit wat nog, behalwe die verbranding van fossielbrandstowwe, bydra tot 'n toename in kweekhuisgasse en skryf dit hieronder neer.

ONDERWYSERSNOTA

Ander faktore wat tot 'n toename in kweekhuisgasse aanleiding gee is:

- **Ontbossing** wat die afkap van groot gebiede natuurlike woud soos in die Amasone, Sentraal-Afrika en Suidoos-Asië is. Hierdie woude word afgekap om landbougrond te verkry en die groot bome wat honderde jare geneem het om so groot te word, word gebruik om houtprodukte te maak. Woude tree gewoonlik op as 'n spons wat CO_2 uit die atmosfeer uit absorbeer. Dus dra ontbossing by tot die toename in kweekhuisgasse.
- **Landbou** aangesien kweekhuisgasse vrygestel word deur vee soos beeste, sowel as deur die grond en rysproduksie
- **Sekere produkte** gee ook kweekhuisgasse af.

NOTA

Wanneer kerne uitmekaar gebreek word, word dit **kernsplyting** genoem en wanneer twee kerne gekombineer word om een kern te vorm, word dit **kernsmelting** genoem.

Kernbrandstowwe

Energie kan deur kernreaksies opgewek word. Onthou jy dat ons verlede termyn in Materie en Materiale oor die atoom gepraat het? Binne-in die atoom word die kern deur baie sterk kragte bymekaar gehou. Wanneer die kern uitmekaar gebreek word, word 'n reuse hoeveelheid energie vrygestel. Hierdie energie kan in kernkragstasies gebruik word om elektrisiteit op te wek. Twee verskillende kerne kan ook teen 'n baie hoë spoed bots om 'n nuwe atoomkern te vorm. Die energie wat so vrygestel word word ook in kernkragstasies gebruik, maar op 'n kleiner skaal as wanneer kerne uitmekaar gebreek word.

Sommige stowwe is beter as ander om as kernbrandstowwe te gebruik. Een so 'n stof is uraan. Uraan is 'n element. Vind dit op die Periodieke Tabel en skryf sy simbool en atoomgetal hieronder neer.

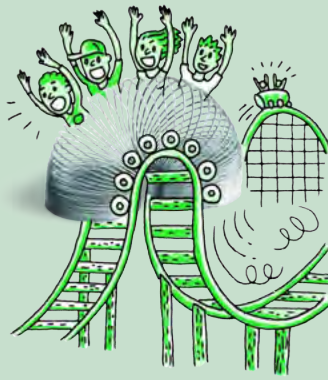
ONDERWYSERSNOTA

Uraan het die simbool U en die atoomgetal 92. Dit is aan die onderkant in die Aktiniede gelêe. Hierdie vraag is hersiening van wat leerders verlede termyn in Materie en Materiale geleer het en dien as verdieping van kennis.

Die internasionale simbool vir radioaktiwiteit.

Daar is 'n beperkte hoeveelheid uraan in die wêreld en daarom klassifiseer ons dit as 'n nie-hernubare bron. Maar daar is genoeg uraan sodat kernkrag vir 'n baie lang tyd gebruik kan word omdat klein hoeveelhede nodig is om baie energie vry te stel. Daarom sien baie mense kernbrandstowwe as 'n alternatief vir fossielbrandstowwe. Daar is egter 'n groot debat hieroor en baie mense stem nie met die gebruik van kernbrandstowwe saam nie. Kom ons stel vas hoekom dit so is.

AKTIWITEIT: Kernbrandstowwe - 'n debat



ONDERWYSERSNOTA

Kry die leerders om eers 'n bietjie eie navorsing oor kernkrag te doen en hulle eie gedagtes hieroor neer te skryf. Hou dan 'n klasbespreking waar die lys van voordele en nadele saamgestel word en bespreek en debateer dan die gebruik van kernbrandstowwe. Moedig leerders aan on hul eie menings te gee.

Hierdie webwerf verskaf 'n lys van baie van die argumente beide vir en teen die gebruik van kernkrag. Kyk na hierdie webwerf om te help om die bespreking aan die einde van hierdie aktiwiteit te stuur. `bit.ly/16sqS2d`

INSTRUKSIES:

1. Dit sal nodig wees om navorsing en addisionele opleeswerk te doen om hierdie vrae te beantwoord.
2. Dan sal 'n klasbespreking oor hierdie onderwerp gehou word.

VRAE:

1. Wat is sommige van die voordele van die gebruik van kernbrandstowwe in plaas van fossielbrandstowwe? Skryf jou eie bevindings hieronder neer en voeg dit dan by wanneer die klasbespreking plaasvind.
   Sommige van die voordele is hier gelys (daar is ander):
   - *Daar word bykans geen kweekhuisgasse vrygestel nie (geen koolstofdioksiedgas word afgegee nie)*
   - *Daar is geen rookbesoedeling nie*
   - *Anders as steenkoolkragstasies en oliebore kan kernkragstasies bykans enige plek geleë wees.*
   - *'n Baie klein hoeveelheid radioaktiewe materiaal kan gebruik word om 'n baie groot hoeveelheid energie vry te stel, aangesien dit 'n baie doeltreffende brandstof is.*
   - *Kernkragstasies benodig minder spasie as byvoorbeeld 'n windplaas of 'n steenkoolstasie.*
   - *Dit produseer slegs klein hoeveelhede afval (alhoewel dit radioaktief is, wat 'n nadeel is - sien hieronder).*
   - *Die prys van uraan wissel nie so baie (gaan nie so baie op en af) soos dié van steenkool en olie nie en dus is dit ekonomies meer betroubaar*
2. Vind uit waarom baie mense, veral omgewingsaktiviste, teen kernkrag gekant is. Met ander woorde, wat is die nadele?
   Sommige van die nadele word hier gelys (daar is ander):
   - *Die kernafval wat geproduseer word is gevaarlik aangesien dit radioaktief is en moet vir 'n baie lang tyd gestoor word, aangesien die gebruikte brandstof vir honderde jare radioaktief bly. Daar is omgewingsvrese oor wat met die radioaktiewe afval gedoen word, aangesien dit skadelik vir plant- en dierelewe is.*
   - *Kernkragstasies is duur om te bou.*
   - *Daar is baie veiligheidsvrese oor wat kan gebeur as 'n kernkragstasie nie behoorlik in stand gehou word nie en daar 'n wegholreaksie is (soos wat by die Japanese Fukushima reaktor in 2011 gebeur het), of as 'n reaktor lek. Dit is gevaarlik vir die werkers en die omgewing. 'n Ongeluk of fout kan 'n vernietigende effek vir jare, dekades of selfs*

langer hê.

- *Daar is vrese vir die algemene gesondheid van werknemers wat vir lang tye by kernkragstasies werk.*

3. Alhoewel daar baie nadele aan kernbrandstowwe en kernkragstasies verbonde is, is baie omgewingskundiges en ander mense besig om van mening te verander en te begin dink dat die voordele groter as die nadele is. Dit gebeur gedeeltelik omdat besorgdheid oor klimaatsverandering toeneem. Sommige mense dink dat kernbrandstof 'n meer realistiese alternatief tot fossielbrandstowwe is as hernubare energiebronne soos son- en windkrag, wat ons nie genoeg krag sal gee om steenkool en olie te vervang nie. Wat dink jy? Watter kant van die debat steun jy? Bespreek dit met die klas en skryf dan jou gedagtes hieronder neer.
   Leerder-afhanklike antwoord. Maak seker dat leerders hulle menings gedurende hierdie klasbespreking gee, en dat hulle daartoe in staat is om hulle keuses in hul geskrewe antwoorde te verdedig.

Hernubare bronne

Kom ons beskou nou sommige van die hernubare energiebronne wat ons sover genoem het van naderby.

Wind is lug wat beweeg en dit kan as 'n bron van energie gebruik word. Die energie van bewegende lugdeeltjies word gebruik om groot turbines te draai. Die turbines is gekoppel aan 'n generator wat elektriese energie opwek.

Windturbines gebruik wind om elektrisiteit op te wek.

BESOEK
Lees meer oor hernubare energie in Suid-Afrika.
bit.ly/15VuZ4n

'n Sterk, reëlmatige wind is nodig om 'n groot, bestendige hoeveelheid elektrisiteit te genereer. Dit beteken dat windplase nie in plekke geplaas kan word waar daar nie baie wind is nie. Windplase is raserig en baie mense hou nie van hoe hulle lyk nie.

BESOEK
Hoe werk hidro-elektrisiteit?
bit.ly/15G1FAJ

Water kan ook as 'n energiebron gebruik word. Dit word **hidrokrag** genoem. Die energie van vallende water word gebruik om die turbines van 'n kragstasie aan te dryf. Anders as steenkoolkragstasies is dit nie nodig om die water te verhit nie en dit kan hergebruik word. Hierdie kragstasies moet by watervalle of damme geleë wees, omdat daar 'n sterk watervloei moet wees om die energie te kan inspan.

Hidrokrag - 'n Groot hidro-elektriese kragstasie.

NOTA

Jy sal later in die jaar meer omtrent die Son en sy verhouding met die Aarde leer.

Verduidelik hoekom jy dink ons wind en hidrokrag as hernubare energiebronne kan klassifiseer.

ONDERWYSERSNOTA

Die wind en water word nie in die proses opgebruik nie, die bron van water of wind word aanhoudend vervang, die water kan hergebruik word en is dus hernubaar.

Daar is baie energie in sonlig. Sonpanele word gebruik om die stralingsenergie van die Son te absorbeer en om die sonenergie in gestoorde energie om te sit. Die Son is 'n ster en die leeftyd van 'n ster word in biljoene jare gemeet. Dit beteken dat ons Son nog vir miljoene jare energie aan die Aarde kan verskaf. Sonlig word as 'n hernubare energiebron beskou, omdat dit nie in die afsienbare toekoms sal opraak nie.

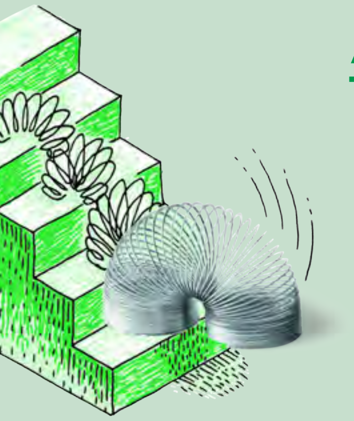
BESOEK

Sontegnologie (video).
bit.ly/1hh2L5Y

Sonpanele op 'n dak.

'n **Biobrandstof** is enige brandstof wat uit plant- of dierlike afval vervaardig word. Metaan kan uit ontbindende plantaardige of dierlike afval vervaardig word. Dit is nuttig vir plase, omdat hulle genoeg metaangas kan vervaardig om te help om hulle plase aan die gang te hou. Die mees algemene biobrandstowwe word van mielies, suikerriet en sorghum gemaak. Die biobrandstowwe wat gemaak word kan in voertuie of verhittings- of verkoelingsisteme gebruik word.

AKTIWITEIT: 'n Gevallestudie oor biobrandstowwe



INSTRUKSIES:

Lees die volgende artikel oor biobrandstowwe en beantwoord die vrae wat volg.

Melkery vind 'n manier om koeie vragmotors te laat aandryf

27 Maart 2013

'n Groot suiwelplaas in die Verenigde State van Amerika, Fair Oaks Farms, het 'n manier gevind om hul onbeperkte hoeveelheid beesmis te gebruik om elektrisiteit op te wek. Die elektrisiteit word dan weer gebruik om masjiene te laat werk wat omtrent 30 000 koeie drie maal per dag melk.

Vir etlike jare reeds gebruik die plaas die afval van die koeie om natuurlike gas te vervaardig. Die beesmis word elke dag vanaf die stalvloere opgevee. Die mis word dan toegelaat om in 'n degradeerder te ontbind. Soos dit gebeur word metaangas vrygestel. Die gas word versamel en gestoor en dan gebruik om krag aan hulle geboue en stalle te verskaf. Die gas is genoeg om 10 stalle 'n kaasfabriek, 'n klein restaurant, 'n geskenkwinkel, en selfs 'n 4D filmteater in die kinderspeelarea van krag te voorsien.

Fair Oaks Farms het al hierdie gedoen, maar net omtrent die helfte van die mis wat hulle elke dag van die koeie af opgevee het gebruik. Maar hulle het nou selfs meer energie-doeltreffend geword.

Fair Oaks Farms gebruik nou die res van die mis om hulle afleweringsvragmotors en trekkers aan te dryf. Dit is die grootste groep voertuie op die paaie van die VSA wat brandstof vanuit beesmis gebruik. Dit is 'n reuse besparing op die hoeveelheid diesel wat andersins gebruik sou moes word. Gary Corbett van Fair Oaks het gesê, "Ons neem omtrent 'n halfmiljoen liter diesel elke jaar van die paaie af. Nog 'n voordeel is dat natuurlike gas omtrent die helfte soveel as diesel kos, vir dieselfde hoeveelheid krag.

Mike McCloskey, 'n mede-eienaar van Fair Oaks, sê hy het meer as 'n dekade gelede reeds vir die eerste keer na hernubare energiebronne vir die plaas begin kyk. Dit was 'n manier om meer energie-doeltreffend te word, geld te spaar en hy sê ook dat van die bure begin kla het oor die reuk van die mis wat as bemestingstof in die lande gebruik is. Die neweprodukte wat oorbly nadat die natuurlike gas vervaardig is word nog steeds as bemesting gebruik, maar die reuk is nou baie minder. Dit wys dat niks vermors word nie.

Ander boere, vullishoopbestuursmaatskappye en ander groot industrieë wat groot hoeveelhede metaanryke materiaal vervaardig begin nou ook belangstel. As dit gebruik word kan dit 'n eindelose hoeveelheid 'biogas' lewer, 'n skoner, veiliger, volhoubare alternatief, wat ook kweekhuisgas emissies verminder.

'n Degradeerder wat gebruik word om mis te ontbind om metaangas te vervaardig.

Hierdie is aangepas vanaf 'n artikel wat op 17 Maart 2012 in die New York Times verskyn het.

BESOEK

Vind meer uit omtrent hoe 'n degradeerder werk om biogas te vervaardig.

bit.ly/184BGkj

VRAE:

1. Wat is die naam van die plaas in die artikel en in watter land is dit geleë?
   Fair Oaks Farms in die Verenigde State van Amerika.
2. Wat het die eienaars van Fair Oaks Farm laat besluit om mis as 'n vorm van energie te gebruik?
   Hulle wou meer energiedoeltreffend word en geld spaar. Die bure het ook gekla oor die reuk van die tonne mis op die plaas.
3. In die artikel is die hernubare energiebron waarna verwys word 'n voorbeeld van 'n biobrandstof. Wat is hierdie hernubare energiebron en hoekom kan ons dit 'n biobrandstof noem?
   Die hernubare energiebron is metaangas. Dit is 'n biobrandstof omdat dit van dierlike afval verkry word en in 'n brandstofbron omgesit word. Dit is hernubaar.
4. Hoe verkry die plaas metaan vanuit mis?
   Die plaas vee beesmis van die stalvoere af op. Wanneer die mis ontbind stel dit metaangas vry. Die metaangas kan opgevang en gestoor word.
5. Waarom is dit 'n goeie ding dat die plaas omtrent "n halfmiljoen liter diesel elke jaar van die pad af neem"?
   Diesel is 'n fossielbrandstof wat 'n nie-hernubare energiebron is. Deur minder diesel te gebruik sal die beskikbare diesel langer hou. Die biobrandstof is 'n hernubare bron en dus is dit 'n meer volhoubare bron.
6. Wat is nog 'n voordeel van die gebruik van biogas om afleweringsvragmotors en trekkers aan te dryf?
   Die biogas/natuurlike gas kos omtrent die helfte van diesel en dus is dit baie goedkoper.
7. Dink jy dat Suid-Afrika voordeel kan trek uit 'n opstelling soos die een by Fair Oak Farms? Verduidelik jou antwoord.
   Leerder-afhanklike antwoord.

ONDERWYSERSNOTA

Maak seker dat die leerders hulle antwoorde staaf. In kort kan Suid-Afrika baat vind hierby omdat ons baie veeplase en landbougebiede het wat baie mis en metaanryke materiaal produseer, wat op die oomblik meestal vermors en nie gebruik word nie. Deur te belê in prosesse wat natuurlike gas gebruik om plase en afleweringsvragmotors aan te dryf sal help om geld te spaar, meer energiedoeltreffend te wees en ook 'n kleiner impak op die omgewing hê as om petrol en diesel te gebruik.

Noudat ons na nie-hernubare en hernubare energiebronne gekyk het, kom ons som die voor- en nadele van elkeen op.

AKTIWITEIT: Wat is die voordele en nadele?

ONDERWYSERSNOTA

Terwyl leerders dit in hulle groepe bespreek, loop rond en luister na sommige van hulle besprekings. Probeer om te verseker dat elke leerder 'n kans kry om te praat en dat hulle nie oorskadu word deur die meer selfversekerde leerders nie. As groepe stil sit, vra leidende vrae om hulle bespreking rigting te gee.

Indien moontlik, gee aan die leerders papiervelle en penne sodat hulle hul hoofidees kan neerskryf. Hulle kan dan hierdie velle as visuele hulpmiddels gebruik wanneer hulle terugrapporteer. Hierdie aktiwiteit kan ook uitgebrei word deur al die papiervelle van die verskillende groepe aan die einde van die terugrapportering te vergelyk. Leerders kan dan besluit wat hulle reken die beste antwoorde is en 'n opsomming kan neergeskryf word. Die opsomming kan in die klaskamer tentoongestel word, sodat die leerders daarna kan terugverwys.

INSTRUKSIES

1. Sit in groepe van 3 of 4.
   Bespreek in julle groepe die voordele en nadele van die gebruik van nie-hernubare energiebronne.
   'n Belangrike voordeel van nie-hernubare energiebronne is die groot hoeveelhede energie wat hulle bevat, wat redelik toeganklik is. 'n Nadeel is dat hulle 'n oormaat kweekhuisgasse afgee wanneer hulle brand en dat hul beskikbaarheid beperk is.

2. Bespreek in julle groepe die voordele en nadele van die gebruik van hernubare energiebronne.
   'n Groot voordeel van hernubare energiebronne is dat hulle nie sal opraak nie en dus volhoubaar is. Hulle is meer omgewingsvriendelik. 'n Nadeel van hernubare energiebronne is dat hulle kleiner hoeveelhede energie as nie-hernubare bronne stoor en dit dus meer moeite verg om toegang tot die gestoorde energie te verkry.

3. Hoekom dink jy dat fossielbrandstowwe steeds as 'n bron van energie verbrand word? Skryf jou eie antwoord hieronder.
   Leerders sal hul eie interpretasie van die inligting wat versamel is gee. Hulle behoort die nadele van die verbranding van fossielbrandstowwe te noem en dan te verduidelik dat dit dikwels goedkoper is (en definitief makliker is) om groot hoeveelhede energie uit die verbranding van fossielbrandstof te genereer as wat dit is om hernubare bronne te gebruik. Wind, son en elektriese krag is duur en soms is die energie-opbrengs vanuit hierdie

BESOEK
Ses mites omtrent hernubare energiebronne.
bit.ly/1bmufX1

bronne minder koste-effektief as om fossielbrandstowwe te gebruik.

4. Kies 'n segspersoon vir jou groep en deel julle idees met die res van die klas. Kies twee van die bronne van energie wat sover in hierdie hoofstuk bespreek is. Gebruik jou skoolbiblioteek of the internet om meer inligting te kry oor hoe hulle gebruik word om elektrisiteit in Suid-Afrika op te wek.
   Die antwoord hang af van watter 2 bronne die leerder kies. Leerders sal ontdek dat hernubare bronne nie in Suid-Afrika vir grootskaalse elektrisiteitsopwekking gebruik word nie. Die meeste hernubare bronne word in werklikheid in huise gebruik om warmwatersilinders en swembaddens te verhit. Steenkool is die hoofbron van energie is Suid-Afrika. Kernkrag word gebruik om die steenkoolkragstasies in Suid-Afrika aan te vul.

OPSOMMING:

Sleutelkonsepte

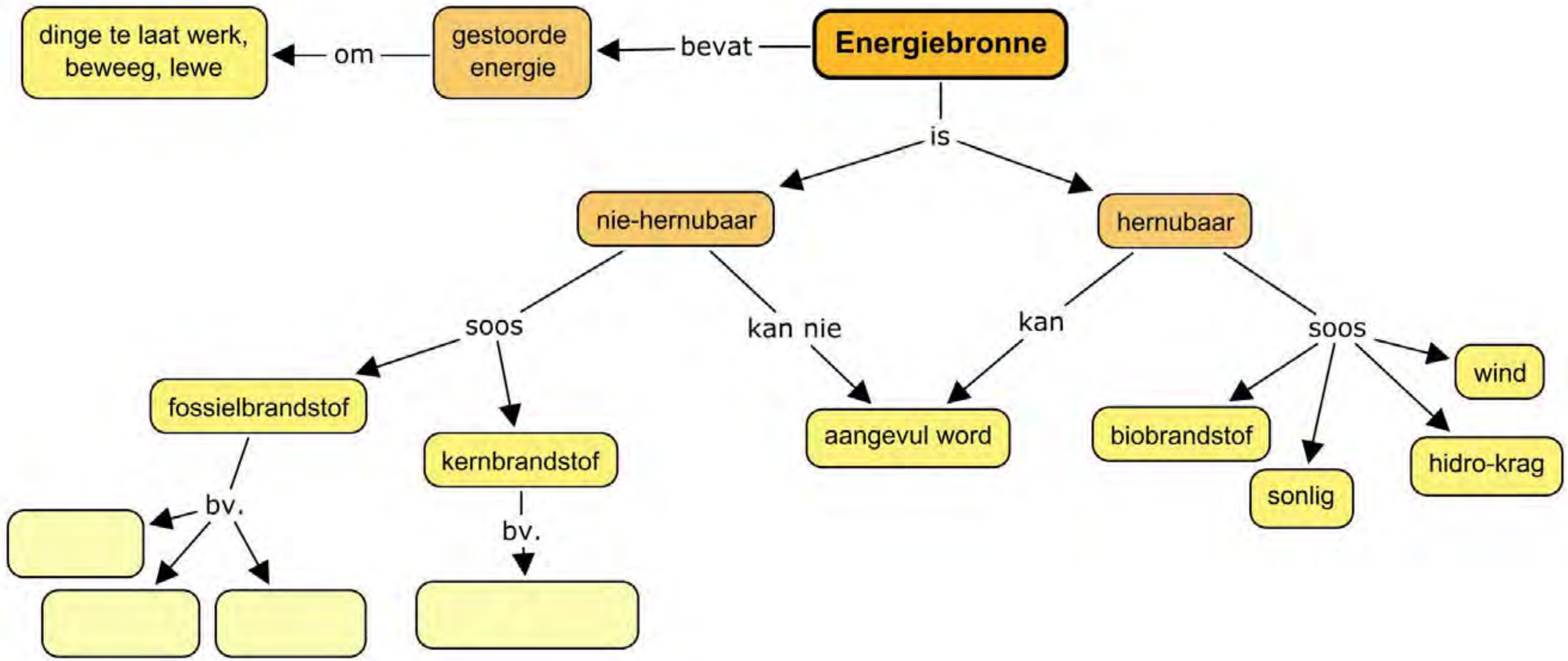
- Energie is een van die vereistes vir lewe op Aarde.
- Energie is nodig om dinge te laat beweeg.
- Energiebronne het energie in hulle gestoor wat gebruik word om iets te laat gebeur.
- Nie-hernubare energiebronne kan nie herwin of hergebruik word nie. Daar is 'n beperkte hoeveelheid beskikbaar.
- Voorbeelde van nie-hernubare energiebronne is fossielbrandstowwe (steenkool, olie en aardgas) en kernbrandstowwe.
- Die verbranding van fossielbrandstowwe stel kweekhuisgasse in die atmosfeer vry.
- Hernubare energiebronne kan herwin of hergebruik word. Daar is 'n onbeperkte hoeveelheid beskikbaar.
- Voorbeelde van hernubare energiebronne is wind, hidrokrag, sonkrag en biobrandstowwe.

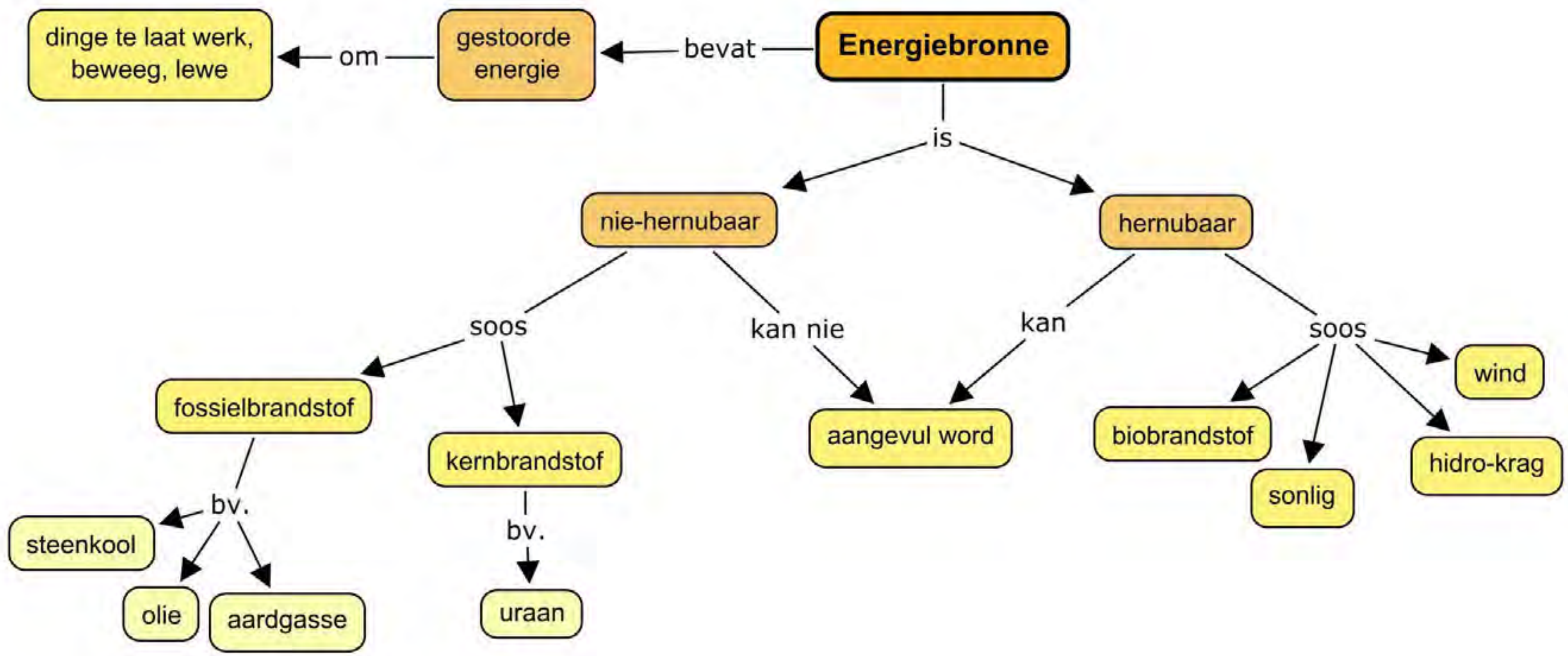
Konsepkaart

Hierdie is ons eerste konsepkaart vir Energie en Verandering. Voltooi dit deur die drie tipes fossielbrandstowwe in te vul, en gee 'n voorbeeld van 'n kernbrandstof wat in hierdie hoofstuk bespreek is.

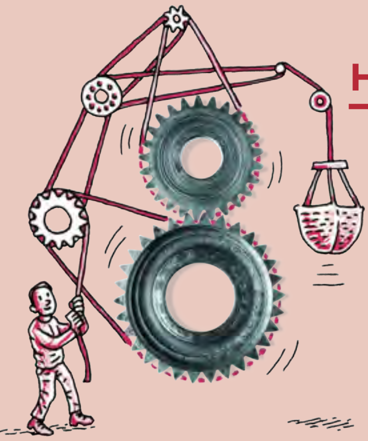
BESOEK

Jy kan jou eie huis meer effektief maak in terme van die gebruik van afval. Kyk na hierdie webwerf.
bit.ly/1dL9CEQ


Energiebronne
bevat
gestoorde energie
om
dinge te laat werk, beweeg, lewe
is
nie-hernubaar
hernubaar
soos
kan nie
kan
aangevul word
fossielbrandstof
kernbrandstof
bv.
bv.
soos
biobrandstof
sonlig
wind
hidro-krag



Energiebronne
bevat
gestoorde energie
om
dinge te laat werk, beweeg, lewe
is
nie-hernubaar
hernubaar
soos
kan nie
kan
aangevul word
soos
wind
biobrandstof
sonlig
hidro-krag
fossielbrandstof
kernbrandstof
bv.
steenkool
olie
aardgasse
bv.
uraan



HERSIENING:

1. Wat het ons nodig om dinge te laat beweeg? [1 punt]
   Energie
2. Wat beteken dit as ons sê dat iets 'n 'bron van energie' is'? [1 punt]
   Dit is iets waarin bruikbare energie gestoor is.
3. Watter van die volgende is energiebronne? [1 punt]
   a) Son
   b) golwe
   c) wind
   d) steenkool
   e) almal van hulle
   e
4. Wat beteken dit as iets 'n hernubare energiebron is? [2 punte]
   Nie-hernubare energiebronne kan nie hergebruik of aangevul word nie. Daar is 'n beperkte hoeveelheid beskikbaar.
5. Watter van hierdie is hernubare energiebronne. [1 punt]
   a) steenkool
   b) aardgas
   c) sonlig
   d) wind
   e) ru-olie
   c en d
6. Watter soort hernubare energie gebruik die beweging van lug om elektrisiteit op te wek? [1 punt]
   Wind
7. Voltooi die volgende sinne. Skryf hulle volledig uit op die lyne wat verskaf is en onderstreep jou antwoorde. [5 punte]
   Steenkool, aardgas en olie is almal voorbeelde van __________ (hernubare/nie-hernubare) energiebronne. Wanneer hulle verbrand word stel hulle __________ (energie/elektrisiteit)vry. Steenkool, aardgas en olie is ook bekend as __________ (kernbrandstowwe/fossielbrandstowwe). Wind- en sonenergie is voorbeelde van __________ (hernubare/nie-hernubare) energiebronne omdat hulle __________ (wel/nie) vervang kan word.
   Steenkool, aardgas en olie is almal voorbeelde van nie-hernubare energiebronne. Wanneer hulle verbrand word stel hulle energie vry. Steenkool, aardgas en olie is ook bekend as fossielbrandstowwe. Wind en sonenergie is voorbeelde van hernubare energiebronne omdat hulle vervang kan kan word.
8. Hoe dra die verbranding van fossielbrandstowwe tot aardverwarming by? [2 punte]
   Die verbranding van fossielbrandstowwe stel kweekhuisgasse in die atmosfeer vry, wat 'n oormaat daarvan in die atmosfeer veroorsaak. Hierdie gasse vang meer van die Son se energie vas, wat die Aarde selfs meer opwarm en dan tot aardverwarming lei.

9. Voltooi die volgende tabel. [18 punte]

Energiebron	***Hernubaar of nie-hernubaar***	***Nadeel***	***Voordeel***
Steenkool	*nie-hernubare*	*Verbranding stel kweekhuisgasse in die atmosfeer vry*	*Steenkool stoor baie energie wat relatief maklik toeganklik is*
Uraan	*nie-hernubare*	*Die produksie van kernafval wat gestoor moet word*	*Daar is 'n groot hoeveelheid energie in uraan gestoor*
Water (Hidro-elektries)	*hernubare*	*Damme moet gebou word en dit beskadig/verander die landskap en beïnvloed ekosisteme. Dit is ook duur om te bou en onderhou.*	*Volhoubaar. Geen skadelike emissies, en kan enige plek gebruik word waar daar genoeg water is.*
Sonkrag	*hernubare*	*Benodig 'n sonnige klimaat dwarsdeur die jaar; duur om op te stel*	*Nie-besoedelend (geen kweekhuisgasse) en hernubaar*
Biobrandstowwe	*hernubare*	*Mag voedselproduksie en lewering beïnvloed*	*Gebruik hernubare biomassa vir energie*

Die voordele en nadele in die tabel is slegs 'n paar voorbeelde. Leerders mag ander redelike antwoorde neerskryf.

Totaal [30 punte]

2 Potensiële en kinetiese energie

ONDERWYSERSNOTA

Hoofstukoorsig

2 weke

Die hoofstuk bou op die basiese energiekonsep. Die hoofstuk verduidelik die verskil tussen kinetiese en potensiële energie. Die wet van die behoud van energie word altyd as volg opgesom: Energie kan nie geskep of vernietig word nie, dit kan slegs oorgedra word van een deel van 'n stelsel na 'n ander. Hierdie is 'n kernkonsep in Fisika en dit is belangrik om seker te maak dat die leerders dit verstaan.

Ons maak nie melding van die verskillende 'vorme van energie' nie. Daar is meningsverskille oor wat die 'vorme van energie' is, en hoe lank die lys kan of moet wees. Die 'vorme van energie'-taal is problematies wanneer daar van energie geleer word. Byvoorbeeld, leerders kan gevra word om die 'vorm van energie' te benoem in verskeie voorbeelde en dikwels word die korrekte antwoord verskaf en leerders memoriseer dan die antwoord. Die vraag ontmagtig leerders omdat hulle steeds nie in staat is om uit te werk wat gebeur nie. Verder, deur die korrekte 'vorm van energie' te vergeet word punte in 'n toets verloor, terwyl die onthou van die regte 'vorm' geen bydrae tot beter begrip van energie of stelsels lei nie.

Waarop eerder gefokus behoort te word, is stelsels wat uit verskillende dele bestaan, en wat leerders kan ondersoek. Dit is voldoende om te sê dat die potensiële energie in 'n stelsel kinetiese energie iewers anders in die stelsel word. Ons het twee vorme van energie in 'n stelsel - dit word gestoor in die stelsel (potensiële energie) en dit veroorsaak verandering in die stelsel (kinetiese energie). Die kernbegrippe waarop daar in hierdie afdeling gefokus behoort te word is: potensiële en kinetiese energie, stelsels, energieoordrag tussen dele van 'n stelsel en die behoud van energie.

2.1 Potensiële energie (1.5 ure)

Take	**Vaardighede**	**Aanbeveling**
Ondersoek: Hoe kan ons die polistireenbekertjie verder laat beweeg?	Ondersoekbeplanning, ondersoekuitvoering, hipoteseformulering, identifisering van veranderlikes en kontroles, meting, aantekening, teken van grafieke, analise	Voorgestel
Aktiwiteit: Rekkies	Vraagstelling, uitvoer van instruksies, meting, aantekening, interpretasie van inligting	KABV voorgestel
Aktiwiteit: Lees 'n ontbytgraanvlokkiehouer	Waarneming, vergelyking, interpretasie van inligting, teken van grafieke	KABV voorgestel

2.2 Kinetiese energie (1 uur)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Watter voorwerpe het kinetiese energie?	Waarneming, vergelyking, sortering en klassifisering	Voorgestel

2.3 Wet van die Behoud van Energie (0.5 uur)

2.4 Potensiële en kinetiese energie in stelsels (3 ure)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Identifisering van energieoordrag in meganiese stelsels	Waarneming, interpretasie, identifikasie en klassifisering	KABV voorgestel
Ondersoek: Die energieoordrag wanneer water kook	Ondersoekuitvoering, hipoteseformulering, waarneming, identifikasie van veranderlikes, opname, teken van grafieke	KABV voorgestel
Aktiwiteit: 'n Elektriese waaiersisteem	Bou van 'n stroombaan, identifisering van komponente en hul eienskappe	KABV voorgestel
Aktiwiteit: Vloeidiagramme vir energieoordrag	Identifikasie van soorte energieoordrag, beskrywing, teken van vloeidiagramme, kommunikasie van inligting	KABV voorgestel

SLEUTELVRAE:

- Wat is potensiële energie?
- Wat is kinetiese energie?
- Waar kom energie vandaan?
- Hoeveel energie het ek nodig?
- Kan energie geskep en vernietig word?
- Wat is 'n stelsel?

Hernubare en nie-hernubare energiebronne is **waarvandaan** ons energie kry, maar watter **soorte** energie kry ons in die wêreld?

Energie kan in een van twee groepe verdeel word:

1. Potensiële energie
2. Kinetiese energie

Wat is hierdie verskillende soorte energie en wat beteken dit as 'n voorwerp potensiële energie of kinetiese energie besit? Kom ons ondersoek dit.

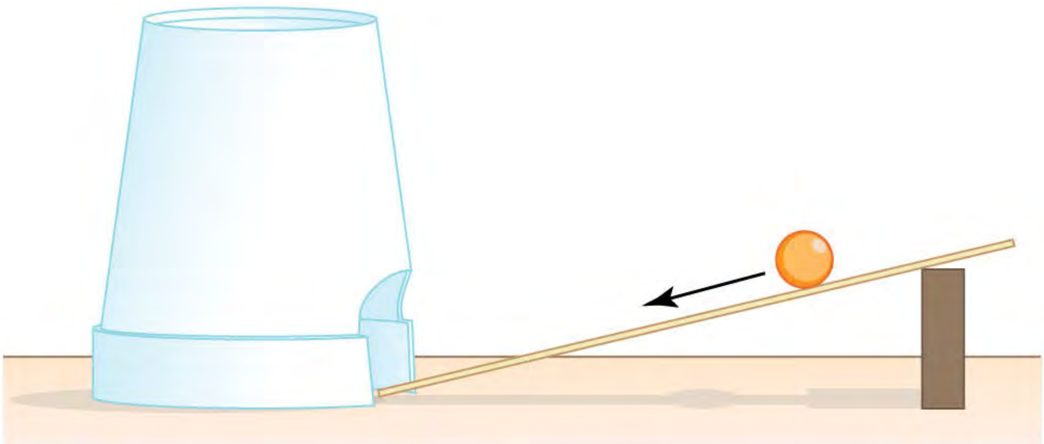
2.1 Potensiële energie

ONDERWYSERSNOTA

Begin hierdie afdeling deur die ondersoek eerste te doen en die leerders toe te laat om hulle eie afleidings te maak. Dit sal lei tot 'n beter begrip van wat energie is en wat dit kan doen, eerder as 'n mondelinge verduideliking daarvan. Daar is 'n verskeie aktiwiteite wat met potensiële energie te doen het. Indien jy nie genoeg tyd het om almal te doen nie, kies ten minste een van hulle. Jou keuse kan gemaak word op grond van die hulpbronne wat by u skool beskikbaar is. Moet egter nie die ander aktiwiteite ignoreer nie. Spandeer 'n bietjie tyd om te gesels oor wat die uitkomste van die aktiwiteite sou wees, en vra dan die leerders om die vrae by die huis te beantwoord.

Regdeur die ondersoek, ook wanneer daar van energie en die meegaande konsepte geleer word, gaan ons van stelsels en die oordrag van energie in stelsels praat. 'n Stelsel is 'n stel dele wat saamwerk as 'n eenheid of geheel. 'n Verandering in een deel van die stelsel het 'n uitwerking op die ander dele in die stelsel. Dit sal deurgans duideliker word soos ons meer voorbeelde hiervan bestudeer.

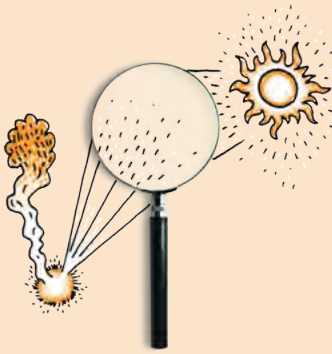
Nou gaan ons die verskil tussen potensiële en kinetiese energie ondersoek. Kyk na die volgende diagram wat wys hoe 'n albaster teen 'n afdraande rol tot in 'n polistireenbekertjie. Die albaster sal die bekertjie stamp sodat dit beweeg.



'n Albaster wat teen 'n afdraande afrol.

Wanneer die albaster vrygelaat word, rol dit teen die afdraande af en dra van sy energie oor aan die bekertjie. Dit is hierdie energieoordrag wat die bekertjie laat beweeg. Maar waar kry die albaster sy energie vandaan? Dink jy dat jy die bekertjie meer of minder kan laat beweeg, afhangende van waar op die afdraande jy die albaster laat begin rol? Kom ons doen 'n ondersoek om uit te vind.

ONDERSOEK: Hoe kan ons die polistireenbekertjie verder laat beweeg?



ONDERWYSERSNOTA

Dit is belangrik om klem te lê op die belangrikheid van die onafhanklike en afhanklike veranderlikes. Spandeer tyd om die verskil tussen die twee veranderlikes te verduidelik. Die **onafhanklike veranderlike** is die veranderlike wat jy kies om te verander tydens 'n eksperiment. Die **afhanklike veranderlike** is die resultaat wat aangeteken word tydens die eksperiment. Leerders het reeds in die vorige hoofstukke met veranderlikes kennis gemaak. Elke groep het 'n opstelling nodig waar hulle die albaster van verskillende hoogtes tot in die bekertjie moet kan rol. Hoe hoër die albaster teen die afdraande begin word, hoe verder sal die bekertjie beweeg.

ONDERSOEKENDE VRAAG: Hoe beïnvloed die beginsposisie van die albaster hoe ver die polistireenbekertjie sal beweeg wanneer ons 'n albaster teen 'n afdraande tot in die bekertjie rol?

VERANDERLIKES:

1. Wat sal ons verander tydens die uitvoering van hierdie ondersoek?
   Die hoogte vanwaar die albaster vrygelaat word is die onafhanklike veranderlike omdat die leerders dit verander om te sien hoe ver die bekertjie beweeg.
2. Wat sal ons in hierdie ondersoek meet?
   Die afstand wat die bekertjie beweeg is die afhanklike veranderlike omdat die afstand afhang van hoe hoog die albaster was voordat dit vrygestel word.
3. Wat moet dieselfde bly?
   Die grootte van die albaster moet dieselfde bly.

HIPOTESE:

Formuleer 'n hipotese vir die ondersoek. Wanneer jy dit doen moet jy skryf wat jy verwag om waar te neem. Dit hoef nie die korrekte antwoord op die ondersoekende vraag te wees nie.

ONDERWYSERSNOTA

Die hipotese behoort aan te dui hoe die afstand wat die bekertjie beweeg verander as die hoogte van die albaster verander. Hier is twee voorbeelde:

- Hoe hoër die albaster teen die afdraande begin rol, hoe verder sal die bekertjie beweeg.
- Hoe hoër die albaster teen die afdraande begin rol, hoe minder sal die bekertjie beweeg.

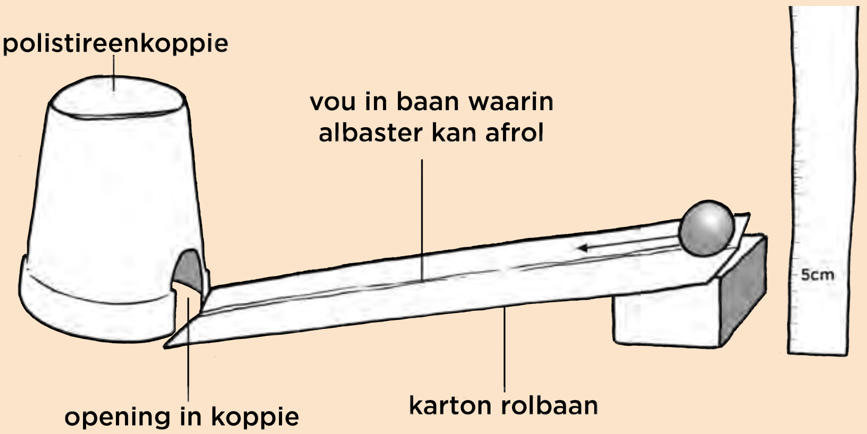
Beide hierdie hipoteses noem hoe die hoogte van die albaster die afstand wat die bekertjie beweeg kan beïnvloed.

MATERIALE EN APPARAAT:

- 'n polistireenbekertjie
- 'n albaster
- 'n skêr
- 'n afdraande (dit kan 'n plank, stuk hout of 'n stywe karton wees)
- boeke of houtblokke om die hoogte te verstel
- liniale

METODE:

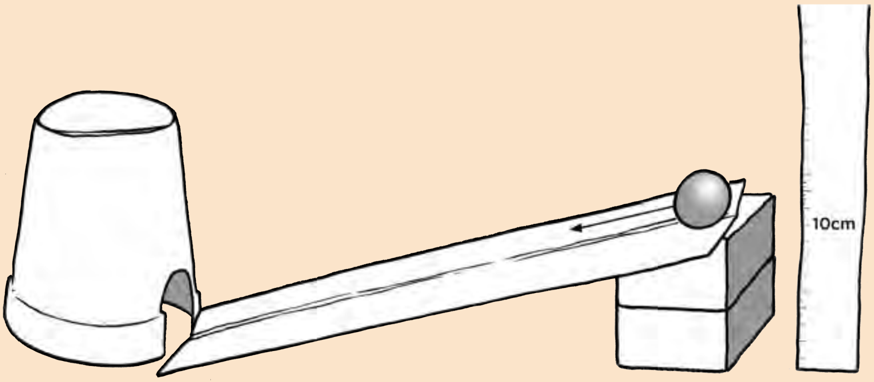
1. Werk in groepe van 3 of 4.
2. Sny 'n gaatjie in die bokant van die bekertjie sodat, wanneer jy dit omdraai, die gaatjie groot genoeg is vir die albaster om deur te rol, soos in die vorige diagram gewys word.
3. Stel die apparaat op soos gewys word in die volgende diagram.
4. Oefen om die albaster teen die afdraande af te rol tot in die bekertjie. Jy kan twee liniale gebruik om 'n pad te vorm sodat die albaster in die bekertjie inrol en nie aan die kant van die afdraande afrol nie. Andersins kan jy karton vou sodat die albaster in die middel van die vou afrol. Jy kan ook 'n kartonbuis probeer, soos die binnekant van 'n papierhanddoekrol. Jy sal moet oefen om te sien watter een van die materiale wat jy het, die beste werk.



5. Wanneer jy die beste manier gevind het, kan jy met die metings begin.
6. Stel die afdraande op sodat die bokant op 'n hoogte van 5 cm is. Rol die albaster vanaf 'n hoogte van 5 cm en meet dan hoe ver die polistireenbekertjie beweeg.
7. Verstel nou die hoogte van die afdraande met 5 cm op 'n slag. Rol die albaster elke keer vanaf die bopunt en meet hoe ver die bekertjie beweeg.

ONDERWYSERSNOTA

Die hoogte van die afdraande sal afhang van wat jy gebruik om dit mee bo te hou. Probeer om houtblokke of boeke te kry wat ewe dik is sodat die hoogte met dieselfde getal aangepas word.



8. Herhaal die afmetings totdat jy ten minste 6 waardes het vir elke hoogte.
9. Teken die waardes aan in die tabel en teken 'n grafiek met 'n reguitlyn wat die beste pas.

ONDERWYSERSNOTA

Indien jy 'n langer afdraande kan maak, kan jy ook metings vanaf verskillende posisies op die afdraande maak.

RESULTATE EN WAARNEMINGS:

Teken jou resultate in hierdie tabel aan.

Hoogte van die albaster op die bopunt van die afdraande (cm)	**Afstand wat die bekertjie beweeg het (cm)**

Gebruik die inligting in jou tabel en teken 'n grafiek van die hoogte van die albaster teenoor die afstand wat die bekertjie beweeg:

1. Watter een is die onafhanklike veranderlike? Dit is die waarde wat jy in die ondersoek verander. Die onafhanklike veranderlike se waardes word op die x-as (horisontale as) aangeteken.
   Die hoogte van die albaster op die afdraande.
2. Watter een is die afhanklike veranderlike? Dit is die veranderlike wat jy meet. Die afhanklike veranderlike se waardes word op die y-as (vertikale as) aangeteken.
   Die afstand wat die bekertjie beweeg.

ONDERWYSERSNOTA

Die onafhanklike veranderlike word op die horisontale as aangedui. In hierdie voorbeeld kan die skaal in inkremente van 5 cm afgemeet word. Die afhanklike veranderlike word altyd op die y-as aangedui.

GEVOLGTREKKING:

1. Skryf 'n gevolgtrekking vir die ondersoek. Onthou om in jou gevolgtrekking na jou grafiek en hipotese te verwys.
   Die gevolgtrekking behoort aan te dui dat, soos die hoogte wat die albaster losgelaat word vermeerder, die afstand wat die bekertjie beweeg ook vermeerder.
2. Is jou hipotese as waar of onwaar bewys?
   Die antwoord sal afhang van wat die leerder as hipotese neergeskryf het. Indien die hipotese aangedui het dat 'hoe hoër die albaster losgelaat word, hoe verder sal die bekertjie beweeg', dan is die hipotese as waar bewys. Indien die hipotese aangedui het dat 'hoe hoër die albaster losgelaat word, hoe nader sal die bekertjie beweeg', dan is die hipotese as verkeerd bewys.

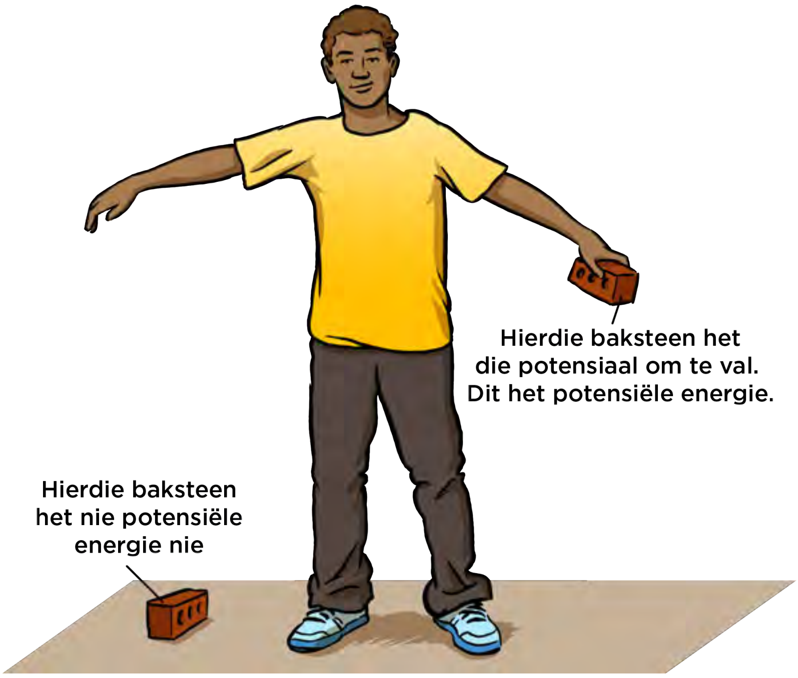
Wanneer jy die albaster op 'n sekere afstand op die afdraande vashou, weerhou jy dit daarvan om tot onder te rol. Dit beteken die albaster het die potensiaal om tot onder te rol en die bekertjie om te stamp. JY het dus aan die albaster **potensiële energie** gegee deur dit op te tel en op die bopunt van die afdraande te plaas. Wanneer die albaster die bekertjie tref, word die albaster se energie oorgedra na die bekertjie wat dit dan laat beweeg. Die bekertjie kom na 'n tydjie tot stilstand. Waarom dink jy kom die bekertjie tot stilstand?

ONDERWYSERSNOTA

Bespreek die volgende in jou klas. Die bekertjie skuur oor die oppervlak en ervaar wrywing soos dit beweeg. Dit veroorsaak dat dit tot stilstand kom. Wrywing sal eers in Graad 8 in meer detail behandel word in statiese elektrisiteit, wanneer voorwerpe wrywing ervaar wanneer dit teen mekaar gevryf word en dan elektrone oordra en 'n lading bekom. 'n Kort demonstrasie wat leerders kan doen is om hulle hande teen mekaar te vryf en op te let hoe hulle hande warm word. Wanneer oppervlakke wat in kontak met mekaar teen mekaar skuur, word kinetiese energie na warmte-energie oorgedra.

Uit jou ondersoek behoort jy te gesien het dat hoe hoër die albaster was, hoe verder het die bekertjie beweeg. Dit beteken dat deur die albaster in 'n hoër posisie te plaas, dit meer potensiële energie gehad het om vry te stel as by die laer posisie.

Hoe hoër 'n voorwerp dus vanaf 'n oppervlak is, hoe meer potensiële energie het dit. 'n Ander voorbeeld is wanneer 'n baksteen opgetel word, soos in die skets gewys word. Hier kyk ons na 'n stelsel wat uit die volgende dele bestaan: die arm, die baksteen en die Aarde wat die baksteen aantrek.



Toe die baksteen op die vloer was het dit geen potensiële energie gehad nie, maar toe dit opgelig word, het dit potensiële energie gehad. Waar het die potensiële energie vandaan gekom?

ONDERWYSERSNOTA

Die potensiële energie word oorgedra vanaf die arm wat dit opgelig het.

Die seun laat nou die baksteen los en dit val grond toe en maak 'n gat in die sand. Wat het die energie van die vallende baksteen ontvang?

ONDERWYSERSNOTA

Bespreek dit met die leerders. Die antwoord is die sand wat opskiet as die baksteen daarin val. Vra die leerders waar die energie nou is? Die antwoord is in die sandmolekules wat vinniger beweeg. Verder het die energie ook die lug versteur en jou oordromme het ook van die energie ontvang toe jy die klank gehoor het.

Dink jy die gat in die sand sal dieper wees indien die baksteen van 'n hoër posisie laat val word? Waarom dink jy so?

ONDERWYSERSNOTA

Ja dit sal dieper wees omdat die baksteen meer potensiële energie by 'n hoër posisie het, en teen die tyd dat dit die grond tref, beweeg dit vinniger (en het dit meer kinetiese energie).

Wat ons dus sien is dat die energie nog steeds in die stelsel is, maar net nie meer so maklik gebruik kan word nie. Die sand is warmer, maar ons kan nie

eintlik die energie vir iets gebruik nie, omdat die temperatuurverhoging te klein is. Die energie in die stelsel is dus nie vernietig nie, maar is oorgedra na ander dele en is nou minder beskikbaar vir ons om te gebruik.

Kom ons kyk na nog 'n voorbeeld van gestoorde energie en energieoordrag in 'n stelsel.

AKTIWITEIT: Rekkies

ONDERWYSERSNOTA

Probeer om rekkies van dieselfde lengte en dikte te kry. Dit is die enigste veranderlike wat konstant gehou behoort te word. Indien die tyd min is, kan hierdie aktiwiteit uitgelaat word. Bespreek dan slegs die gevolgtrekking van die aktiwiteit.

1. Ons gaan vuurhoutjiedosies met rekkies skiet deur die rekkie uit te rek en te los sodat dit die vuurhoutjiedosie tref. Uit watter dele bestaan hierdie stelsel?
   Die dele van die stelsel is stywe vingers, 'n rekkie, 'n vuurhoutjiedosie en 'n tafel.
2. Wat is die energie wat tot die stelsel toegevoeg word?
   Deur die rekkie te trek word potensiële energie vanaf die hand/vingers na die rekkie oorgedra.

Dink jy daar is 'n verband tussen hoe ver die vuurhoutjiedosie beweeg en die hoeveelheid energie wat elke keer toegevoeg word? Kom ons vind uit.

MATERIALE:

- leë vuurhoutjiedosie
- rekkie
- liniaal

INSTRUKSIES:

1. Plaas die leë vuurhoutjiedosie op 'n tafel en merk die posisie met 'n stukkie papier.
2. Oefen eers om die vuurhoutjiedosie met die rekkie raak te skiet. Plaas die rekkie en die vuurhoutjiedosie elke keer op dieselfde beginpunt en ewe ver van mekaar af.
3. Wanneer jy gereed is, rek die rekkie elke keer met dieselfde hoeveelheid uit en meet hoe ver die vuurhoutjiedosie geskiet word.
4. Plaas die rekkie elke keer oor 'n liniaal om te meet hoe ver die uitgerek word. Byvoorbeeld, as jou rekkie 5 cm lank is voordat jy dit uitrek, rek dit dan tot 8 cm uit.
5. Laat die rekkie los sodat dit die vuurhoutjiedosie oorkant die tafel tref.
6. Meet die afstand wat die vuurhoutjiedosie oor die tafel beweeg.
7. Teken die afstand in die tabel hieronder aan.
8. Plaas die vuurhoutjiedosie terug in sy oorspronklike posisie op die tafel.
9. Herhaal die eksperiment 'n paar keer maar rek die rekkie elke keer verder uit.

ONDERWYSERSNOTA

Die afstand wat beweeg word sal afhang van die soort rekkie wat gebruik word, en die grofheid van die oppervlak waarop die vuurhoutjiedosie staan. Wat belangrik is, is dat die leerders sal sien dat die vuurhoutjiedosie die kleinste afstand beweeg wanneer die rekkie die minste uitgerek word, en dat dit die verste beweeg wanneer die rekkie die meeste uitgerek word.

Teken jou afmetings in die tabel hieronder aan.

Hoe ver die rekkie uitgerek word (cm)	Afstand beweeg (cm)

VRAE:

1. Verminder of vermeerder die afstand wat die vuurhoutjiedosie beweeg soos wat die rekkie meer uitgerek word? Skryf die verband tussen hierdie twee metings neer.
   Die afstand wat die vuurhoutjiedosie beweeg, vermeerder soos die rekkie meer uitgerek word.
2. Wat moes jy gedoen het om die rekkie uit te rek en dit so uitgerek te hou?
   Die rekkie moet deur die leerders getrek word en hulle kan nie laat los as hulle dit uitgerek wil hou nie.
3. Energie word van die rekkie van die vuurhoutjiedosie oorgedra en die vuurhoutjiedosie beweeg. Na 'n entjie kom die vuurhoutjiedosie tot stilstand. Waarnatoe het die vuurhoutjiedosie sy energie oorgedra?
   Die vuurhoutjiedosie dra sy energie oor aan die lug en die tafel.

Wanneer die rekkie uitgerek word, kry dit potensiële energie by. Ons weet dit omdat ons vingers/hand werk moes doen om die rekkie uitgerek te kry. Nou kan die rekkie terugskiet en die vuurhoutjiedosie laat beweeg met die energie vanaf jou hand.

Hoe verder ons die rekkie kan uitrek, hoe verder sal ons die vuurhoutjiedosie kan laat beweeg. Dit sê vir ons dat hoe verder ons die rekkie kan uitrek, hoe meer energie ons kan oordra van die rekkie na die vuurhoutjiedosie.

Energieoordrag het in die stelsel plaasgevind. Energie word oorgedra vanaf die hand na die rekkie, na die vuurhoutjiedosie, en dan na die lug en die tafel. Die

tafel word 'n bietjie warmer as wat dit was aangesien dit die meeste van die energie ontvang het, en die lug ontvang die res van die energie. Die energie het nie verdwyn nie, dit is net nie meer so beskikbaar vir ons om te gebruik nie.

*'n **Uitgerekte** rekkie het potensiële energie.*

Het jy opgelet dat beide die albaster en die rekkie potensiële energie verkry het? Maar hulle het nie die potensiële energie op dieselfde manier verkry nie. Ons het die albaster **opgelig** maar die rekkie **uitgerek**. Dit beteken dat daar meer as een manier is om potensiële energie aan 'n voorwerp oor te dra. **Potensiële energie is die energie wat in 'n stelsel gestoor word.**

Noudat jy 'n bietjie meer van potensiële energie verstaan, kan jy aan nog voorbeelde dink wat potensiële energie het? Dink in terme van voorwerpe wat die **potensiaal of vermoë het om iets te verander of te laat beweeg.**

NOTA

Die joule is 'n maatstaf van energie. 'n Joule in voedsel is dieselfde as 'n joule in elektrisiteit, en dieselfde as 'n joule wat nodig is om water te verhit, of 'n joule wat van die Son af kom.

Wat van fossielbrandstowwe, soos steenkool en olie, wat ons in die vorige hoofstuk bespreek het? Dink jy dit het potensiële energie? Ja, dit het. Steenkool word byvoorbeeld in kragstasies verbrand om elektrisiteit op te wek (jy sal meer hiervan leer later in die kwartaal). Ons kan dus sê dat steenkool gestoorde energie het wat gebruik word om elektrisiteit op te wek. Steenkool het potensiële energie. Dit is ook die geval vir die ander brandstowwe.

Onthou jy nog hoe julle elektriese stroombane in Gr. 6 gedoen het? Kan jy onthou dat julle batterye gebruik het? Batterye is 'n bron van energie vir die stroombaan. Batterye stoor energie, met ander woorde, hulle het potensiële energie.

Batterye is 'n bron van potensiële energie vir elektriese stroombane.

Waar kry ons ons energie vandaan? Soos wat ons in Lewe en Lewende Dinge geleer het, is voeding een van die 7 lewensprosesse. Ons moet voedsel eet. Voedsel is die brandstof vir ons liggame.

Het jy al ooit na die kleinskrif op voedselverpakkings gekyk? Die inligting op die verpakkings gee die voedingswaarde van die voedsel. Dit gee ons ook die hoeveelheid **energie** wat gestoor word in die voedsel. Het jy al opgelet dat dit in **joules** gegee word? Wat is 'n joule? Hoe meet 'n mens energie?

Ons kan energie meet, net soos wat ons die massa van 'n voorwerp kan meet, of hoe vinnig 'n kar ry. Die massa van 'n voorwerp word in gram of kilogram gegee, en die spoed van 'n kar in kilometers per uur (km/h). Net so word energie in joules gemeet. Daar is 1000 joules in 'n kilojoule.

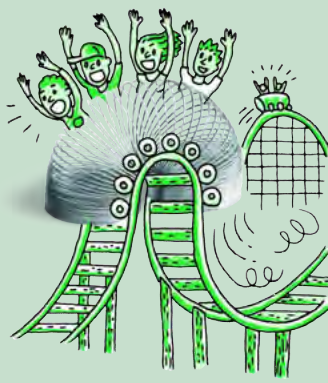
ONDERWYSERSNOTA

Op hierdie stadium is dit belangrik om op te let dat die joule 'n eenheid van energie is. Dit is 'n getal wat bereken word nadat verandering in 'n stelsel gemeet is. Joules in voedsel is dieselfde as joules in elektrisiteit en joules wat nodig is om water te verhit, of die joules energie wat van die Son af kom. Dit is belangrik dat leerders sal besef dat die joule energie in voedsel dieselfde is as die joule energie wat van Eskom af kom. Indien ons die konsep van verskillende 'vorme' van energie beklemtoon, verskaf ons aan leerder 'n rede om te dink dat die energie vanaf voedsel verskillend moet wees as die energie van Eskom, terwyl die nie die geval is nie.

Die hoofidee is om die konsepte rondom energie te vereenvoudig deur die lang lyste van 'vorme' van energie wat in toetse voorkom te verwyder en eerder die fokus na stelsels te verskuif, waar leerders die dele van die stelsel kan bestudeer en verstaan. Dit is voldoende om te sê dat die potensiële energie van die stelsel omgeskakel word in kinetiese energie in 'n ander deel van die stelsel.

Kom ons kyk na die energieinhoud van party van die graanvlokkies wat ons vir ontbyt eet.

AKTIWITEIT: Lees 'n graanvlokkiehouer



ONDERWYSERSNOTA

Moedig leerders aan om leë graanvlokkiehouers lank voor hierdie aktiwiteit klas toe te bring. Dit sal ook 'n goeie idee wees om ekstras saam te bring vir diegene wat vergeet. Fotokopieë kan selfs van die graanvlokkiehouers gemaak word om volgende jaar te gebruik.

Om die aktiwiteit uit te brei kan die graanvlokkies van die hele klas vergelyk word. Teken 'n tabel op die bord om die verskillende soorte graanvlokkies en energiewaardes te noteer. Die leerders kan dan 'n staafgrafiek teken om die energiewaardes van die graanvlokkiesoorte te vergelyk.

MATERIALE:

- graanvlokkiehouer
- 'n skêr
- sakrekenaar

INSTRUKSIES:

1. Lees die voedingswaarde-inligting op die graanvlokkiehouer.
2. Beantwoord die vrae wat volg.

ONDERWYSERSNOTA

Elke leerder se antwoord sal afhang van die soort graanvlokkies wat hy/sy gekies het. Maak seker dat die leerders hulle houers hou sodat hulle antwoorde daarmee vergelyk kan word.

VRAE:

NOTA

Onaktief beteken dat jy nie baie rondbeweeg en oefen nie.

1. Wat is die hoeveelheid energie per 100 g van jou graanvlokkies? Skryf jou antwoord neer in kilojoules en in joules.
   Leerder-afhanklike antwoord. Hawermout bevat byvoorbeeld 1528 kJ per 100 g. Dit is 1528 000 J.
2. Die ontbytgraanvlokkies dui die waardes dikwels aan per 100 g, en dan ook per porsie, wat gewoonlik minder is. Wat is die hoeveelheid per porsie op jou graanvlokkiehouer? Onthou om aan te dui hoeveel gram jou porsie is.
   Leerder-afhanklike antwoord. Hawermout bevat byvoorbeeld 611 kJ per 40 g porsie. Dit is 611 000 J. Weetbix bevat 529 kJ (529 000 joules) energie per porsie.
3. Kyk na die volgende tabel waarop die aanbevole daaglikse hoeveelheid energie vir 'n individu aangedui word. Dit is afhanklik van jou ouderdom en hoe aktief jy is. Die riglyne is vir hoeveel energie jy per dag moet inneem.

Geslag	Ouderdom (jare)	Onaktief (kJ)	Matig Aktief (kJ)	Aktief (kJ)
Vroulik	9 - 13 14 - 18	8000 8500	8000 - 9000 8500 - 10000	8500 - 9500 9500 - 10500
Manlik	9 - 13 14 - 18	8500 10000	8500 - 9500 10000 - 11500	9500 - 11000 11000 - 13000

   Volgens die tabel, wat is die aanbevole daaglikse energie-inname vir jou ouderdomsgroep en aktiwiteitsvlak?
   Leerder-afhanklike antwoord. Byvoorbeeld, 'n vroulike leerder wat 13 jaar oud is en matig aktief is, het tussen 8000 en 9000 kJ per dag nodig.
4. Watter persentasie van die aanbevole daaglikse energie-inname word deur een porsie van jou graanvlokkies verskaf? Wys jou berekeninge hieronder.
   Leerder-afhanklike antwoord. Leerders moet kies watter ry ooreenstem met hulle ouderdom en geslag. Hulle moet ook kies watter aktiwiteitsvlak hulle is, in alle eerlikheid. Dan kan hulle die graanvlokkie-inligting gebruik om die persentasie uit te werk.
   Voorbeeld van 'n berekening:
   Kom ons aanvaar ons het 'n seun wat 15 jaar oud en baie aktief is. Sy daaglikse aanbevole inname (DAI) sal tussen 11000 en 13000 kJ wees.
   'n Porsie Nestle Milo ontbytpap bevat 477 kJ wat gelyk is aan 477 000 J.
   Die persentasie van DAI = 477/13000 x 100 = 3,7

ONDERWYSERSNOTA

'n Addisionele vraag wat aan die leerders gevra kan word, en wat dan bespreek kan word is:

Na aanleiding van die persentasie wat in vraag 3 uitgewerk is, dink jy dit is 'n goeie ontbytpap om te eet? Waarom dink jy dit is 'n goeie/slegte keuse vir ontbyt?

Die leerders behoort self te besluit of die persentasie wat hulle uitgewerk het hoog of laag is. Indien dit laag is, kan hulle besluit om eerder 'n hoë energie ontbyt te eet en laer energie maaltye deur die res van die dag. Hulle kan ook aanvoer dat hulle probeer om gewig te verloor, of te handhaaf, en dus sal 'n laer energie ontbyt beter wees. Indien hulle persentasie hoog is, kan hulle aandui dat dit beter is om die energie-inname deur die dag te versprei eerder as om dit alles in een maaltyd in te neem.

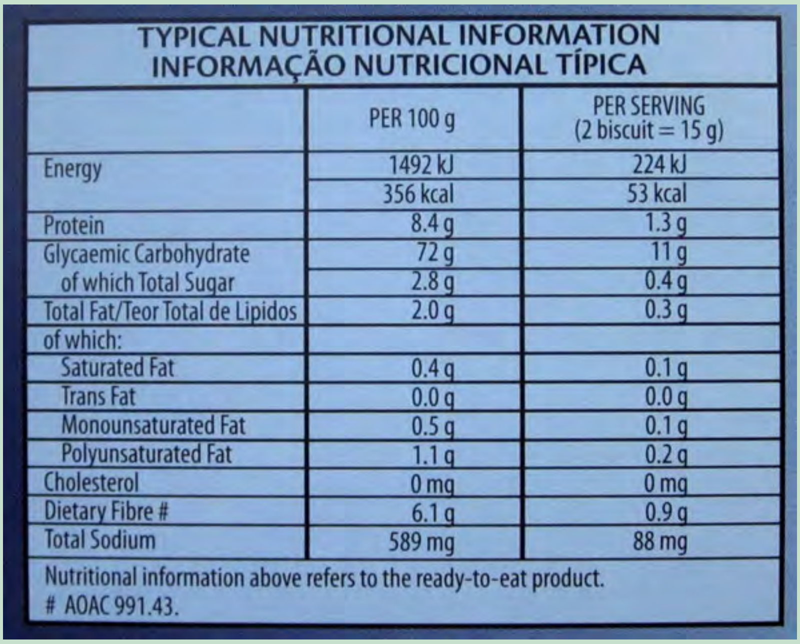
ONDERWYSERSNOTA

Die voedingswaarde van graanvlokkies hang ook nie net af van hoeveel energie dit verskaf nie, maar ook watter ander voedingstowwe dit bevat.

Daar is nie verkeerde antwoorde op hierdie vraag nie. Dit is volledig gebaseer op hulle eie interpretasie van hulle behoeftes. Dit kan 'n baie sensitiewe onderwerp wees, moet dus nie baie tyd spandeer om oor gewigsverliesprogramme te praat nie. Dit is nie 'n gewigsverliesterapiesessie nie, en leerders behoort nie deurmekaar te raak met gesonde eetgewoontes en uitermatige gewigsverliespogings nie.

Alternatiewelik kan 'n paar leerders gevra word wat die energieinhoud van hulle graanvlokkies is, en dan gevra word watter een die meeste potensiële energie kan verskaf, en watter een die minste.

5. Die volgende foto wys die voedingswaarde van 'n pakkie kraakbeskuitjies. Bestudeer dit en beantwoord dan die vrae wat volg.



TYPICAL NUTRITIONAL INFORMATION
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL TÍPICA

	PER 100 g	PER SERVING (2 biscuit = 15 g)
Energy	1492 kJ	224 kJ
	356 kcal	53 kcal
Protein	8.4 g	1.3 g
Glycaemic Carbohydrate	72 g	11 g
of which Total Sugar	2.8 g	0.4 g
Total Fat/Teor Total de Lipidos	2.0 g	0.3 g
of which:		
Saturated Fat	0.4 g	0.1 g
Trans Fat	0.0 g	0.0 g
Monounsaturated Fat	0.5 g	0.1 g
Polyunsaturated Fat	1.1 g	0.2 g
Cholesterol	0 mg	0 mg
Dietary Fibre #	6.1 g	0.9 g
Total Sodium	589 mg	88 mg

Nutritional information above refers to the ready-to-eat product.
AOAC 991.43.

a) Wat is die energie-inhoud per 100 g in **joules**?
Die waardes op die houer is in kJ en leerders moet hulle antwoorde met 1000 vermenigvuldig. Die antwoord is 1492 000 J (1492 kJ).

b) Wat is die massa van **een** koekie?
Die massa is 7.5 g, aangesien 15 g op die pakket die massa vir 2 koekies is.

c) Die voedingswaarde-inligting word vir 2 koekies aangegee, maar jy wil slegs weet wat die energie-inhoud is as jy een koekie eet. Skryf jou antwoord hieronder.
Energie vir een koekie = 224/2 = 112 kJ per koekie.

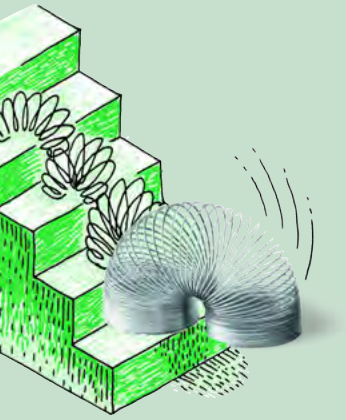
d) Nou besluit jy om 5 koekies te eet. Wat is die energie-inhoud vir 'n porsie van 5 koekies?
Energie-inhoud vir 5 koekies = 112 x 5 = 560 kJ.

Kan jy nou sien waarom ons sê dat voedsel potensiële energie besit? Ons het energie nodig sodat ons liggame kan funksioneer. Ons kry ons energie uit die voedsel wat ons eet. Die molekules in die voedsel wat ons eet het energie in hulle gestoor. Wanneer ons die voedsel eet, gebruik ons die gestoorde energie om ons spiere te beweeg en al ons liggaamsfunksies uit te voer. Die gestoorde energie is potensiële energie.

2.2 Kinetiese energie

Dink terug aan die aktiwiteit wat ons met die rekkies en vuurhoutjiedosies gedoen het. Die uitgerekte rekkie het potensiële energie gehad. Toe ons die rekkie laat los het, het dit beweeg, teruggeskiet en die vuurhoutjiedosie laat beweeg. Ons noem dit **kinetiese** energie.

Kinetiese energie is die energie wat 'n voorwerp of stelsel besit omdat dit beweeg.



AKTIWITEIT: Watter voorwerpe besit kinetiese energie?

INSTRUKSIES:

1. Dink aan die definisie van kinetiese energie en besluit watter van die voorwerpe hieronder besit kinetiese energie.
   Gee 'n rede vir jou antwoord.

Voorwerp	*Besit dit kinetiese energie? (Ja of nee)*	*Gee 'n rede vir jou antwoord.*
'n Dame wat hardloop.	*Ja*	*Die dame hardloop, sy beweeg, daarom het sy kinetiese energie.*
'n Voël wat vlieg.	*Ja*	*Die voël vlieg, en beweeg dus, daarom het dit kinetiese energie.*

Voorwerp	***Besit dit kinetiese energie? (Ja of nee)***	***Gee 'n rede vir jou antwoord.***
'n Stopteken.	*Nee*	*Die stopteken staan stil en beweeg nie, dit het dus nie kinetiese energie nie.*
'n Tuimelwa ('roller coaster').	*Ja*	*Die tuimelwa beweeg en het dus kinetiese energie.*
Twee stoele.	*Nee*	*Die twee stoele beweeg nie en het dus nie kinetiese energie nie.*
'n Appel.	*Nee*	*Die appel lê stil op die oppervlak - dit beweeg nie en het dus nie kinetiese energie nie.*
'n Helikopter.	*Ja*	*Die helikopter vlieg en het daarom kinetiese energie.*

BESOEK

A kort video oor kinetiese energie bit.ly/15Vfjyf

VRAE:

1. Watter emmer het meer potensiële energie, die een aan die onderkant van 'n leer of die een aan die bopunt van 'n leer?
   Die emmer aan die bopunt van 'n leer het meer potensiële energie as een aan die onderkant.
2. Wanneer het 'n motorkar meer kinetiese energie, wanneer dit teen 100 km/h of teen 200 km/h ry?
   Wanneer die motorkar teen 200 km/h ry, het dit meer kinetiese energie as wanneer dit stadiger beweeg.
3. Wanneer die wind waai is dit eintlik die lugdeeltjies wat beweeg. Watter soort energie het die lugdeeltjies?
   Dit het kinetiese energie want die lugdeeltjies beweeg.
4. Jy het 'n emmer vol water. Jy kantel die emmer en is van plan om die water uit te gooi. Watter soort energie het die water net voor jy dit uitgooi? Verduidelik hoekom.
   Dit het potensiële energie omdat dit die potensiaal het om uit die emmer te val.
5. Wanneer die emmer nou verder gekantel word en die water val uit op die grond, watter soort energie het dit nou?
   Nou het dit kinetiese energie omdat dit beweeg.

ONDERWYSERSNOTA

Op hierdie vlak in Gr. 7 is dit aanvaarbaar om te sê dat die water kinetiese energie op hierdie punt het (omdat dit beweeg). Die water het wel ook potensiële energie soos dit val, maar verloor sy potensiële energie terwyl dit kinetiese energie bykry. Die potensiële energie word omgeskakel na kinetiese energie soos wat die water val. Die totale energie van die stelsel is gelyk aan die som van die potensiële energie en die kinetiese energie en bly behoue.

Wat het ons tot dusver geleer?

- Potensiële energie is die energie wat 'n voorwerp het vanweë sy posisie in 'n stelsel. In die baksteen-aktiwiteit het die baksteen potensiële energie gehad toe ons dit opgelig het, verder weg van die oppervlak van die Aarde. Die baksteen en die Aarde trek mekaar aan so hulle vorm 'n stelsel. Hoe hoër jy die baksteen oplig, hoe meer potensiële energie gee jy aan die baksteen.
- Ons noem die energie van bewegende voorwerpe kinetiese energie.

Maar ons het ook iets anders waargeneem. Dink terug aan die albaster-aktiwiteit:

- Die albaster aan die bopunt van die afdraande het potensiële energie.
- Toe die albaster losgelaat word, het dit tot aan die onderkant van die afdraande gerol en die bekertjie gestamp en veroorsaak dat die bekertjie beweeg.
- Die albaster **dra energie oor** aan die bekertjie.

Ons het die volgende in die vuurhoutjiedosie-aktiwiteit gesien:

- Die uitgerekte rekkie het potensiële energie.
- Toe die uitgerekte rekkie losgelaat word, het dit teruggespring om die vuurhoutjiedosie te stamp en te veroorsaak dat dit beweeg. Dit beteken dat die vuurhoutjiedosie energie bygekry het.

- Energie word dus oorgedra vanaf die uitgerekte rekkie na die vuurhoutjiedosie.

Dus, die potensiële energie in die rekkie het nie verlore gegaan nie. Dit is oorgedra aan die vuurhoutjiedosie. Dit bring ons by die volgende afdeling.

2.3 Wet van die Behoud van Energie

NOTA

Wetenskapwette en teorieë is nie onveranderlik nie, hulle is slegs die beste verduideliking wat ons tans het, op grond van die inligting tot ons beskikking, om die wêreld rondom ons te verduidelik. Wetenskaplike kennis is gedurig besig om te groei en te verander soos wat nuwe ontdekkings gemaak word.

ONDERWYSERSNOTA

In die KABV word hierdie afdeling ná potensiële en kinetiese energie in stelsels geplaas. Dit maak egter meer sin om die behoud van energie eerste te bespreek voordat daar na voorbeelde van stelsels gekyk word in die daaropvolgende afdeling.

Spandeer genoeg tyd om seker te maak dat leerders die verskil tussen wette en teorieë verstaan. Wetenskaplike teorieë is afhanklik van die ontwikkeling van nuwe idees wat deurentyd ontwikkel word. Leerders behoort bemoedig te word deur die wetenskapvakgebied te sien as ontwikkelend en nie as 'n statiese stel idees nie. Die wetenskapkennis wat op skoolvlak onderrig word is egter nie meer onder verdenking nie. Die meeste daarvan is bekend vanaf die 1800's en is herhaaldelik getoets. Vertel gerus vir die leerders van die verwarring en argumente onder diegene wat die eerstes was om hierdie kennis te ondersoek en dat die huidige wetenskapkennis in die akademiese wêreld gedurigdeur ontwikkel.

BESOEK

'n Prettige liedjie oor die behoud van energie.

bit.ly/19B2JTi

Die **Wet van die Behoud van Energie** stel dat energie nie geskep of vernietig kan word nie, maar slegs oorgedra kan word van een deel van 'n stelsel na 'n ander. Dit beteken dat ons al die energie in die heelal die hele tyd herwin.

Waarom praat ons van wette in die wetenskap? Het jy gedink wette is net bedoel vir prokureurs? Wel, dan is jy verkeerd. In die wetenskap praat ons ook van **wette** en **teorieë**.

Wetenskapwette voorspel **wat** gebeur in 'n spesifieke situasie. Die wet is herhaaldelik (gereeld) getoets en die resultate bly dieselfde. 'n Wet verduidelik nie **waarom** iets gebeur nie, dit sê net wat **behoort** te gebeur. Teorieë verduidelik **hoe** of **waarom** dinge gebeur. Teorieë word ook oor en oor getoets om seker te maak dat dit geldig bly.

BESOEK

'n PhET simulasie ondersoek energiesisteme en die behoud van energie.

bit.ly/19HdkuW

Nou dat ons weet van die Wet van die Behoud van Energie, maak ons waarmenings in die rekkie-en-vuurhoutjiedosie-eksperiment sin. Die energie het nie verlore gegaan nie, maar is oorgedra van die rekkie na die vuurhoutjiedosie. Ons kan sê dat die rekkie en die vuurhoutjiedosie 'n stelsel vorm. Dit is ook waar vir die albaster- en-bekertjie-voorbeeld. Onthou, 'n **stelsel** bestaan uit verskillende dele wat saamwerk en mekaar beïnvloed. Kom ons kyk na nog voorbeelde van hoe energie in stelsels oorgedra word.

2.4 Potensiële en kinetiese energie in stelsels

Onthou, energie kan nie geskep of vernietig word nie. Dit word van een deel van die stelsel oorgedra na 'n ander deel. Wanneer dit oorgedra word, kan dit gestoor word, of gebruik word om iets te laat beweeg. So word potensiële energie oorgedra na kinetiese energie in 'n stelsel.

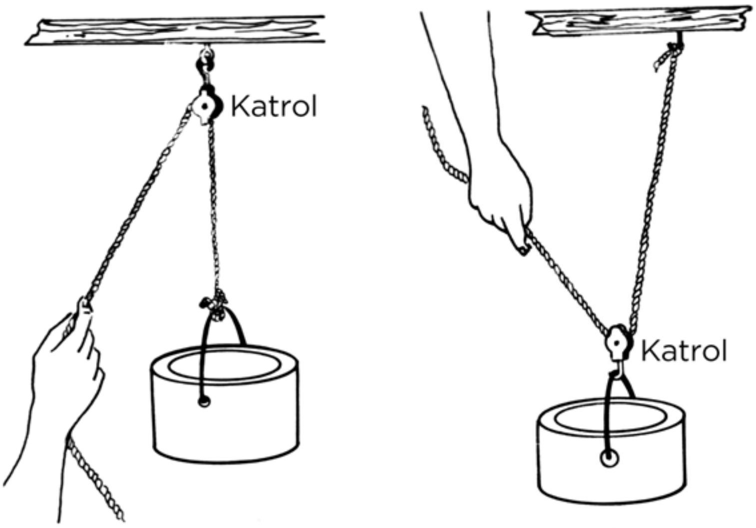
Ons kan kyk hoe energie oorgedra word in verskillende stelsels om te wys dat energie behou word. Daar is baie verskillende soorte stelsels waarna ons kan kyk om te sien hoe energie oorgedra word deur die stelsel.

Meganiese stelsels

'n Meganiese stelsel is een wat gebaseer is op meganiese beginsels en die interaksies tussen die verskillende dele in 'n meganisme. In 'n meganiese stelsel is daar gewoonlik die een of ander vorm van beweging betrokke. Dit is dikwels 'n groep eenvoudige masjiene wat saamwerk.

Onthou jy nog die rekkies wat die vuurhoutjiedosies wegstoot? Dink jy dit was 'n stelsel? Jy is reg. Dit is 'n meganiese stelsel. Die hand, rekkie en vuurhoutjiedosie vorm almal deel van 'n meganiese stelsel. Jou hand dra potensiële energie aan die rekkie oor. Dit is die insetenergie. Die potensiële energie van die rekkie was na die vuurhoutjiedosie oorgedra as kinetiese energie. Geen energie is geskep of vernietig nie. Ons ondervind die Wet van die Behoud van Energie sonder dat ons dit eers besef.

'n Verdere eenvoudige voorbeeld is 'n katrol-en-tou-stelsel, soos op 'n bouperseel, waar bouers swaar voorwerpe tot op 'n hoër vlak wil oplig. Die konstruksiewerker trek aan die tou wat oor die katrol beweeg, en die swaar voorwerp aan die ander kant lig.



'n Katrolsisteem is 'n voorbeeld van 'n meganiese stelsel.

BESOEK
'n Video wat verduidelik hoe 'n katrol werk.
bit.ly/15vmL4R

Wat is die insetenergie in hierdie stelsel?

ONDERWYSERSNOTA

Die insetenergie is die beweging van die werker se arm (kinetiese energie) soos wat hy aan die tou trek.

Uit watter verskillende dele bestaan hierdie meganiese stelsel?

ONDERWYSERSNOTA

Die verskillende dele is die werker se arm wat die tou trek, die tou, die katrol, die swaar voorwerp en die oppervlak van die Aarde.

Waarheen word die insetenergie oorgedra in hierdie stelsel?

ONDERWYSERSNOTA

Kinetiese energie word omgeskakel na potensiële energie soos wat die voorwerp hoër gelig word.

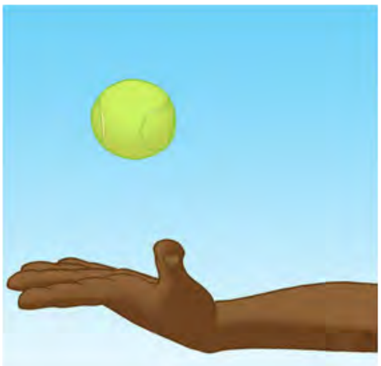
'n Swaai of wipplank is voorbeelde van meganiese stelsels.

'n Swaai is 'n eenvoudige meganiese stelsel.

Besef jy dat wanneer jy op 'n swaai ry, jy deel is van 'n meganiese stelsel? Wanneer jy op die hoogste punt van die swaai se boog is, het beide jy en die swaai potensiële energie omdat die Aarde julle aantrek en julle op die punt is om af te beweeg.

Die **potensiële energie** word omgeskakel na **kinetiese energie** soos wat jy na onder swaai.

Wat van as jy 'n bal in die lug op gooi? Dink jy dit is 'n meganiese stelsel?



Wanneer jy 'n bal in die lug op gooi, beweeg die bal al hoe stadiger tot dit vir 'n oomblik stop, en dan terugval na jou hand. Wanneer jy die bal gooi word energie aan die bal oorgedra wat dit opwaarts laat beweeg. Gehoorsaam dit ook die Wet van die Behoud van Energie? Ja, dit gehoorsaam die wet. Geen energie is geskep of vernietig nie. Die kinetiese energie wat oorgedra word vanaf jou hand na die bal het die bal laat beweeg. Soos wat die bal verder van die grond af beweeg word kinetiese energie omgeskakel na potensiële energie. As die bal terugval grond toe, word die potensiële energie weer omgeskakel na kinetiese energie.

Watter dele is betrokke in hierdie meganiese stelsel?

ONDERWYSERSNOTA

Die hand wat gooi en die bal is dele wat betrokke is by die stelsel.

Wat is die insetenergie van hierdie meganiese stelsel?

ONDERWYSERSNOTA

Die kinetiese energie van jou bewegende arm en hand soos jy die bal gooi.

Wanneer het die bal die meeste potensiële energie?

ONDERWYSERSNOTA

Dit is belangrik om te onthou dat potensiële energie gemeet word relatief tot 'n verwysingpunt. In hierdie voorbeeld beskou ons die grondvlak as die verwysingspunt, sodat wanneer jy die bal opwaarts gooi en dit weer vang, die potensiële energie maklik bepaal kan word omdat dit bo die grondvlak is. Die bal het dus die meeste potensiële energie wanneer dit die verste van die grondvlak is. Dit is aan die bopunt van die gooi, wanneer dit vir 'n oomblik stop voordat dit terugval na die grond toe.

Wanneer het die bal kinetiese energie?

BESOEK
'n Liedjie oor kinetiese en potentiële energie.
bit.ly/16KvQ4x

ONDERWYSERSNOTA

Die bal het kinetiese energie wanneer dit opwaarts beweeg en weer terugval grond toe.

Kom ons kyk na nog 'n paar voorbeelde.

AKTIWITEIT: Identifikasie van energieoordag in meganiese stelsels

ONDERWYSERSNOTA

Leerders mag aanvanklik hiermee sukkel. Gaan dus deur 'n paar voorbeelde met die klas, en indien moontlik, doen ook die demonstrasie van die heen en weer buig van 'n draad. Die kern is om eers die dele wat betrokke is in die stelsel te identifiseer, en dan die energieoordrag van een deel van die stelsel na 'n ander, te bespreek.

MATERIALE:

- 'n stuk draad

Ons gaan eers 'n eenvoudige demonstrasie uitvoer om die energieoordrag in 'n meganiese stelsel te identifiseer. Neem 'n stuk draad en raak aan dit met jou lippe. Hoe voel dit?

ONDERWYSERSNOTA

Leerders behoort te noem dat die draad koud voel.

Buig die draad eers in 'n U-vorm en buig dit dan vinnig 10 keer heen en weer. Voel die temperatuur van die draad by die buiging. Hoe voel dit?

ONDERWYSERSNOTA

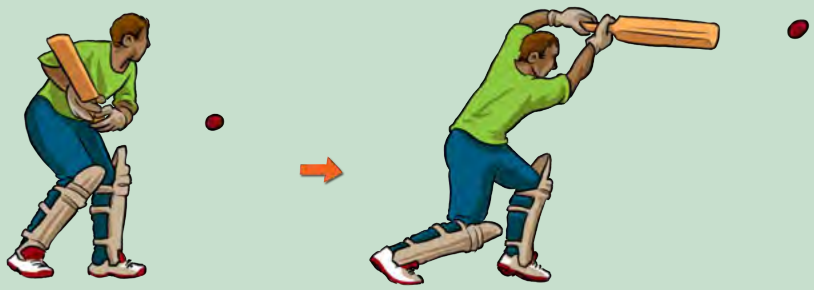
Leerders behoort te noem dat dit warm voel.

Dit is 'n voorbeeld van 'n meganiese stelsel. Die energieoordrag kan beskryf word as potensiële energie van jou arms wat oorgedra word as kinetiese energie in die draad en dan na jou lippe oorgedra word as warmte.

INSTRUKSIES:

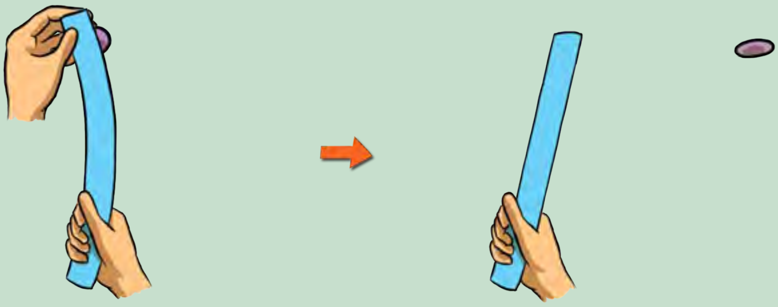
1. Kyk na die volgende prentjies van verskillende meganiese stelsels.
2. Identifiseer die verskillende dele van die stelsel en dan hoe energie oorgedra word van een deel na 'n ander. Jy kan dit met jou maat bespreek.
3. Skryf nou 'n paar sinne om die energieoordrag in elke stelsel te beskryf.

1. Die meisie gebruik die energie in haar spiere om haar been agtertoe op te lig. Wanneer haar been in die hoogste posisie is, watter energie het haar been?
   Dit het potensiële energie.
2. Wanneer sy haar been terugswaai na die bal toe, beskryf die energieoordrag.
   Die potensiële energie word kinetiese energie.
3. Wanneer haar voet die bal raak en die bal beweeg vorentoe, beskryf die energieoordrag in die stelsel.
   Die kinetiese energie van haar been word oorgedra na die bal. Die bal het nou kinetiese energie en beweeg vorentoe.



4. Die spiere in die krieketspeler se arm trek die krieketkolf agtertoe. Beskryf die energieoordrag.
   Hierdie beweging dra energie oor aan die kolf.

5. Beskryf die energieoordrag as die kolf geswaai word om die bal te slaan.
Soos wat die kolf afwaarts swaai, word die potensiële energie omgeskakel na kinetiese energie. Wanneer die kolf die bal tref, word die kinetiese energie van die kolf oorgedra na die bal. Die kinetiese energie laat die bal deur die lug beweeg.



6. Noudat jy oefening gehad het met 'n paar voorbeelde, gebruik die onderstaande ruimte om die energieoordrag in die bostaande stelsel te bespreek. 'n Liniaal word teruggetrek en laat los om die klippie te skiet.
Wanneer die liniaal teruggetrek word, word kinetiese energie van die hand oorgedra na die liniaal. Die liniaal verkry potensiële energie en wanneer dit gelos word, word die potensiële energie omgeskakel na kinetiese energie soos wat die liniaal terugspring. Die kinetiese energie van die liniaal word oorgedra na die klippie wat deur die lug trek.

Termiese stelsels

Het jy geweet dat die deeltjies waaruit 'n voorwerp of stof bestaan, soos atome en molekule, ook kinetiese energie het? Deeltjies wat baie kinetiese energie het, sal vinniger beweeg as deeltjies wat minder kinetiese energie het. Wanneer die deeltjies baie vinnig beweeg, en ons voel aan die stof, dan sê ons "Sjoe, dis warm!". Dit is omdat die temperatuur van 'n stof afhang van die kinetiese energie van die deeltjies.

Termiese energie kan van een voorwerp na 'n ander oorgedra word in 'n termiese stelsel. Wanneer termiese energie oorgedra word, noem ons dit warmte of hitte. Ons sal dit verder in die volgende hoofstuk bespreek.

NOTA

Ons sal meer leer van hoe deeltjies hulle gedra wanneer ons volgende jaar na die deeltjiemodel van materie kyk.

ONDERWYSERSNOTA

In die volgende hoofstuk sal ons verder na warmte as 'n vorm van energieoordrag kyk.

ONDERSOEK: Energieoordrag wanneer water kook

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie ondersoek werk die beste wanneer die water in 'n beker oor 'n Bunsenbrander en driepoot verhit word. Indien 'n Bunsenbrander nie beskikbaar is nie, kan 'n kers en 'n blikkie gebruik word. 'n Kers verskaf nie 'n groot hoeveelheid warmte-energie nie en daarom moet daar slegs 'n klein hoeveelheid water gebruik word om te verseker dat die water voor die einde van die periode kook. Onthou om 'n alkoholtermometer eerder as 'n kwiktermometer te gebruik.

Alhoewel dit na 'n baie eenvoudige ondersoek lyk, en leerders al baie water gekook het, is die fokus anders. Hier kyk ons na die energie-oordrag. Dit is ook 'n geleentheid om noterings-, waarnemings- en oordragsvaardighede te leer soos wanneer grafieke geteken word.

ONDERSOEKENDE VRAAG:

Wat gebeur met die temperatuur van die water wanneer dit verhit word?

VERANDERLIKES:

Ons gaan die water se temperatuurverandering oor 'n tydperk meet.

1. Watter hoeveelheid/veranderlike kan jy beheer? Dit noem ons die onafhanklike veranderlike.
   Tyd is die onafhanklike veranderlike.
2. Watter veranderlike word gemeet na aanleiding van die onafhanklike veranderlike? Dit noem ons die afhanklike veranderlike.
   Die temperatuur van die water word gemeet.
3. Watter veranderlike hou jy konstant?
   Die hoeveelheid/volume water moet konstant gehou word.

HIPOTESE:

Formuleer 'n hipotese vir die ondersoek. (Wenk: Wat dink jy gaan met die temperatuur gebeur? Sal dit opgaan, of afgaan?)

ONDERWYSERSNOTA

Die hipotese behoort te noem hoe die afhanklike veranderlike sal verander met 'n verandering in die onafhanklike veranderlike en behoort te noem watter veranderlike konstant gehou word. Vir hierdie ondersoek is 'n moontlike hipotese: 'Die temperatuur van die water sal styg met die verloop van tyd wanneer die hoeveelheid water konstant gehou word' of 'Die temperatuur van die water sal daal met die verloop van tyd indien die hoeveelheid water konstant gehou word'.

Onthou dat 'n hipotese nie noodwendig reg hoef te wees nie. Dit is 'n voorspelling wat gemaak word voordat die ondersoek uitgevoer word, en die uitkoms is nie vooraf beskikbaar nie. Moedig leerders aan om hulle eie hipoteses te formuleer. Lê klem daarop dat 'n hipotese wat verkeerd bewys word net so waardevol is as een wat reg bewys word.

MATERIALE EN APPARAAT:

- 150 ml of 250 ml beker
- driepoot
- gaasdraad
- Bunsenbrander
- vuurhoutjies
- termometer
- stophorlosie
- retortstaander
- klamp

ONDERWYSERSNOTA

Indien 'n Bunsenbrander nie beskikbaar is nie, kan 'n spiritusbrander of 'n kers gebruik word.

METODE:

1. Gooi 200 ml water in die beker.
2. Plaas die beker op die gaasdraad op die driepoot.
3. Plaas die termometer versigtig in die beker. Wanneer jy die temperatuurlesings neem moet die termometer nie aan die onderkant van die beker raak nie. Alternatiewelik kan die termometer met behulp van 'n retortstaander en klampe in die water geposisioneer word sodat die bol in die water is.
4. Steek die Bunsenbrander aan.
5. Meet die temperatuur van die water elke 30 sekondes totdat die water begin kook.
6. Sodra die water kook, neem nog 3 tot 5 lesings.
7. Teken jou waarnemings in die tabel aan.
8. Sodra jy klaar is, skakel die Bunsenbrander af en los die beker water om af te koel.
9. Teken 'n grafiek wat die verband tussen tyd en temperatuur wys.

ONDERWYSERSNOTA

Maak seker dat leerders oplet dat die temperatuur konstant bly wanneer die water begin kook. Sodra die leerder hulle afmetings klaargemaak het, skakel die Bunsenbrander af en laat die water afkoel terwyl hulle met die res van die aktiwiteit voortgaan. Hulle moet dan verder waarneem wat met die water gebeur wanneer dit toegelaat word om te staan.

ONDERWYSERSNOTA

Indien die tabel te min rye het, vra die leerders om ekstra rye aan die onderkant van die tabel by te voeg. Indien die tabel te veel rye het, ignoreer net die ekstra rye. Elke ry verteenwoordig 'n halfminuut (30 sekondes).

RESULTATE EN WAARNEMINGS:

'n Tabel om jou resultate in op te skryf:

Tyd (sekondes)	Temperatuur (°C)
30	
60	
90	
120	
150	
180	

Gebruik die spasie hieronder om 'n lyngrafiek van jou resultate te teken.

1. Eerstens, dink aan wat jy op die horisontale x-as gaan skryf? Dit is wat jy verander het.
   Tyd word op die x-as geskryf aangesien dit die onafhanklike veranderlike is.
2. Wat word op die vertikale y-as geskryf? Dit is wat jy gemeet het.
   Temperatuur is die afhanklike veranderlike.
   NOTA:
   Leerders moet 'n opskrif vir hul grafiek verskaf, byvoorbeeld "Die temperatuurverandering van water teenoor tyd". Die grafiek moet die data punte wys met 'n bes-passende reguitlyn wat deur hulle getrek is. Die grafiek moet ook afplat aan die einde wanneer die water begin kook.
3. Die watertemperatuur verhoog totdat die water begin kook. By watter temperatuur kook die water?
   Die temperatuur mag effens verskil, afhangende van jou area en hoogte bo seespieël, maar behoort rondom 100 °C te wees.
4. Wat het jy opgelet gebeur met die temperatuur wanneer die water kook?
   Wanneer die water kookpunt bereik, bly die temperatuur konstant terwyl die water van 'n vloeistof na 'n gas verander.

NOTA

Onthou jy nog dat ons verlede kwartaal van kookpunte en smeltpunte geleer het in Materie en Materiale onder die eienskappe van stowwe? Indien jy nie die vorige werkboek by jou het nie, kan jy altyd die webblad kontak by www.curious.org.za

ONDERWYSERSNOTA

Die rede waarom ons 'n kookpuntkurwe teken is sodat leerder kan sien dat die kurwe afplat en die temperatuur konstant bly. Dit is hoe die kookpunt van 'n vloeistof bepaal word. Dit is nuttig om ook die kookpuntkurwe van ander vloeistowwe, soos Coca Cola of lemoen- of appelsap te bepaal om soortgelyke kurwes te verkry en leerder kan besef dat die kookpunt van 'n vloeistof konstant bly.

Dit verwys terug na wat ons in Materie en Materiale in Hoofstuk 1 gedoen het onder die Eienskappe van Stowwe.

GEVOLGTREKKING:

1. Wat kan jy van jou resultate aflei?
   Leerder-afhanklike antwoord. Die leerders behoort saam te vat dat hoe langer die water in die vlam gehou word, hoe hoër die temperatuur sal styg, totdat dit die kookpunt bereik. By die kookpunt bly die temperatuur konstant soos die water van vloeistoftoestand verander na 'n gastoestand.
2. Kan jy jou hipotese aanvaar of verwerp?
   Leerder-afhanklike antwoord.

VRAE:

1. Om die water te laat kook moet die termiese energie van die water verhoog. Waar kom die energie vandaan wat die water laat kook?
   Die energie wat die temperatuur verhoog, kom van die brandende gas in die Bunsenbrander.

BESOEK
Bou jou eie skaatsplankbaan met die volgende simulasie en kyk wat gebeur met die potensiële, kinetiese en termiese energie van die skaatplankryer.
bit.ly/18qYcmq

2. Beskryf die energie-oordrag van hierdie termiese stelsel wanneer die water verhit word.
   Die termiese energie (kinetiese en potensiële energie) van die vlam in die Bunsenbrander of kers word na die water oorgedra. Die termiese energie van die water raak meer en die temperatuur verhoog.

ONDERWYSERSNOTA

Onthou dat temperatuur 'n maatstaf is van die gemiddelde kinetiese energie van die deeltjies.

3. Wanneer die water klaar gekook het, en jy die Bunsenbrander afgeskakel het, wat gebeur met die water in die beker?
   Dit koel af.

ONDERWYSERSNOTA

Dit is omdat die Bunsenbrander nou afgeskakel is en geen energie meer aan die stelsel kan verskaf nie. Die stelsel gee nou meer energie af as wat dit inkry en die temperatuur neem af.

4. Wat dink jy gebeur met die termiese energie van die water? Beskryf die energieoordrag.
   Die termiese energie is oorgedra vanaf die water na die omliggende lug.

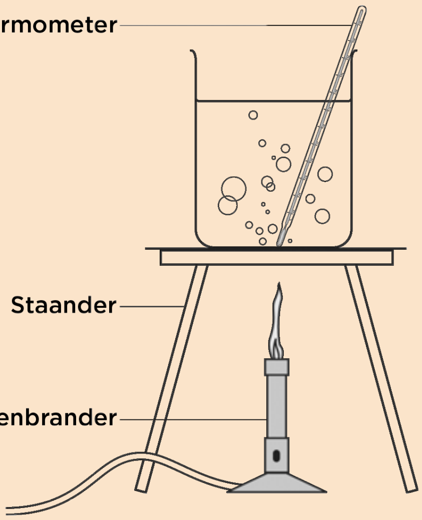
ONDERWYSERSNOTA

Hierdie is 'n lekker simulasie waar leerders potensiële en kinetiese energie kan ondersoek. Daar is 'n voorbeeld in die inleiding waar hulle gewys kan word hoe om die simulasie te gebruik. Daar is ook 'n speelgrond waar jy jou eie baan kan ontwerp. Kliek op die staafgrafiek, of sirkeldiagram om die veranderinge in potensiële, kinetiese en termiese energie dop te hou.

Wanneer die basiese vaardighede bemeester is, kan die leerders die meer gevorderde funksies van die skaatplanksimulasie gewys word. Die grafieke in hierdie weergawe raak meer gevorderd, maar wys die energie van die stelsel baie mooi. `bit.ly/1fp5Oxk`

PhET wenke vir onderwysers is hier beskikbaar: `bit.ly/16B8r4D`

5. 'n Gr. 7 leerder doen 'n ondersoek en lees die temperatuur met behulp van 'n termometer volgens die onderstaande diagram. Wat is verkeerd met die opstelling? Wat is jou raad aan die leerder?



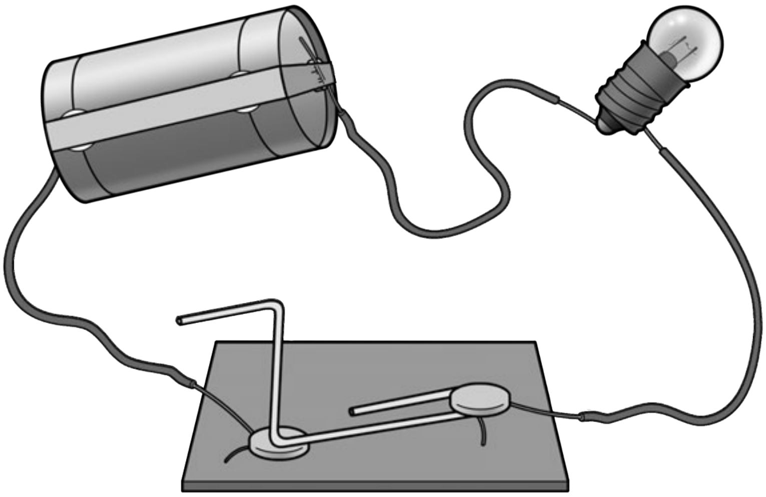
Die termometer rus aan die onderkant van die beker. Dit sal 'n verkeerde lesing verskaf. Die termometer moet eerder deur die leerder vasgehou word sodat die nie aan die onderkant raak nie, of 'n klamp en staander moet gebruik word om die termometer in die water te posisioneer.

Dus, wat het ons ontdek? Die water se temperatuur styg. Dit beteken die waterdeeltjies het meer **kinetiese energie** bygekry. Die energie moes van die Bunsenvlam af gekom het. Die vlam is daar omdat gas verbrand word, dus moes daar energie in die vlam gestoor wees. Indien dit gestoorde energie is, is dit **potensiële energie**.

Ons het dus ontdek dat die potensiële energie wat in die gas gestoor was, oorgedra is na die waterdeeltjies as kinetiese energie. Geen energie is **geskep** nie. Die gas **dra energie oor** na die water. Die energie van die stelsel het **behoue** gebly.

Elektriese stelsels

Dink jy dat 'n elektriese stroombaan 'n stelsel is? Kyk na die volgende diagram en bespreek dit met jou maat. Skryf neer of julle dink dat dit 'n stelsel is of nie, en hoekom julle so dink.



ONDERWYSERSNOTA

'n Elektriese stroombaan is 'n stelsel aangesien dit uit verskillende dele bestaan wat saam iets doen soos om die lampie te laat gloei. Vra die leerders om die verskillende dele van die stelsel te identifiseer. Hulle is: die battery, die lampie, die skakelaar (skuifspeld) en die geleidingsdrade.

Wat is die bron van die energie in die elektriese stroombaan? Met ander woorde, wat is die insetenergie van die stelsel?

ONDERWYSERSNOTA

Die battery is die bron van energie, en potensiële energie is die insetenergie van die stelsel.

Wat is die resultaat van die energieoordrag van die stelsel? Met ander woorde, wat is die uitsetenergie van die stelsel?

ONDERWYSERSNOTA

Die resultaat is dat die lampie brand/gloei.

Kom ons kyk na nog 'n voorbeeld van 'n elektriese stroombaan wat 'n motor laat draai om die verskillende energieoordragte in 'n stelsel te sien.

AKTIWITEIT: 'n Elektriese waaiersisteem

ONDERWYSERSNOTA

Indien dit moontlik is moet hierdie stroombaan in die klas gebou word sodat die leerders die verandering in die stroombaan en die beweging van die waaier kan sien. Indien 'n klein motor beskikbaar is, kan 'n suigstokkie aan die roterende as verbind word met wondergom (Prestik) om 'n waaier te maak.

MATERIALE:

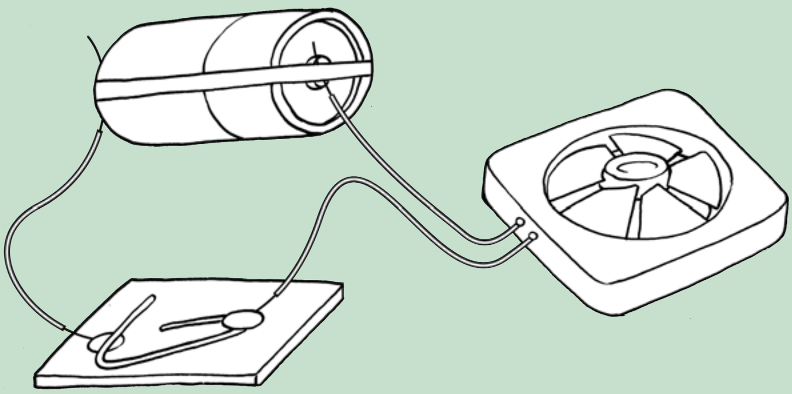
- klein elektriese waaier of motor
- geleidende drade
- battery
- skakelaar

ONDERWYSERSNOTA

Jy kan ook jou eie skakelaar maak soos hieronder beskryf word.

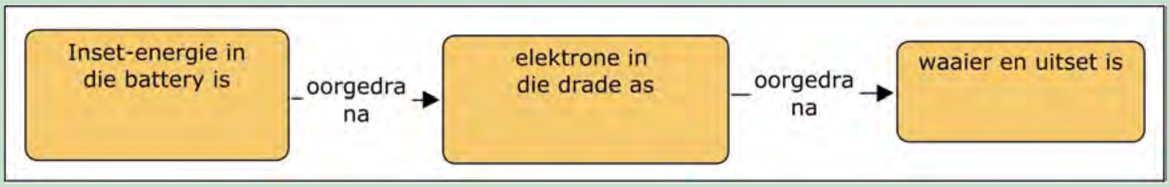
INSTRUKSIES:

1. Indien moontlik, bou die volgende stroombaan in die klas. Indien die stroombaan nie gebou word nie, kan die diagram bestudeer word en die vrae dan beantwoord word.
2. Verbind 'n klein waaier of motor aan 'n battery deur middel van geleidingsdrade om 'n stroombaan te maak.
3. Voeg 'n skakelaar in die stroombaan soos in die diagram gewys word. Jy kan jou eie skakelaar maak deur 'n stukkie hout te gebruik en twee drukspykers daarin te druk. Buig dan 'n metaalskuifspeld oop en maak dit aan die een drukspyker vas soos hieronder gewys word.
4. Maak die skakelaar toe en kyk wat met die waaier gebeur.



VRAE:

1. Uit watter dele bestaan hierdie elektriese stelsel?
   Die battery, die waaier/motor, die skakelaar en die geleidingsdrade.
2. Watter deel van die stelsel verskaf die insetenergie aan die stelsel?
   Die battery verskaf die insetenergie (potensiële energie).
3. Wat gebeur met die waaier of motor wanneer jy die skakelaar toemaak?
   Die waaier begin draai/roteer/beweeg.
4. Watter soort energie het die waaier nou?
   Kinetiese energie.
5. Gebruik jou antwoorde op die vorige vrae om die volgende vloeidiagram, wat die energieoordrag in hierdie elektriese stelsel beskryf, te voltooi. Jy moet die soort energie by elke stap invul.



ONDERWYSERSNOTA

Die volledige diagram, met die antwoorde wat die leerders behoort te verskaf, word hieronder ingesluit:

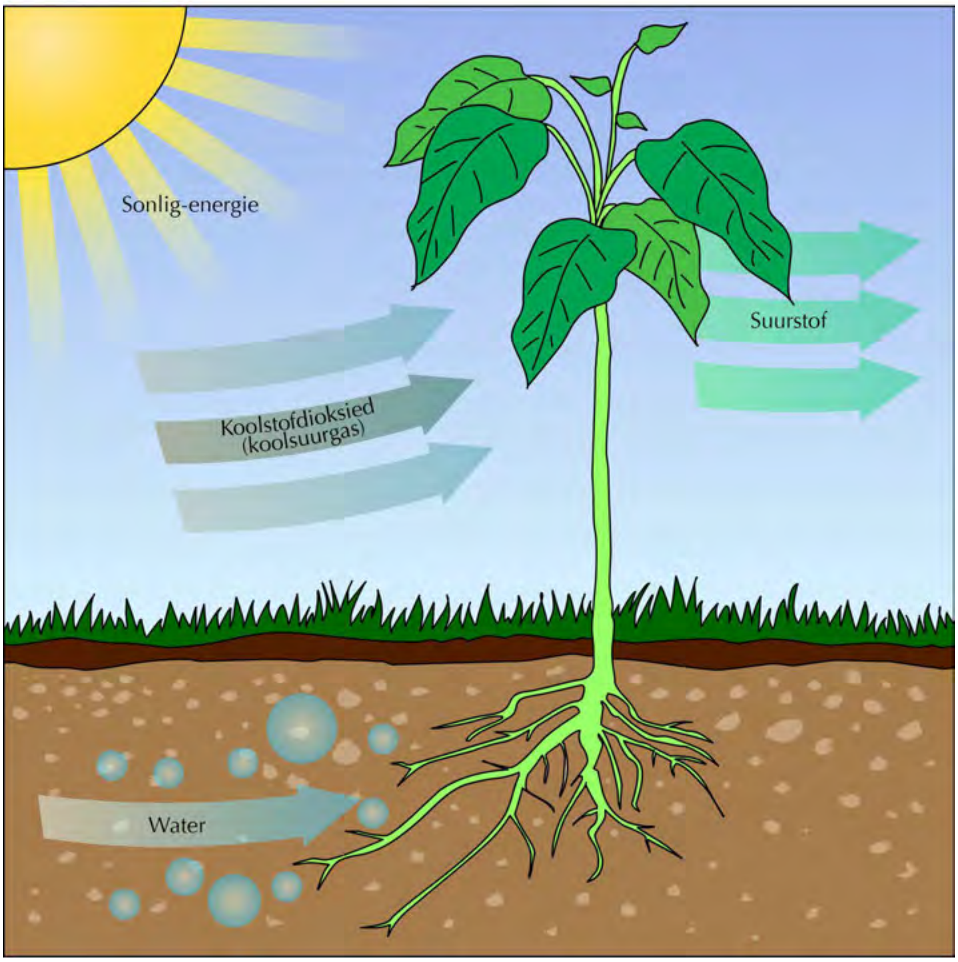
Die battery het potensiële energie wat aan die elektrone in die stroombaan oorgedra word. Die elektrone het kinetiese energie wat hulle na die motor oordra. Die motor gebruik die kinetiese energie om te draai. Die draaiende motor laat die lemme van die waaier draai.

Biologiese stelsels

Die energie wat die temperatuur verhoog, kom van die brandende gas in die Bunsenbrander.

Onthou jy dat ons van fotosintese en voedselkettings geleer het in Lewe en Lewende Dinge? Dit is voorbeelde van biologiese stelsels. Kom ons vind uit hoekom.

'n Plant gebruik die stralingsenergie van die Son om sy eie kos te maak deur die proses van fotosintese. Die energie van die Son word as potensiële energie in plante gestoor, hoofsaaklik as stysel. Kyk na die volgende diagram om jou te herinner.



Watter proses word in hierdie diagram voorgestel? Skryf 'n sin om die vereistes vir hierdie proses te beskryf.

ONDERWYSERSNOTA

Die diagram stel fotosintese voor. Die plant gebruik water, koolstofdioksied en sonlig/stralingsenergie om glukose en suurstof te maak.

Wanneer 'n dier die plant eet, word die potensiële energie in die voedsel gebruik vir beweging en al sy lewensprosesse. Die potensiële energie in die voedsel wat die dier eet word dus omgeskakel na kinetiese energie. Energie is oorgedra vanaf die Son, na die plant, na die dier.

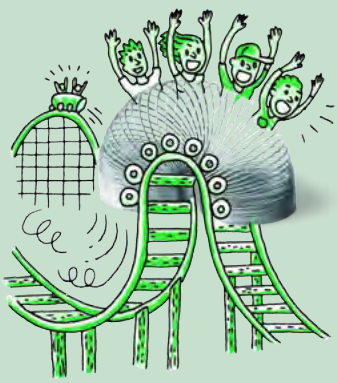
'n Impala eet gras en stoor energie in sy spiere. Wanneer die impala hardloop word die gestoorde energie omgeskakel na kinetiese energie.

Wanneer ons plante of diere eet, kan ons die gestoorde potensiële energie gebruik om ons liggame te laat funksioneer.

Ons kos verskaf die insetenergie vir ons liggame om te werk en te beweeg. Die kos het potensiële energie.

Bly energie behoue in 'n biologiese stelsel? Ja, dit bly behoue. Plante verander die sonenergie na **potensiële** energie wat in die plant self gestoor word. Die diere gebruik die gestoorde energie om te kan beweeg. Dit beteken dat in die dier potensiële energie omgeskakel word na kinetiese energie. Soos die dier beweeg en sy lewensfunksies vervul, word die energie aan die omgewing oorgedra. Geen energie is geskep of vernietig nie, dit is slegs oorgedra vanaf die Son, na die plante en dan na die diere.

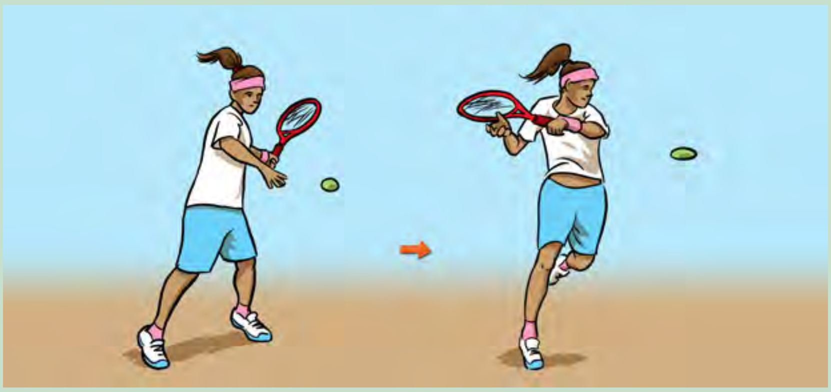
Kom ons hersien die energieoordrag in sommige stelsels deur die volgende vloeidiagramme te teken en te bestudeer.



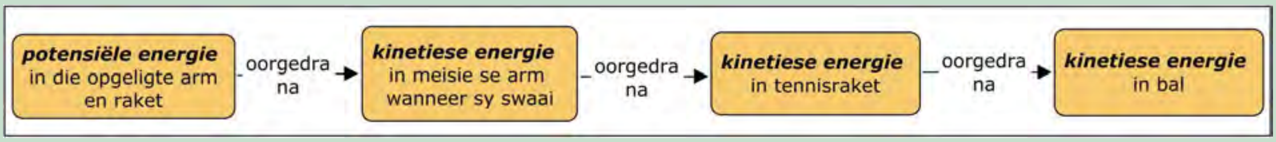
AKTIWITEIT: Vloeidiagramme vir energieoordrag

INSTRUKSIES:

1. Bestudeer elk van die volgende diagramme wat verskillende stelsels wys.
2. Teken 'n vloeidiagram, soortgelyk aan die een wat jy vir die waaiersisteem geteken het, in die spasie.
3. Skryf dan 'n paar sinne aan die onderkant om die energieoordrag tussen die verskillende dele van die stelsel te beskryf.
4. Die eerste een is vir jou gedoen.



Hierdie vloeidiagram beskryf die energieoordrag.



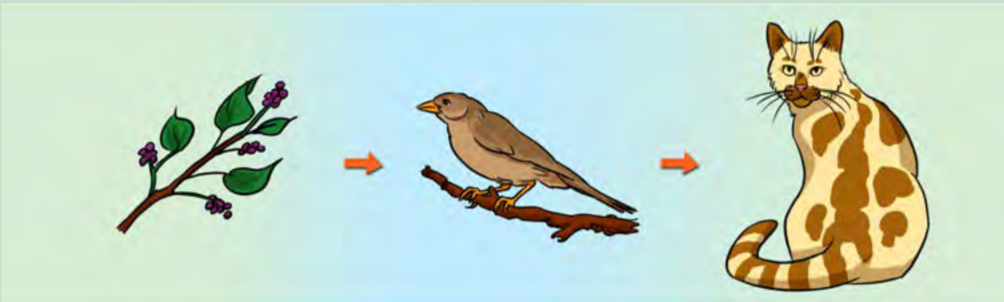
Die tennisspeler se arm en raket het potensiële energie wanneer dit gelig word. Soos die meisie haar arm swaai, word die potensiële energie omgeskakel na kinetiese energie. Die tennisraket dra die kinetiese energie oor aan die bal, wat die bal deur die lug laat beweeg.

VRAE:

1. Dit is 'n voedselketting. Teken 'n vloeidiagram wat die energieoordrag in hierdie biologiese stelsel aandui.

NOTA

Ons sal meer oor voedselkettings en die interaksies tussen organismes in Lewe en Lewende Dinge volgende jaar in Gr. 8 leer.



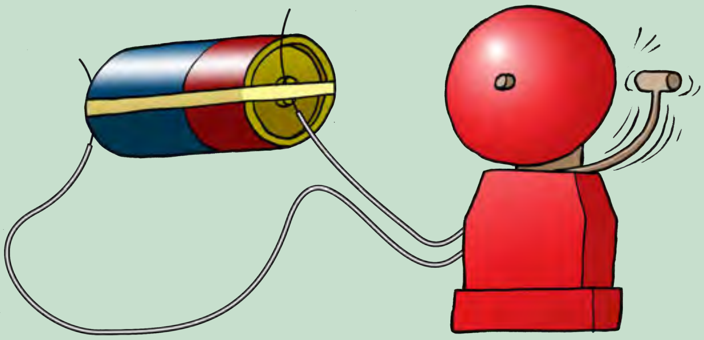
Hier is 'n voorbeeld van 'n vloeidiagram wat leerders kan teken:

2. Beskryf die energieoordrag hieronder.
   Die bessies het potensiële energie in hulle. Die voëls eet die bessies en hierdie energie word na die voëls oorgedra as potensiële energie. Die meeste van die energie wat die voël inneem word omgeskakel na kinetiese energie wanneer die voël rondbeweeg. Die voël word dan deur 'n kat geëet en die potensiële energie in die voël se vlees word na die kat oorgedra as potensiële energie. Dit word weer omgeskakel na kinetiese energie wanneer die kat beweeg en sy lewensprosesse uitvoer.

ONDERWYSERSNOTA

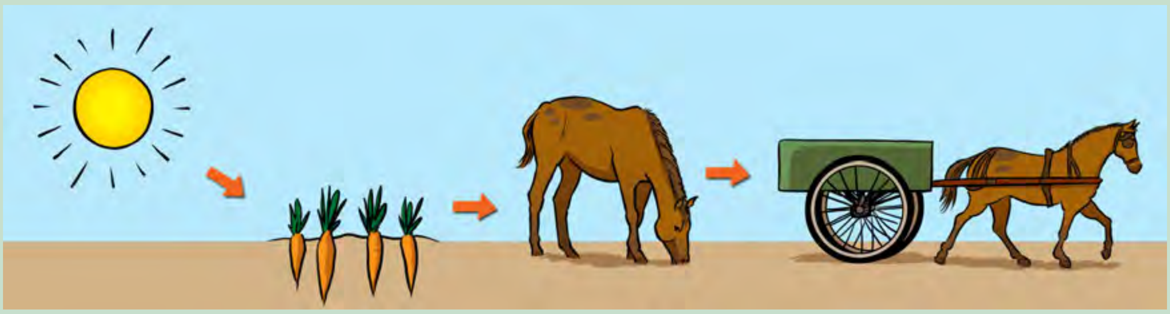
Alhoewel leerders eers volgende jaar in Lewe en Lewende Dinge in meer detail na voedselkettings en energiepiramides gaan kyk, is hierdie 'n inleiding om te wys hoe nie alle energie na die kat oorgedra word nie, maar dat die voël 'n groot deel daarvan self gebruik om te beweeg en sy eie funksies en prosesse uit te voer.

3. Teken 'n vloeidiagram om die energieoordrag in hierdie elektriese stelsel te wys.

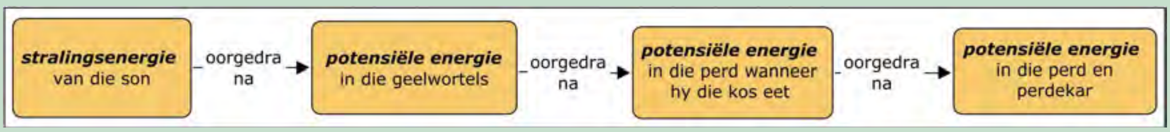


Hier is 'n voorbeeld van 'n vloeidiagram wat leerders kan teken:

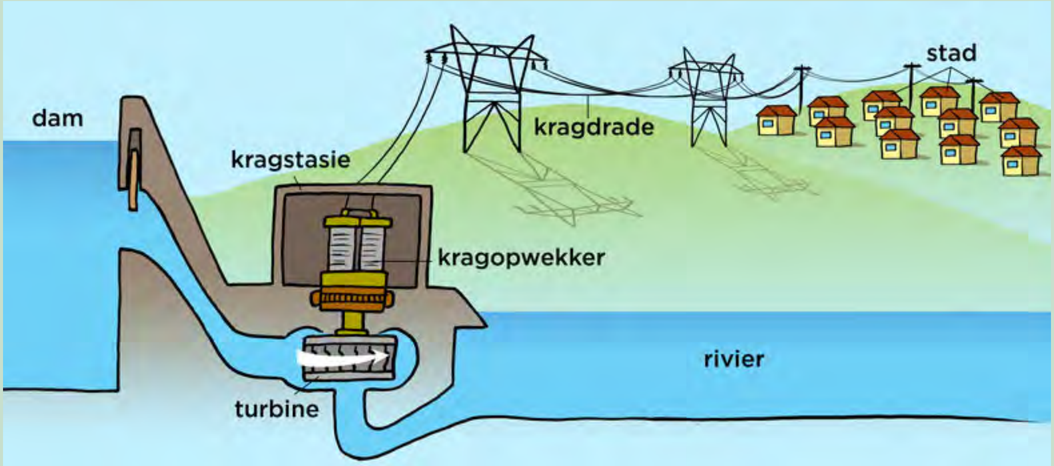
4. Beskryf die energieoordrag hieronder.
   Die battery/sel het potensiële energie wat omgeskakel word na kinetiese energie in die alarm wanneer die hammertjie heen en weer beweeg om 'n klank te maak.
5. In die vorige voorbeeld van die bessies, die voël en die kat, het ons 'n voorbeeld van 'n voedselketting gesien. Onthou jy nog dat jy van voedselkettings in Gr. 6 geleer het? 'n Voedselketting wys slegs die oordrag van energie tussen organismes en sluit nie die Son in nie. Dit begin dus altyd met 'n produseerder. Is die diagram hierbo 'n voorbeeld van 'n voedselketting? Hoekom of hoekom nie?



   Nee, dit is nie 'n voedselketting nie. Voedselkettings wys slegs die energieoordrag tussen organismes, en beklemtoon hulle voedingsverhoudings. Hierdie diagram sluit ook die Son in, tesame met die perd wat 'n karretjie trek.
6. Ons noem hierdie eerder 'n energieoordragketting. Teken 'n vloeidiagram om die energieoordrag in hierdie biologiese en meganiese stelsel te verduidelik.
   Hier is 'n voorbeeld van 'n vloeidiagram wat leerders kan teken:



7. Beskryf die energieoordrag hieronder.
Die energie van die Son word oorgedra as potensiële energie in die wortels wanneer die wortel fotosintetiseer en voedsel produseer. Die perd eet dan die wortels en die potensiële energie in die wortels word oorgedra as potensiële energie in die perd. Die perd beweeg en trek die karretjie, dus word die potensiële energie in die perd omgeskakel na kinetiese energie in die perd en die karretjie wanneer dit beweeg.
8. Kom ons kyk nou na 'n meer ingewikkelde stelsel waar baie verskillende dele saamwerk. Onthou jy nog toe julle van hidrokrag as 'n energiebron geleer het? Is dit hernubaar of nie-hernubaar?
Hernubaar.
9. Bestudeer die volgende diagram van 'n hidrokragstasie langs 'n dam. Beantwoord dan die vrae wat volg.



a) Die water in die dam aan die linkerkant is op 'n hoë vlak. Dit het die vermoë om na onder te beweeg. Watter soort energie het die water?
Die water het potensiële energie.
b) Beskryf die energieoordrag soos wat die water by die uitlaatplek na onder vloei.
Die potensiële energie word omgeskakel na kinetiese energie soos die water na onder vloei/beweeg.
c) Die vloeiende water draai die turbines. Dit is 'n meganiese stelsel. Watter soort energie het die turbine?
Dit het kinetiese energie.
d) Die opwekker dra dan die energie oor tussen twee stelsels. Die kinetiese energie in die meganiese stelsel word oorgedra as kinetiese energie in die elektriese stelsel wanneer elektrisiteit opwek word. Watter dele vorm die elektriese stelsel in die diagram?
Die elektriese stelsel bestaan uit die opwekker, kragdrade en dan die huise/geboue in die stad.
e) Wat is die uitset van hierdie stelsel? Met ander woorde, wat kry die stad?
Die stad kry elektrisiteit om toestelle, masjiene, apparate, ligte en hittesisteme te laat werk.

OPSOMMING:

Sleutelkonsepte

- Potensiële energie is die energie wat in 'n stelsel gestoor word.
- Kinetiese energie is die energie wat 'n voorwerp besit vanweë sy beweging.
- Energie word in joules (J) gemeet.
- Energie kan nie geskep of vernietig word nie. Dit kan slegs van een deel van 'n stelsel na 'n ander oorgedra word. Dit is die Wet van die Behoud van Energie.
- Energie word oorgedra in stelsels. Die insetenergie word deur die hele stelsel oorgedra en versprei en energie word behou.
- Daar is verskeie energiesisteme byvoorbeeld:
  - meganiese stelsels
  - termiese stelsels
  - elektriese stelsels
  - biologiese stelsels
- Energie word ook tussen verskillende stelsels oorgedra.

Konsepkaart

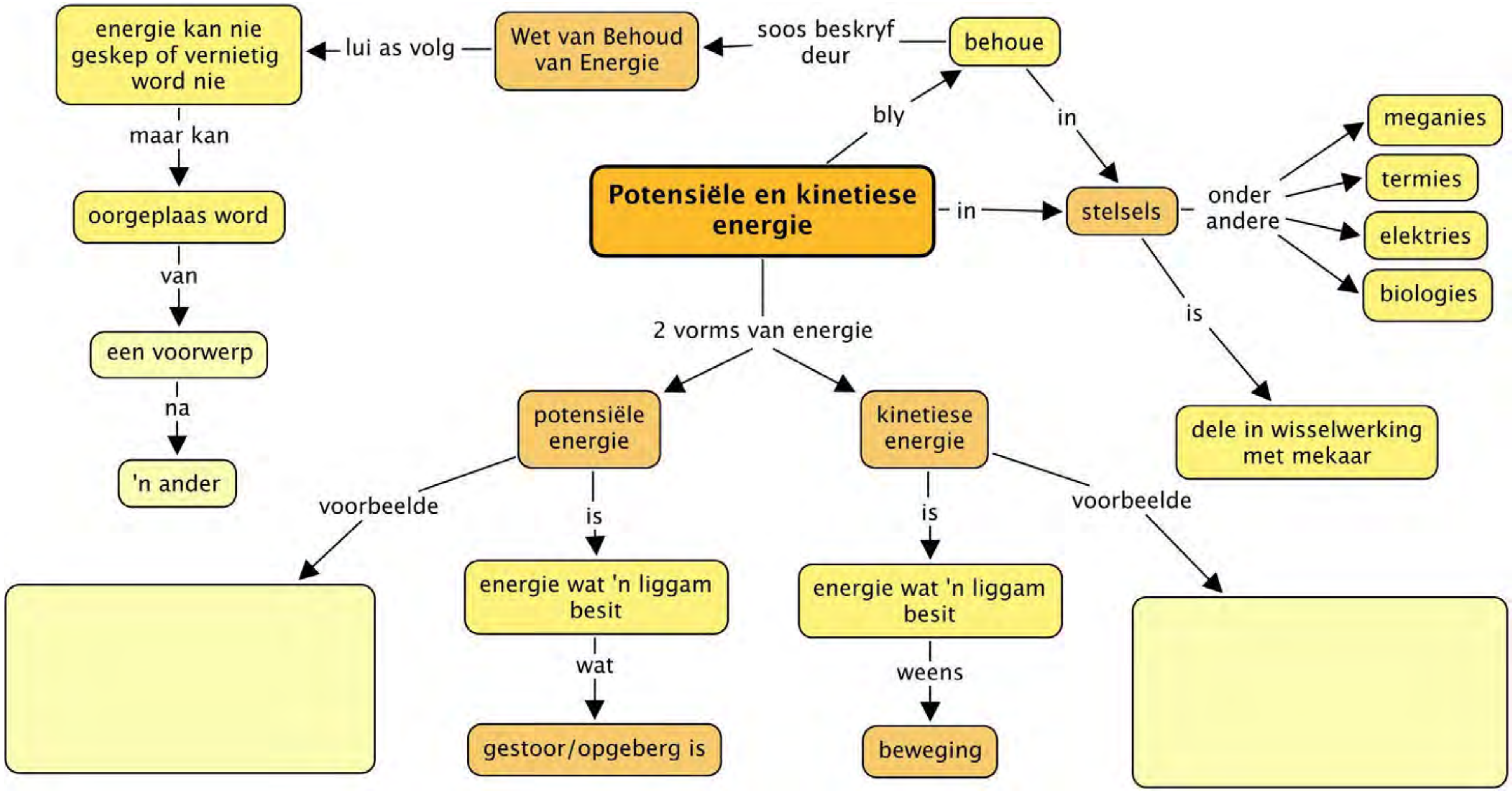
Voltooi die konsepkaart hieronder deur 'n paar voorbeelde van voorwerpe met potensiële energie of kinetiese energie in te vul.

NOTA

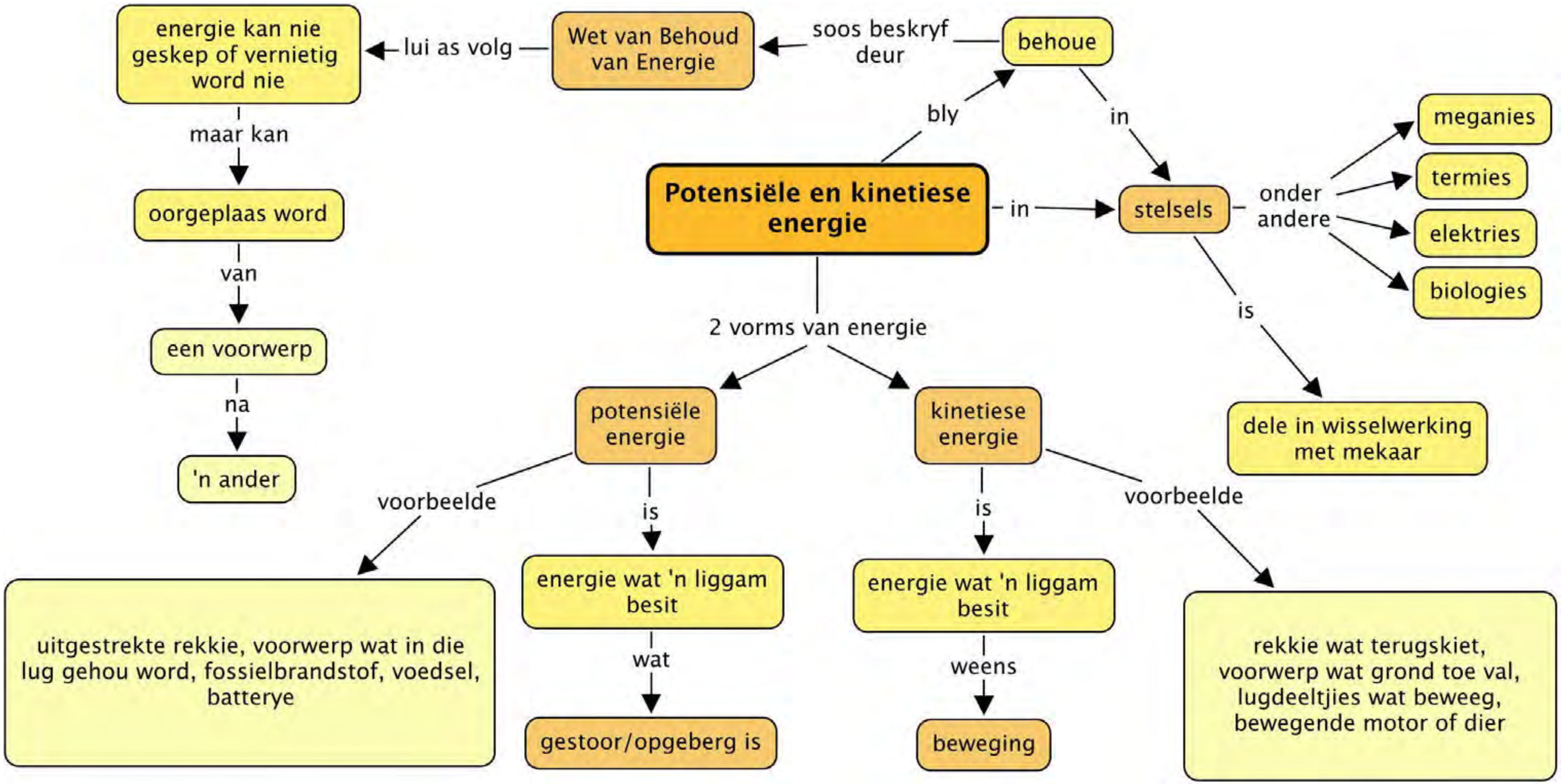
Ons sal die nasionale elektrisiteitsnetwerk in meer detail aan die einde van die kwartaal behandel.

ONDERWYSERSNOTA

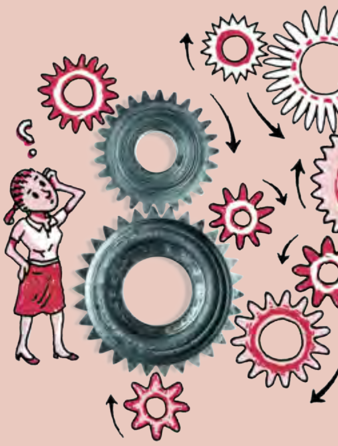
Onderwysersweergawe wys meer voorbeelde van moontlike antwoorde wat die leerders kan verskaf vir potensiële energie en kinetiese energie. Daar is ook baie ander voorbeelde moontlik.



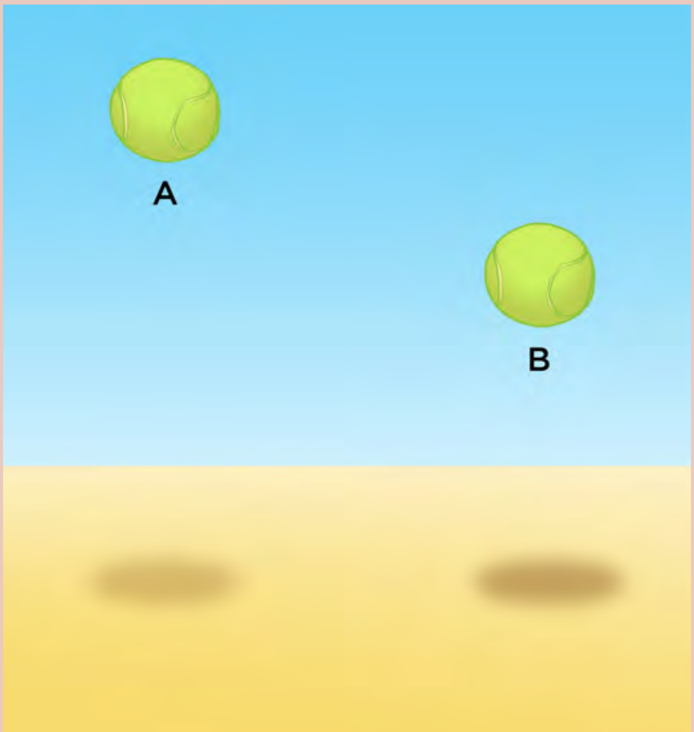
Potensiële en kinetiese energie
bly
behoue
soos beskryf deur
Wet van Behoud van Energie
lui as volg
energie kan nie geskep of vernietig word nie
maar kan
oorgeplaas word
van
een voorwerp
na
'n ander
in
stelsels
in
onder andere
meganies
termies
elektries
biologies
is
dele in wisselwerking met mekaar
2 vorms van energie
potensiële energie
is
energie wat 'n liggam besit
wat
gestoor/opgeberg is
voorbeelde
kinetiese energie
is
energie wat 'n liggam besit
weens
beweging
voorbeelde


Potensiële en kinetiese energie
bly
behoue
soos beskryf deur
Wet van Behoud van Energie
lui as volg
energie kan nie geskep of vernietig word nie
maar kan
oorgeplaas word
van
een voorwerp
na
'n ander
in
stelsels
in
onder andere
meganies
termies
elektries
biologies
is
dele in wisselwerking met mekaar
2 vorms van energie
potensiële energie
is
energie wat 'n liggam besit
wat
gestoor/opgeberg is
voorbeelde
uitgestrekte rekkie, voorwerp wat in die lug gehou word, fossielbrandstof, voedsel, batterye
kinetiese energie
is
energie wat 'n liggam besit
weens
beweging
voorbeelde
rekkie wat terugskiet, voorwerp wat grond toe val, lugdeeltjies wat beweeg, bewegende motor of dier

HERSIENING:



1. Wat is potensiële energie? Noem twee voorbeelde van stelsels wat potensiële energie besit. [3 punte]
   Dit is die energie wat in 'n stelsel gestoor word. Daar is baie verskillende voorbeelde van potensiële energie. Byvoorbeeld: voorwerpe wat bo die oppervlak gehou word, rekkies wat uitgerek is, batterye besit ook potensiële energie.
2. Wat is kinetiese energie? Noem twee voorbeelde van stelsels wat kinetiese energie besit. [3 punte]
   Dit is die energie wat 'n stelsel het wanneer dit beweeg. Daar is baie verskillende voorbeelde van kinetiese energie. Leerders kan enige bewegende voorwerp as 'n voorbeeld hier gebruik.
3. Wat sê die Wet van die Behoud van Energie? [1 punt]
   Energie kan nie geskep of vernieting word nie. Dit kan slegs oorgedra word van een deel van 'n stelsel na 'n ander.
4. Kyk na die prentjie hieronder.



   a) Watter bal het die meeste potensiële energie? [1 punt]
   b) Verduidelik jou keuse. [1 punt]
   a) Bal A het meer potensiële energie.
   b) Bal A is hoër as bal B, relatief tot die grond, so dit het meer potensiële energie.
5. Voltooi die sinne deur die ontbrekende woorde in te vul. Skryf die sinne volledig uit en onderstreep jou antwoord.

   a) 'n Plant ontvang energie vanaf die __________ en gebruik die energie om __________ te maak. Die plant verander van die suiker na __________ en stoor dit in sy blare, vrugte en ander dele. Die plant besit __________ energie wat jy kan gebruik wanneer jy die plant eet. [4 punte]

b) Wanneer 'n vliegtuig valskermspringers hoog in die lug neem, gee dit aan hulle __________ energie. Wanneer hulle uit die vliegtuig spring en vryval, het hulle __________ energie. [2 punte]

Hierdie weermagvalskermspringers het sopas by 'n vliegtuig uitgespring.

a) 'n Plant ontvang energie vanaf die Son en gebruik die energie om voedsel/suiker/glukose te maak. Die plant verander van die suiker na stysel en stoor dit in sy blare, vrugte en ander dele. Die plant besit potensiële energie wat jy kan gebruik wanneer jy die plant eet.

b) Wanneer valskermspringers uit 'n helikopter of vliegtuig spring word potensiële energie omgeskakel na kinetiese energie soos hulle val.

6. Teken 'n energieoordrag-vloeidiagram om te wys hoe energie van die Son tot in jou kos, en dan tot in jou liggaam kan kom. [3 punte]
Leerders moet die Son, 'n plant, 'n dier wat die plant eet, en dan 'n persoon wat die dier eet, teken.
7. 'n Hoogspringer begin hardloop. Soos wat sy die dwarslat bereik, stoot sy haarself van die grond af weg sodat haar liggaam na bo beweeg en sy oor die dwarslat seil. Sy val dan aan die ander kant op sagte kussings wat op die grond gepak is.

'n Hoogspringer spring oor die dwarslat.

Dink aan haar sprong, vanaf die oomblik dat haar voete die grond verlaat. Sy beweeg op in die lug, vir 'n oomblik hou sy op om boontoe te beweeg wanneer sy oor die dwarslat gly en beweeg dan ondertoe.

a) Wanneer het sy die meeste potensiële energie? [1 punt]
b) Wanneer het sy die meeste kinetiese energie? [1 punt]
c) Het sy 'n bietjie potensiële energie sowel as 'n bietjie kinetiese energie op enige punt tydens haar sprong? Indien jy ja antwoord, noem een posisie in haar sprong waar dit waar is. [2 punte]

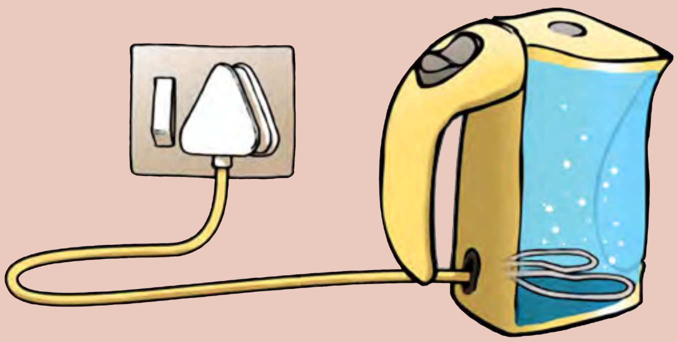
a) *Aan die bopunt van haar sprong (omdat dit die punt is waar sy die verste bo die grond is).*
b) *Sy het die meeste kinetiese energie net voor sy die kussings aan die ander kant tref (want dit is wanneer sy die vinnigste beweeg).*
c) *Ja, sy het beide kinetiese en potensiële energie op verskeie punte in haar sprong. Dit is enige punt op pad na haar hoogste punt, of op pad na haar laagste punt aan die ander kant van die dwarslat (enige een van die twee opsies).*

8. Watter soort energie (kinetiese, potensiële energie, of beide) is daar in elkeen van die volgende stelsels? [6 punte]

a) 'n Bergfietsryer aan die bopunt van 'n berg.
b) Petrol in 'n opgaartenk.
c) 'n Resieskar wat teen maksimumspoed ry.
d) Water vloei by 'n waterval af voor dit die dam onder bereik.
e) Die opgewende veer in 'n staanhorlosie.
f) 'n Werkende yskasmotor.

a) *Potensiële energie*
b) *Potensiële energie*
c) *Kinetiese energie*
d) *Beide*
e) *Potensiële energie*
f) *Kinetiese energie*

9. Bestudeer die volgende diagram en beantwoord die vrae wat volg.



a) Daar is twee stelsels betrokke in die volgende diagram waar 'n ketel ingeprop is om water te kook. Identifiseer hierdie twee stelsels. [2 punte]
b) Beskryf die energieoordrag binne-in en tussen die twee stelsels. [2 punte]

a) *Dit is 'n elektriese stelsel en 'n termiese stelsel.*
b) *Die elektriese stroombaan dra energie oor aan die element van die ketel, wat dan energie oordra aan die water. Die watermolekules kry meer en meer kinetiese energie by totdat die water begin kook.*

Totaal [32 marks]

ONDERWYSERSNOTA

Hoofstukoorsig

2 weke

In die vorige hoofstuk het ons gekyk na termiese stelsels wat energie oordra. Hierdie hoofstuk brei hierop uit, en beskou die verskeidenheid van maniere waarop termiese energie tussen verskillende voorwerpe oorgedra word.

Dit is belangrik om die verskil tussen die konsepte, warmte en temperatuur, te verstaan. Temperatuur meet hoe warm of koud 'n voorwerp is; dit is 'n maatstaf van die gemiddelde kinetiese energie van die deeltjies van 'n stof. Warmte is die energie wat tussen twee voorwerpe oorgedra word weens die temperatuurverskil tussen hulle. Dit verwys ook na energie wat tussen 'n stelsel en die omgewing oorgedra word weens die temperatuursverskil tussen hulle. Temperatuur word in grade Celsius (°C) of in Kelvin (K) gemeet, terwyl warmte in joule (J) gemeet word.

3.1 Verhitting as oordrag van energie (0.5 uur)

3.2 Geleiding (2 ure)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Geleiding deur 'n metaalstaaf	Eksperimentering, waarneming	Voorgestel
Ondersoek: Gelei alle materiale warmte op dieselfde manier?	Hipotese formulering, ondersoek en evaluering	Voorgestel
Ondersoek: Watter metale is die beste geleiers van warmte?	Identifisering, hipoteseformulering, waarneming, opskryf, aantekening, teken van grafieke, evaluering.	KABV voorstel

3.3 Konveksie (2 ure)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Konveksie in water	Eksperimentering, waarneming, vergelyking	KABV voorstel
Aktiwiteit: Beweeg rook opwaarts of afwaarts?	Waarneming, verduideliking	Voorgestel
Aktiwiteit: Waar is die beste plek vir my verwarmer en lugverkoeler?	Evaluering, teken, bespreking	KABV voorstel

3.4 Straling (1.5 ure)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Straling vanaf 'n kers	Waarneming, ondersoek en verduideliking	KABV voorstel
Ondersoek: Watter oppervlaktes absorbeer die meeste straling?	Meting, notering, hipoteseformulering, identifisering, teken van grafieke	KABV voorstel

SLEUTELVRAE:

- Wat is die verskil tussen warmte en temperatuur?
- Hoe verhit 'n verwarmer 'n koue kamer?
- Hoekom kan die Son ons warm maak?
- Hoekom word my koeldrank warm?

3.1 Verwarming as oordrag van energie

In die vorige hoofstuk het ons termiese stelsels beskou. Die termiese energie van 'n voorwerp is die hoeveelheid energie wat dit bevat, met ander woorde die interne energie daarvan. In 'n termiese stelsel word termiese energie oorgedra van een voorwerp na 'n ander. Warmte (hitte) is die oordrag van termiese energie vanaf 'n stelsel na die omgewing, of vanaf een voorwerp na 'n ander. Hierdie oordrag van energie vind plaas vanaf die voorwerp wat by 'n hoër temperatuur is, na die voorwerp by 'n laer temperatuur.

Dit is belangrik om te weet dat, in wetenskap, warmte en temperatuur nie dieselfde betekenis het nie.

- **Warmte** is die oordrag van termiese energie vanaf 'n stelsel na die omgewing, of van een voorwerp na 'n ander weens 'n temperatuurverskil. Warmte word in joule (J) gemeet. Dit is omdat warmte die oordrag van energie behels.
- **Temperatuur** is 'n meting van hoe warm of koud 'n stof voel, en word gemeet in grade Celsius (°C). Temperatuur meet die gemiddelde kinetiese energie van die deeltjies in 'n voorwerp of stelsel. Ons gebruik 'n termometer om die temperatuur van 'n voorwerp of stof te meet.

Voltooi die volgende tabel om die verskille tussen warmte en temperatuur op te som.

	Warmte	Temperatuur
Definisie		
Eenheid van meting		
Simbool vir eenheid		

ONDERWYSERSNOTA

Hier is die voltooide tabel:

	Warmte	**Temperatuur**
Definisie	Die oordrag van energie vanaf 'n warmer voorwerp na 'n koeler voowerp, of vanaf 'n stelsel na die omgewing	'n Mate van hoe warm of koud 'n voorwerp voel. 'n Mate van die gemiddelde kinetiese energie van die deeltjies in 'n stof.
Eenheid van meting	Joule	grade Celsius
Simbool vir eenheid	J	°C

Warmte is die oordrag van energie. Tydens die oordrag van energie beweeg energie vanaf die warmer voorwerp na die koeler voorwerp. Dit beteken dat die warmer voorwerp afkoel, terwyl die koeler voorwerp warmer word. Die oordrag van energie sal aanhou totdat albei voorwerpe dieselfde temperatuur het.

Daar is 3 maniere waarop termiese energie vanaf een voorwerp/stof na 'n ander, of vanaf 'n stelsel na die omgewing, oorgedra kan word:

1. Geleiding
2. Konveksie
3. Straling

Kom ons kyk meer noukeurig hierna.

3.2 Geleiding

ONDERWYSERSNOTA

Een voorstel om hierdie hoofstuk in te lei, is om leerders te vra wat gebeur wanneer 'n metaallepel in 'n warm drankie geplaas word. Indien moontlik, kan dit vlugtig met behulp van 'n glas warm water en 'n metaalstafie in die klas gedemonstreer word. Gebruik 'n plastiek teelepel om die verskil te wys, want plastiek is 'n nie-geleier.

Het jy al opgelet dat, wanneer jy 'n koue metaallepel in 'n warm koppie tee sit, die lepel se steel ook warm word? Het jy al ooit gewonder hoe die warmte 'beweeg' het vanaf die warm tee tot in die koue teelepel? Hierdie is een manier waarop energie oorgedra kan word, naamlik **geleiding**. Kom ons kyk hoe dit werk.

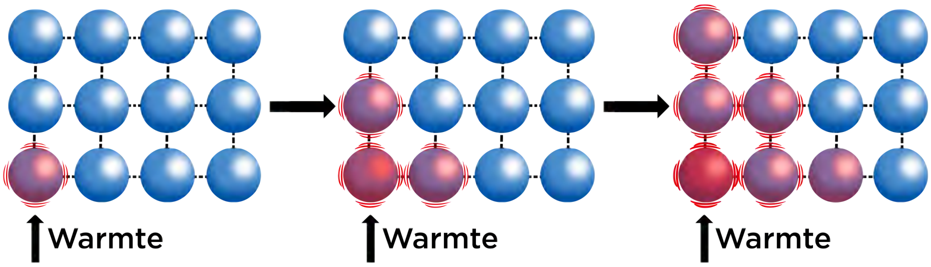
Hoe word die steel van die metaalteelepel warm in die koppie tee?

Wanneer energie na 'n voorwerp oorgedra word, neem die energie van die deeltjies toe. Dit beteken die deeltjies het meer kinetiese energie, en beweeg en vibreer vinniger. Wanneer die deeltjies vinniger beweeg, bots hulle teen mekaar en dra van hul energie aan nabygeleë deeltjies oor. Op hierdie manier word energie in die materiaal oorgedra tot aan die ander punt. Hierdie proses word **geleiding** genoem. Die deeltjies gelei die energie deur die stof, soos in die diagram aangedui.

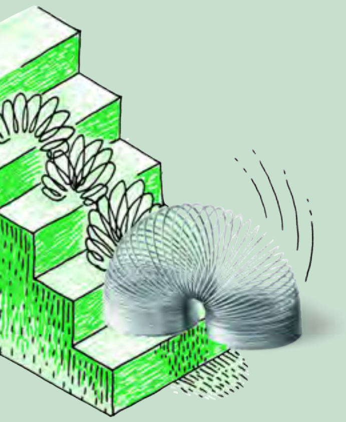
BESOEK

'n Kletsrympie (of 'rap' liedjie) om jou die verskil tussen geleiding, konveksie en straling te help onthou.

bit.ly/1h3Plok



Kom ons demonstreer dit prakties.



AKTIWITEIT: Geleiding deur 'n metaalstaaf

ONDERWYSERSNOTA

Stel hierdie demonstrasie voor in die klas op wanneer daar oor geleiding begin praat word.

MATERIALE:

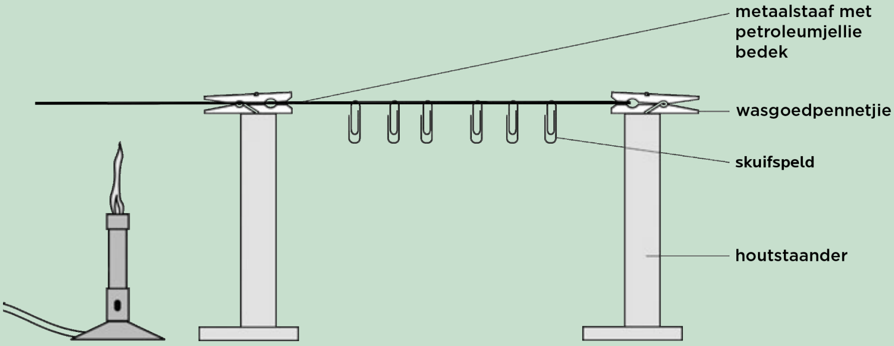
- Bunsenbrander
- metaalstaaf
- petroleumjellie
- skuifspelde, drukspykers of haakspelde
- twee houtstaanders, of 'n stapel boeke of blokke om staanders aan weerskante te skep
- twee wasgoedpennetjies

INSTRUKSIES:

1. Stel die apparaat op soos in die diagram aangetoon.
2. Bedek die staaf met petroleumjellie en monteer dit oor die twee staanders. Gebruik die wasgoedpennetjies om dit in posisie te hou. Die staaf moet langs die linkerkantste staander verbysteek en die Bunsenbrander moet hier geplaas word, sodat die petroleumjellie nie weens straling vanaf die brander smelt nie, maar eerder weens geleiding van warmte langs die staaf.
3. Plak die skuifspelde of drukspykers aan die staaf vas deur hulle in die laag petroleumjellie was te druk.
4. Steek die Bunsenbrander aan en verhit een kant van die staaf.
5. Hou dop hoe die spelde of drukspykers een vir een afval soos wat energie deur die staaf gelei word.

INSTRUKSIES:

1. Jou onderwyser sal die demonstrasie soos in die diagram hieronder opstel.
2. Neem waar wat gebeur met die drukspykers of skuifspelde wanneer die Bunsenbrander aangesteek word en een kant van die staaf warm gemaak word.



ONDERWYSERSNOTA

As uitbreiding kan 'n verdere ondersoek ingesluit word waarin die tempo van energie-geleiding langs die staaf gemeet word. Herhaal die eksperiment en plaas die klemme 5 cm uitmekaar op die metaalstaaf. Klamp die staaf in posisie, en verhit dit aan die een punt met 'n Bunsenbrander. Gebruik 'n stophorlosie, meet hoe lank dit neem vir elke skuifspeld om af te val, en stip die resultate op 'n grafiek. Dit kan verder uitgebrei word deur verskillende metale te gebruik en al die resultate op dieselfde assestelsel te stip. Die gradiënt van elke grafiek sal die tempo van warmtegeleiding verteenwoordig.

VRAE:

1. Wat gebeur met die staaf direk bo die Bunsenbrander, wanneer ons laasgenoemde aansteek?
   Energie word oorgedra aan die metaal van die staaf. Die termiese energie in hierdie deel van die staaf neem toe, en die staaf word warm.
2. Watter drukspyker of skuifspeld het eerste van die staaf afgeval? Die een naaste of verste van die Bunsenbrander?
   Die een naaste aan die Bunsenbrander het eerste afgeval.
3. Wat sê dit omtrent die manier waarop warmte deur die staaf gelei word?
   Warmte word oorgedra van waar dit die warmste is, tot aan die koelste punt van die staaf.

BESOEK

Wanopvattings oor temperatuur. Hoekom dink jy voel 'n mat warmer as teëls in die winter? Kyk na hierdie video en vind uit.

bit.ly/16KVia5

Kom ons dink weer aan die teelepel in die tee. Die tee is warm en die metaallepel is koud. Wanneer ons die metaallepel in die warm tee plaas, word 'n deel van die termiese energie in die tee aan die metaaldeeltjies oorgedra. Die metaaldeeltjies vibreer vinniger en bots met naburige deeltjies. Die botsings laat toe dat termiese energie deur die lepel versprei. Dit laat die steel van die lepel warm voel.

Geleiding is die oordrag van termiese energie tussen voorwerpe wat aan mekaar raak. In die teelepel voorbeeld raak die deeltjies in die tee aan die deeltjies in die metaallepel. Die metaaldeeltjies raak aan mekaar en dit is hoe warmte van een voorwerp aan 'n ander oorgedra word.

Gelei alle metale warmte op dieselfde manier? Kom ons vind uit.

ONDERWYSERSNOTA

Die video in die kantlynraampie vra hoekom 'n mat warmer voel as teëls in die winter. Daar kan na hierdie vraag teruggekeer word nadat die volgende ondersoek voltooi is, en ook weer gekyk is na die voorbeeld van die koekpan en koek wat pas uit die oond gehaal is. Lei die bespreking op die volgende manier:

- Begin deur die leerders te vra of hulle sal verkies om kaalvoet op 'n mat te staan in die winter, of op teëls. Hulle sal waarskynlik antwoord dat die mat warmer sal voel.
- Volg op deur te vra hoe hulle dink die temperatuur van die twee oppervlaktes verskil. Leerders sal moontlik sê hulle dink die teëls is by 'n laer temperatuur want dit voel kouer. Dit is nie waar nie want die teëls en mat is in dieselfde omgewing en sal dus dieselfde temperatuur hê.
- As jy dieselfde vraag aan die leerders stel nadat hulle die volgende

ondersoek voltooi het, en ook weer aan die koekpan en koek voorbeeld herinner is, mag hulle moontlik besef dat hierdie 'n verdere voorbeeld is van 'n verskil in geleidingsvermoë.
- Die teëls en mat is by dieselfde temperatuur, maar die teëls gelei energie meer doeltreffend, en gelei dus die warmte teen 'n vinniger tempo van jou voete af weg as wat die mat sou doen. Die teëls voel kouer, terwyl hulle eintlik by dieselfde temperatuur is.

ONDERSOEK: Gelei alle materiale warmte op dieselfde manier?

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie ondersoek sal aan leerders toon dat metale warmte beter gelei as nie-metale. Indien moontlik, kyk voor die klas begin na die Veritasium video waarvoor daar 'n besoek skakel in die kantlyn voorsien is. Dit handel oor wanopvattings rondom temperatuur en demonstreer die aktiwiteit. Begin deur leerders aan die blokke te laat voel en te vra watter een kouer voel. Die aluminiumblok sal kouer voel. Vra watter blok die ysblokkie gouer sal laat smelt. Soos in die video, sal die meeste mense dink dat die ysblokkie gouer op die plastiekblok sal smelt, omdat dit warmer voel as die aluminiumblok. Dit is egter 'n wanopvatting, en die aktiwiteit sal demonstreer dat die aluminiumblok die ysblokkie vinniger laat smelt omdat metale warmte beter gelei.

DOEL: Om te ondersoek watter materiale die beste geleiers van warmte is.

In hierdie ondersoek gaan ons ysblokkies op 'n plastiekblok en op 'n aluminiumblok plaas en kyk watter ysblokkie die gouste smelt.

HIPOTESE: Skryf 'n hipotese vir die ondersoek. Op watter blok dink jy sal die ysblokkie die gouste smelt?

ONDERWYSERSNOTA

Leerders sal moontlik die hipotese stel dat die ysblokkie op die plastiekblok gouer sal smelt as op die aluminiumblok. Indien hulle dit doen, maak seker dat hulle later hierdie hipotese verwerp en hersien.

MATERIALE EN APPARAAT:

- 'n plastiekblok
- 'n aluminiumblok
- ysblokkies
- 'n plastiekring om die ysblokkies op die blok in posisie te hou

ONDERWYSERSNOTA

Enige stuk plastiek en aluminium (of ander metaal) kan gebruik word. Gebruik, indien moontlik, 'n plastiekring om te keer dat die gesmelte water afloop en mors.

METODE:

1. Voel aan die plastiekblok en die aluminiumblok. Beskryf hoe hulle voel.
   Leerders sal opmerk dat die plastiekblok warmer voel as die aluminiumblok.
2. Plaas 'n ysblokkie op elke blok en kyk wat gebeur.

WAARNEMINGS:

1. Watter ysblokkie begin eerste smelt en smelt die gouste?
   Die ysblokkie op die aluminium/metaalblok smelt eerste.
2. Is dit wat jy verwag het sou gebeur? Verwys terug na jou hipotese.
   Leerder-afhanklike antwoord. Die meeste mense het die wanopvatting dat die ysblokkie gouer op die plastiekblok sal smelt as op die metaalblok.

GEVOLGTREKKINGS:

1. Watter gevolgtrekking kan jy maak oor watter materiaal (plastiek of metaal) die beste geleier van warmte is?
   Metaal is 'n beter geleier van warmte as plastiek, want die ysblokkie op die metaal het eerste begin smelt.

ONDERWYSERSNOTA

Ons sal in die volgende paragraaf bespreek hoekom dit so gebeur.

Hoe werk dit? Dit het te doen met **termiese geleiding**, die tempo waarteen warmte van een voorwerp na 'n ander gelei word.

Toe jy oorspronklik aan die blokke gevoel het, het dit gevoel asof die plastiekblok warmer was. Ons het egter gesien dat die ys vinniger op die aluminium of metaalblok gesmelt het. Dit is omdat die metaalblok die warmte vinniger na die ys gelei. Die plastiekblok is 'n swakker termiese geleier, dus word minder warmte na die ys oorgedra en dit smelt nie so vinnig nie.

BESOEK
Wanopvattings oor warmte: Hoekom sal 'n koekpan jou seerder brand as die koek daarbinne? bit.ly/GL81CW

Hoekom voel die aluminiumblok kouer as die plastiekblok?

Dit is omdat die aluminium warmte vinniger van jou hand af weglei as wat die plastiek dit doen. Dit is die rede waarom die aluminiumblok kouer voel en die plastiekblok warmer. Wanneer jy aan iets raak, voel jy nie regtig die temperatuur daarvan nie. Jy voel eerder die tempo waarteen warmte óf van jou af weggelei, óf na jou toe gelei, word.

Kom ons dink aan koek bak. Verbeel jou jy het sopas 'n koek in die oond gebak teen 180 °C.

'n Koek wat in 'n metaalpan in die oond bak.

Wat sal jou seerder brand wanneer jy die koek uit die oond haal, die metaal koekpan, of die koek?

ONDERWYSERSNOTA

Die mees waarskynlike antwoord is dat die koekpan jou seerder sal brand.

Moedig die leerders aan om te sê wat hulle dink oor die **temperatuur** van die koek en die koekpan. Baie mense dink die pan is warmer as die koek want dit **voel** warmer. Albei is egter by dieselfde temperatuur want albei het teen 180 °C gebak.

NOTA

As jy die geleentheid het, kyk gerus na die video in die **Besoek** kantlynraampie, deur die skakel op jou internetleser of selfs jou selfoon in te tik. Hierdie video demonstreer die koek en koekpan voorbeeld.

Dink jy die koek en die pan is by dieselfde temperatuur wanneer dit uit die oond kom? Hoekom?

ONDERWYSERSNOTA

Dis reg, die koek en die pan is by dieselfde temperatuur want beide het teen 180 °C gebak. Leerders sal moontlik sê dat die pan by 'n hoër temperatuur is as die koek, want dit voel warmer en die pan sal jou hand seerder brand. Dit is 'n wanopvatting wat bespreek moet word. Soos met die voorbeeld van die aluminium- en plastiekblokke, is die koekpan en die koek by dieselfde temperatuur. Die metaalpan gelei warmte vinniger na jou hand toe as die koek. Daarom voel die metaalpan warmer en sal dit jou hand seerder brand as wat die koek sal. Wanneer jy aan iets raak, voel jy nie werklik die temperatuur daarvan nie. Jy voel eintlik die tempo waarteen warmte óf van jou af weggelei word, óf na jou toe gelei word.

Ons het hier 'n verdere voorbeeld van termiese geleiding gesien. Die pan gelei warmte vinniger na jou hand toe as die koek, dus sal die pan jou brand, maar die koek nie. Die pan en die koek is by dieselfde temperatuur.

Wat het ons geleer? Metale gelei warmte better as nie-metale.

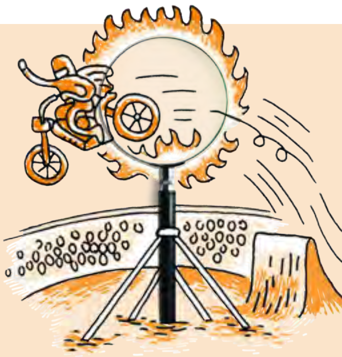
- Daar is stowwe wat termiese energie goed gelei en daarom word hulle **geleiers** genoem.
- Daar is stowwe wat nie die geleiding van termiese energie toelaat nie, en hulle word **nie-geleiers of isoleerders** genoem.

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie idees hou verband met dit wat ons in Materie en Materiale geleer het oor die eienskappe van materiale, en hoe hulle eienskappe hul gebruike bepaal. Herinner leerders aan die aktiwiteite wat hulle in Materie en Materiale gedoen het, veral dié wat aan geleiding verwant is.

Noudat ons weet dat metale goeie geleiers van warmte is, dink jy dat alle metale warmte ewe goed gelei? Kom ons stel vas watter metale beter geleiers is.

ONDERSOEK: Watter metale is die beste geleiers van warmte?



Ons gaan kyk watter metaal die beste geleier van termiese energie is. Om dit te doen gaan ons vasstel watter metaal eerste warm word.

ONDERWYSERSNOTA

Noudat ons vasgestel het dat metale warmte-energie beter as nie-metale gelei, sal die leerders ondersoek instel om te kyk watter metale die beste warmtegeleiers is. Hierdie ondersoek benodig meer hitte as die vorige een, en dus moet die leerders nie die geleiding met hul vingers toets nie.

Gebruik 'n paar minute voordat die leerders begin om die korrekte prosedure vir die aansteek van 'n Bunsenbrander te demonstreer. Daar is baie verskillende demonstrasievideos op die internet, soos die een wat in die besoekboksie in die kantlyn aangedui is. Hier volg 'n lys instruksies vir verwysing:

1. Maak seker dat jy op 'n geskikte oppervlak werk, soos byvoorbeeld 'n vuurbestande mat, en dat dit skoon en netjies is.
2. Maak seker dat die gasbuis in 'n goeie toestand is, en nie beskadig is nie.
3. Koppel die gasuitlaat goed, en maak seker dat dit nie maklik sal loskom as die Bunsenbrander rondgeskuif word nie.
4. Maak seker dat die tapring aan die basis van die Bunsenbrander en die lugopening toe is.
5. Steek eers die vuurhoutjie aan, terwyl dit weg van die Bunsenbrander af gehou word.
6. Draai die gas met jou ander hand oop, en bring die vuurhoutjie na die Bunsenbrander toe om dit aan te steek.
7. Verstel die luggat deur dit oop te maak sodat die vlam warmer word.
8. Verstel die intensiteit van die vlam deur van die tapring aan die onderkant gebruik te maak.

As die leerders nog oefening en hersiening nodig het, kan hulle as bykomende oefening gevra word om plakkate te teken wat verduidelik hoe om die Bunsenbrander aan die brand te steek.

Onthou dat die driepootstaanders en metaalstawe wat die leerders gebruik redelik warm sal word gedurende die eksperiment. Maak seker dat die apparaat afgekoel is voordat dit weggepak word.

BESOEK

Maak seker jy weet hoe om 'n Bunsenbrander veilig te gebruik. bit.ly/1734sCb

DOEL: Om te bepaal of sekere metale beter geleiers is as ander.

IDENTIFISEER VERANDERLIKES:

Lees deur die metode en kyk aandagtig na die diagram vir die ondersoek, om die verskillende veranderlikes wat benodig word te identifiseer.

1. Watter veranderlike gaan jy verander?
   Materiaal wat getoets word, naamlik yster, koper, brons of aluminium
2. Wat noem ons die veranderlike wat jy gaan verander?
   Hierdie sal die onafhanklike veranderlike wees.
3. Watter veranderlike gaan jy meet?
   Tyd wat dit neem vir die drukspyker om te val.
4. Wat noem ons die veranderlike wat jy gaan meet?
   Die afhanklike veranderlike
5. Watter veranderlikes moet dieselfde gehou word?
   Die lengte en dikte moet dieselfde wees vir elke materiaal wat gebruik word. Afstand van die drukspyker vanaf die bron van hitte.
6. Wat noem ons die veranderlikes wat dieselfde gehou moet word?
   Konstante

HIPOTESE:

Skryf 'n hipotese vir hierdie ondersoek neer.

ONDERWYSERSNOTA

Leerder-afhanklike antwoord. Leerders kan aandui watter metaal hulle dink die beste geleier is, byvoorbeeld: die koperstaaf sal die beste geleier wees.

MATERIALE EN APPARAAT:

- Bunsenbrander
- petroleumjellie
- koper, yster, brons en aluminiumstaaf
- stophorlosie
- drukspykers
- driepootstaander
- karton of papier
- vuurhoutjies

NOTA

Onthou, net omdat 'n materiaal kouer **voel**, beteken nie dat dit 'n laer temperatuur het nie. Dit mag bloot beteken dat dit warmte vinniger van jou hand af weglei.

ONDERWYSERSNOTA

Die materiale wat hier gelys is, is 'n voorstel. Dit is moontlik om alternatiewe apparate te gebruik om hierdie ondersoek te doen. 'n Spiritusbrander kan byvoorbeeld ook gebruik word om die stawe te verhit. As 'n driepootstaander nie beskikbaar is nie, kan die metaalstawe op 'n ander staander, byvoorbeeld 'n houtblok, geplaas word sodat die punte nog steeds oor die Bunsenbrander is. Skuifspelde kan ook in plaas van drukspykers gebruik word. Die metaalsoorte is nie belangrik nie, solank verskillende metale van dieselfde lengte gebruik word.

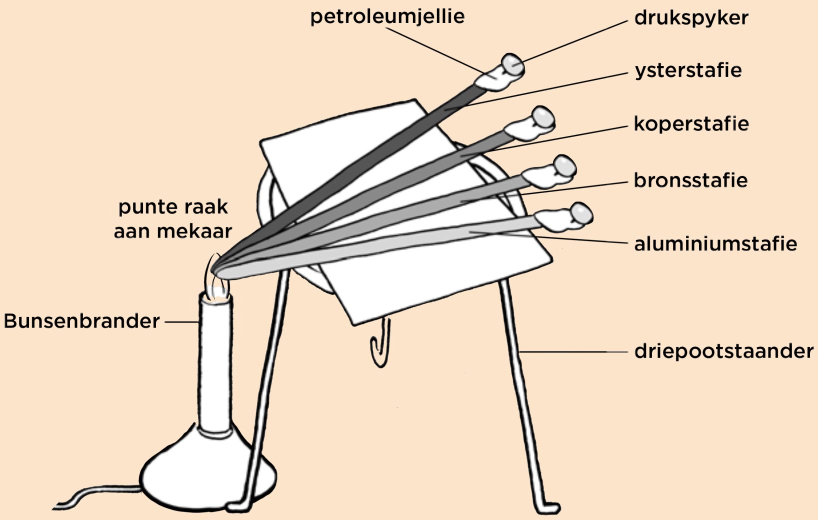
METODE:

1. Plak die plat kant van die drukspyker met petroleumjellie vas aan die een punt van elkeen van die metaalstawe. Probeer om dieselfde hoeveelheid petroleumjellie vir elke drukspyker te gebruik.

2. Plaas die karton op die driepootstaander.
3. Balanseer die metaalstawe op die karton sodat een punt van elkeen oor die Bunsenbrander is.
4. Steek die Bunsenbrander aan.
5. Gebruik 'n stophorlosie om te meet hoe lank dit neem vir elkeen van die drukspykers om af te val.
6. Teken jou resultate in die tabel aan.
7. Teken 'n staafgrafiek om jou resultate te illustreer.

ONDERWYSERSNOTA

Die karton is 'n isolator en sal verhoed dat warmte vanaf die stawe na die driepootstaander oorgedra word. Die verlies aan warmte vanaf die stawe kan die resultate beïnvloed.



RESULTATE EN GEVOLGTREKKINGS:

Teken jou resultate in die volgende tabel aan.

Soort metaal	Tyd geneem vir 'n drukspyker om af te val (sekondes)
yster	
koper	
brons	
aluminium	

Teken nou 'n staafgrafiek om jou resultate te toon. Moet nie vergeet om jou grafiek van 'n opskrif te voorsien om te beskryf wat dit voorstel nie.

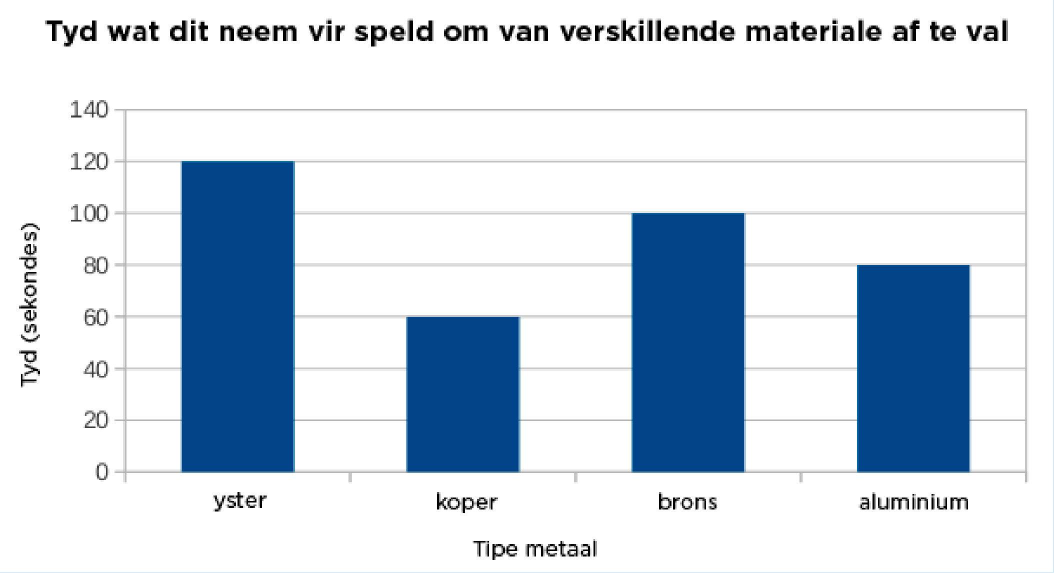
1. Watter veranderlike moet op die horisontale x-as wees?
   Die tipe materiaal moet op die horisontale as aangedui word. Dit is die onafhanklike veranderlike.
2. Watter veranderlike moet op die vertikale as wees?
   Die tyd geneem vir die drukspyker om af te val moet op die vertikale as wees. Dit is die afhanklike veranderlike.
3. Waarom dink jy dat die staafgrafiek gepas is vir hierdie ondersoek?
   Die onafhanklike veranderlike/tipe materiaal is nie 'n numeriese waarde nie, en dus het dit nie 'n getallelyn nodig nie. 'n Staafgrafiek word gebruik om nie-getal of nie-aaneenlopende data voor te stel.

ONDERWYSERSNOTA

Die onafhanklike veranderlike word altyd op die x-as geteken, met die afhanklike veranderlike op die y-as. Beide asse moet van byskrifte voorsien word, en die meeteenhede wys. Die grafiek moet 'n opskrif hê.

'n Voorbeeld van 'n datastel word hier gegee met die bygaande staafgrafieke as 'n verwysing. Jou resultate mag verskil van dié wat hier getoon word.

Soort metaal	Tyd geneem vir 'n drukspyker om af te val (sekondes)
yster	60
koper	30
brons	50
aluminium	40



ANALISE :

1. Watter staaf op jou grafiek is die langste?
   Die langste staaf moet yster wees.
2. Watter staaf is die kortste?
   Die kortste staaf moet koper wees.
3. Skryf die materiale neer in die volgorde van hoe vinnig hulle warmte gelei, vanaf die vinnigste tot die stadigste.
   Aktiwiteit-afhanklike antwoord.
4. Waarom smelt die petroleumjellie?
   Die warmte word deur geleiding deur die metaalstaaf na die petroleumjellie gelei, wat as gevolg van 'n toename in temperatuur na 'n tyd 'n toestandsverandering ondergaan (vastestof na vloeistof).
5. Waarom dink jy was dit nodig om 'n stuk karton of papier op die driepootstaander onder die metaalstawe te plaas. Wenk: Die driepootstaander is ook van metaal gemaak.
   Die karton tree op as 'n isolator om te verhoed dat warmte vanaf die stawe na die staander oorgedra word. Vir die doel van hierdie eksperiment moet die warmte slegs afwaarts na die verskillende metaalstawe oorgedra word.
6. Waarom dink jy is dit nodig om dieselfde hoeveelheid petroleumjellie aan die punte van elke metaalstaaf te gebruik?
   Dit is sodat die toets billik is, andersins mag van die drukspykers beter vasgeplak wees as ander, wat tot onakkurate resultate kan lei.
7. Dink jy ons sou hierdie ondersoek kon doen as ons stawe verskillende lengtes gehad het?
   Nee, andersins sal dit nie 'n billike toets wees nie, aangesien die warmte dan verder deur party stawe as ander gelei sou moes word, wat tot onakkurate resultate kan lei.

EVALUERING:

Dit is altyd belangrik om ons ondersoeke te evalueer om te sien of daar enige iets is wat ons kan verander of op kan verbeter.

1. Is daar enige iets wat met jou ondersoek verkeerd gegaan het wat jy kon verhoed het?
   Leerder-afhanklike antwoord.
2. As jy hierdie ondersoek sou herhaal, wat sou jy verander?
   Leerder-afhanklike antwoord.Voorbeelde sluit in: herhaal dieselfde eksperiment drie keer en bepaal die gemiddelde van die resultate; vermeerder die hoeveelheid metale wat getoets word.

GEVOLGTREKKINGS:

1. Skryf 'n gevolgtrekking vir hierdie ondersoek oor watter metaal die beste geleier van warmte is.
   Hierdie antwoord sal afhang van hulle eksperimentele resultate, en die spesifieke metale wat in die ondersoek gebruik is.

In hierdie afdeling het ons gekyk hoe warmte deur metaalstawe en ander voorwerpe gelei word. Hierdie was almal *soliede* voorwerpe. Hoe word energie deur vloeistowwe en gasse oorgedra? Kom ons vind dit in die volgende afdeling uit.

3.3 Konveksie

ONDERWYSERSNOTA

As 'n inleiding tot hierdie afdeling, kan die 'sit in 'n bad' konsep gesimuleer word deur 'n reghoekige plastiekbak of klein watertenk met koue water te vul, en dan warm water aan die een kant by te gooi. Nooi die leerders om die koue kant van die bak te voel, en dan dit weer 'n paar minute later te voel.

As 'n lavalamp opgespoor kan word, kan dit 'n baie opwindende inleiding tot die les wees. Skakel die ligte af en plaas die lavalamp op 'n lessenaar waar die leerders dit kan sien as hulle in die klas inkom. Verduidelik dan dat die idee is om uit te vind waarom die groot druppels in die lavalamp opstyg en dan weer sak. As daar nie 'n lavalamp beskikbaar is nie, kan hierdie video gewys word: bit.ly/19BpDKm

Dink aan 'n pot water op 'n stoof. Slegs die bodem van die pot raak aan die stoofplaat, maar al die water in die pot, selfs as die water nie aan die kante raak nie, word warmer. Hoe word die energie dwarsdeur die water in die pot oorgedra? Die oordrag van energie is as gevolg van **konveksie**.

Kom ons doen 'n aktiwiteit wat ons sal help visualiseer hoe konveksie plaasvind.

BESOEK
Kleurvolle konveksiestrome (video) bit.ly/1fpFCm0

AKTIWITEIT: Konveksie in water

MATERIALE:

- 200 ml glasbeker
- kaliumpermanganaat
- Bunsen- of spiritusbrander, driepootstaander, draadgaas

ONDERWYSERSNOTA

Neem kennis dat slegs 'n paar korrels kaliumpermanganaat nodig is, anders sal niks gesien word nie.

'n Alternatief tot die bostaande materiale is die volgende:

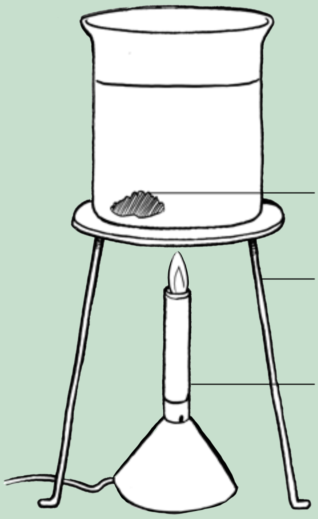
1. Sny die nek van 'n deurskynende 4 of 5 liter houer af.
2. Vul die houer driekwart met kraanwater.
3. Plaas gekleurde water (kan met voedselkleursel gekleur word) in 'n klein bottel met 'n deksel wat maklik is om te verwyder. Maak die deksel toe.
4. Plaas die klein bottel in die houer.
5. Sodra dit in die houer geplaas is, haal jou hand, met die deksel, versigtig uit die houer.
6. Let op dat die gekleurde water vanaf die klein bottel opstyg en deur die koue water beweeg, en dan weer afsak soos dit op pad na boontoe weer afkoel - neem die konveksiestrome waar.

INSTRUKSIES:

ONDERWYSERSNOTA

Leerders moet nie net die kaliumpermanganaat in die water gooi nie. Dit is belangrik dat hulle dit versigtig aan een kant van die bodem van die beker plaas, sodat hulle kan sien hoe die strome in die water beweeg.

1. Vul die beker halfpad met koue water.
2. Plaas 'n klein hoeveelheid kaliumpermanganaat aan een kant van die beker. MOET NIE ROER NIE.
3. Verhit die water met 'n Bunsen-/spiritusbrander direk onder die kant van die beker waar die kaliumpermanganaat is, en kyk wat gebeur.
4. Stel 'n kontrole-eksperiment op en plaas 'n paar korrels kaliumpermanganaat op die bodem van 'n beker wat met water gevul is. Moet nie die beker verhit nie, en neem waar wat gebeur.



VRAE:

1. Wat het jy gesien toe die water begin opwarm het in die beker wat verhit is? Teken 'n diagram van wat jy waarneem.
   Leerders behoort die pers kleur van die opgeloste kaliumpermanganaat in 'n sirkel opwaarts deur die water te sien beweeg.
2. Wat is aan die gebeur met die kaliumpermanganaat in hierdie beker?
   Soos die kaliumpermanganaat in die water oplos, word dit deur die water saamgeneem.
3. Kan jy die patroon wat jy gesien het verduidelik?
   Die warm water styg en word vervang met koeler water.
   NOTA:
   Op hierdie punt is die leerders nog nie bewus van die teorie onderliggend aan konveksiestrome nie, en dus sal hul antwoorde redelik eenvoudig wees.
4. Vergelyk hierdie met die beker wat nie verhit is nie. Wat het jy in hierdie beker waargeneem?
   Die kaliumpermanganaat sal oplos, maar dit sal nie stygende strome vorm nie. Dit sal eweredig en dig oor die bodem van die beker versprei. Oor 'n lang tyd sal dit eweredig deur die water versprei.

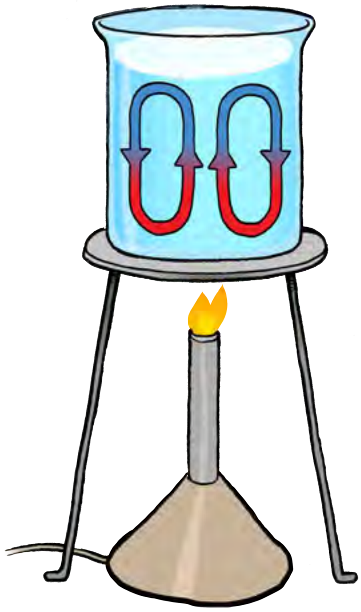
Kom ons verduidelik nou wat ons in die laaste aktiwiteit waargeneem het. Konveksie is die oordrag van termiese energie van een plek na 'n ander deur die beweging van gas of vloeistofdeeltjies. Hoe gebeur dit?

NOTA

Ons sê dan dat die vehitte vloeistof of gas minder dig is aangesien dieselfde deeltjies nou 'n groter ruimte opneem. Ons sal volgende jaar in Gr 8 meer van digtheid leer.

Wanneer 'n gas of vloeistof verhit word, sit dit uit. Dit is omdat die deeltjies in vloeistowwe en gasse kinetiese energie bykry wanneer hulle verhit word, en dan vinniger begin beweeg. Hulle neem dus nou meer ruimte op omdat die deeltjies verder van mekaar af beweeg. Dit veroorsaak dat die verhitte vloeistof of gas opwaarts beweeg, en die koeler vloeistof of gas afwaarts. Wanneer die warm vloeistof of gas die bokant bereik, koel dit weer af en beweeg dus weer terug af.

In die vorige aktiwiteit het die waterdeeltjies kinetiese energie bygekry, en verder van mekaar af beweeg, en dus meer ruimte opgeneem. Hierdie water beweeg dan opwaarts aangesien dit minder dig is as die koue water, wat beteken dat dit ligter is as die koue water. Ons kon hierdie proses waarneem omdat die kaliumpermanganaat in die water opgelos het en saam met die waterdeeltjies beweeg het, en dan weer afbeweeg het soos die water afgekoel het. Hierdie beweging van vloeistof of gas word 'n **konveksiestroom** genoem, en energie word oorgedra van een gebied in die vloeistof of gas na 'n ander. Kyk na die diagram wat 'n konveksiestroom wys.



AKTIWITEIT: Beweeg rook op of af?

ONDERWYSERSNOTA

Die leerders moet versigtig wees met hierdie eksperiment. Dit is maklik om die T-vormige karton met die kers aan die brand te steek, en hulle moet ook versigtig wees om nie hulle vingers te brand wanneer hulle die kerse aan die brand steek nie.

MATERIALE:

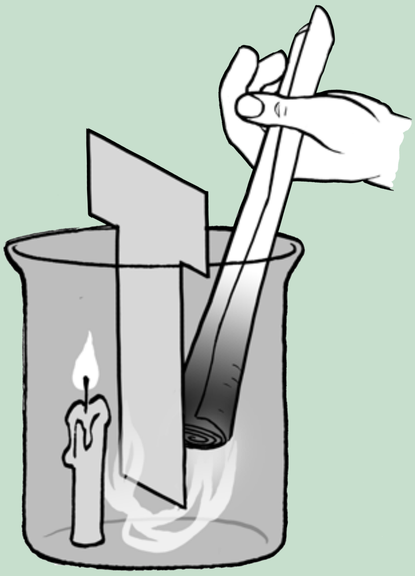
- T-vormige karton
- kers
- gedraaide papier of splinter
- beker
- vuurhoutjies

INSTRUKSIES:

ONDERWYSERSNOTA

Drup 'n bietjie warm was op die basis en plak dan die kers hierop vas sodat dit regop staan.

1. Steek die kers aan die brand en plaas dit in die beker, maar na die kant van die beker toe.
2. Plaas die T-vormige karton in die beker sodat daar 'n klein gaping tussen die bodem van die beker en die karton is.
3. Steek die gedraaide papierrol aan die brand, en hou dit in die beker aan die teenoorgestelde kant vanaf die kers, soos in die diagram aangedui word.
4. Neem waar wat met die rook gebeur.



NOTA

Die vastestof deeltjies sal slegs vanuit hulle posisies beweeg wanneer hulle genoeg kinetiese energie bekom het om van toestand te verander - met ander woorde, wanneer die vastestof smelt om 'n vloeistof te word.

VRAE:

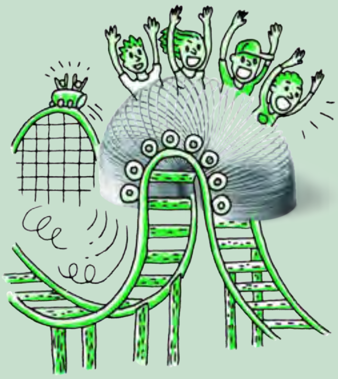
1. Wat gebeur met die rook vanaf die papier?
   Die rook word afgetrek onder die karton in, en beweeg dan op langs die kers.
   NOTA:
   Sommige van die rookdeeltjies mag opwaarts beweeg.
2. Waarom dink jy beweeg die rook op hierdie manier?
   Die kers verhit die lug bo dit, wat 'n konveksiestroom veroorsaak wat die koeler lug aan die anderkant van die karton na die kers toe trek. Hierdie beweging van die lugdeeltjies trek die rookdeeltjies saam. Die rookdeeltjies help ons om die konveksiestroom te visualiseer.

In die vorige twee aktiwiteite het ons konveksiestrome in 'n vloeistof en 'n gas waargeneem. Konveksiestrome kan slegs in vloeistowwe en gasse ontstaan omdat hulle deeltjies vry is om rond te beweeg. Hulle word nie in vaste posisies vasgehou soos in 'n vastestof nie. Vastestof deeltjies word te styf bymekaargehou vir hulle om te beweeg wanneer hulle warm gemaak word. Vastestof deeltjies vibreer net vinniger wanneer hulle warm gemaak word, maar sal nie uit hulle posisies uit beweeg nie.

BESOEK
Hoe werk 'n lavalamp?
(video) bit.ly/16sqFMw

Die groot druppels in die lavalamp beweeg op en af, en wys ons die konveksiestrome wat ontstaan omdat die lamp 'n warmtebron op die bodem het.

Noudat ons van konveksie geleer het, hoe kan ons dit toepas in die wêreld rondom ons? Dit is interessant om van konsepte en teorieë te leer, maar dit is selfs interessanter om uit te vind hoe dit ons daaglikse lewens kan beïnvloed.



AKTIWITEIT: Installering van lugverwarming- en afkoelingstelsels

Verbeel jou dat jou onderwyser 'n verwarmer- en lugversorgingsisteem vir die klas gekry het. Die verwarmer sal die klaskamer in die winter warm maak, en die lugversorger sal julle in die somer koel hou. Jy moet jou onderwyser help besluit waar elkeen van die stelsels in die klaskamer geplaas moet word. Moet hulle teen die muur naby die plafon of naby die vloer gaan? Moet hulle langs die venster geplaas word?

Hierdie is 'n foto van 'n lugversorger.

INSTRUKSIES:

1. Verdeel in groepe van 2 of 3.
2. Bespreek waar in die klaskamer jy die verwarmer sal plaas sodat dit die kamer effektief kan verhit. Teken 'n diagram om jou keuse te verduidelik.
'n Verwarmer behoort naby die vloer geplaas te word. Soos dit die lug rondom verwarm, sal die warm lug styg en deur koel lug vervang word. Die koel lug word dan verwarm en styg. Dit skep 'n konveksiestroom wat die hele kamer verwarm. Die diagram moet die opwaartse sirkulasie van die warm lug toon.
3. Bespreek waar in die klaskamer jy die lugversorger sal plaas sodat dit die kamer effektief kan afkoel. Teken 'n diagram om jou keuse te verduidelik.
'n Lugversorger moet naby die plafon geplaas word. Soos dit die warm lug naby die plafon afkoel, beweeg die afgekoelde lug afwaarts na die vloer, en word vervang met warm lug wat van onder af opstyg. Die warm lug word dan deur die lugversorger afgekoel. Dit veroorsaak 'n konveksiestroom wat die hele kamer afkoel. Die diagram moet die afwaartse lugsirkulasie toon.

Probeer om 'n lugversorgerspesialis of verwarmerinstalleerder te vind met wie 'n onderhoud gevoer kan word. Vra hulle om die beste manier om 'n lugversorger of verwarmer te installeer te verduidelik.

Ons het nou gekyk na hoe energie deur verskillende materiale oorgedra word, naamlik vaste stowwe (geleiding), vloeistowwe en gasse (konveksie).

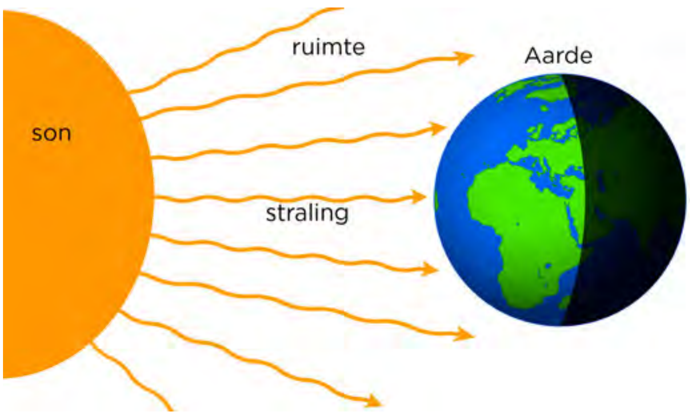
3.4 Straling

Het jy al ooit gewonder hoe die Son in staat is om ons warm te maak, selfs al is dit so ver weg? Die energie word vanaf die Son oorgedra na alles op Aarde. Die Son het nie nodig om aan die Aarde te raak vir die energie om oorgedra te word nie. Daar is ook 'n baie groot ruimte tussen die Aarde en die Son. Tog is die energie vanaf die Son daartoe in staat om ons warm te maak sonder dat die Son ooit aan ons raak.

NOTA

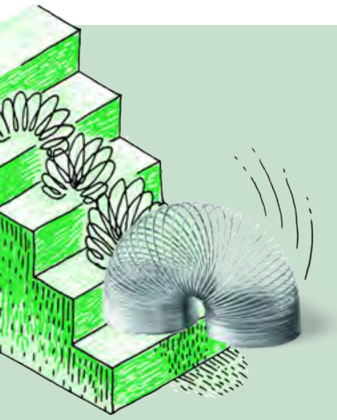
Radiasie ('n ander woord vir 'straling') kom van die Griekse woord *radius*, wat 'n ligstraal beteken.

Hierdie oordrag van energie word **straling** genoem. Dit verskil van geleiding en konveksie, omdat dit nie die beweging van deeltjies, of dat voorwerpe aan mekaar raak, nodig het nie.



Die Son straal lig in alle rigtings uit. Energie word deur die ruimte na die Aarde oorgedra.

Ons kan ook sien hoe warmte deur straling hier op Aarde oorgedra word, en nie net tussen die Son en die Aarde nie. Kom ons demonstreer die verskil tussen straling en konveksie deur van 'n kers gebruik te maak.



AKTIWITEIT: Straling vanaf 'n kers

ONDERWYSERSNOTA

'n Voorstel is om hierdie as 'n demonstrasie te doen, en leerders te kry om in klein groepe nader te kom. Dit is dan makliker om te beheer hoe naby hulle hul hande aan die vlam bring. Let op dat warmte **in alle rigtings** rondom die bron van termiese energie straal (insluitende die bokant van die kers). Wat maak dat ons die warmte meer bo die kers voel is die effek van konveksiestrome van warm lug wat op beweeg. Hulle moet eers hulle hande bo die vlam hou om die warmte as gevolg van die konveksie te voel. Hulle moet dan hulle hande langs die vlam hou om die warmte oordrag deur straling te voel. Laastens kan geleiding gedemonstreer word deur 'n metaallepel in die vlam te hou.

MATERIALE:

- kers in 'n houer
- metaallepel of metaalstaaf
- vuurhoutjies

INSTRUKSIES:

1. Steek 'n kers aan en plaas dit in 'n houer. Jou onderwyser mag dit doen en leerders in groepe kry om nader te kom vir die demonstrasie.
2. Hou eers jou hand bo die kers.
3. Hou dan jou hand aan die kant van die kers.
4. Beantwoord die volgende vrae.

VRAE:

1. Ons weet nou dat warmte vanaf die kers na die lug rondom dit oorgedra sal word. Die lug sal dan opwarm. Waarheen sal hierdie lug beweeg?
   Die lugdeeltjies sal opwaarts beweeg.
2. Wat word dit genoem?
   Konveksie.
3. Wanneer jy jou hand bo die kers hou, wat voel jy en waarom?
   Wanneer jy jou hand bo die kers hou, dra die warm lugdeeltjies die energie na jou hand oor, wat veroorsaak dat jou hand warm word en jy die toename in temperatuur voel.
4. Maar wat van wanneer jy jou hand aan die kant van die kers hou? Kan jy ook die warmte van die kers voel?
   Ja
5. Hierdie is nie konveksie nie, aangesien die lugdeeltjies nie sywaarts beweeg wanneer hulle deur die vlam warm gemaak word nie. Hoe word energie dan na jou hand aan die kant van die kers oorgedra?
   Die energie word deur straling oorgedra.
6. Laastens, as jou onderwyser 'n metaallepel in die kersvlam plaas en jy aan die steel voel, hoe sal dit na 'n kort ruk voel?
   Dit sal ook warm voel.

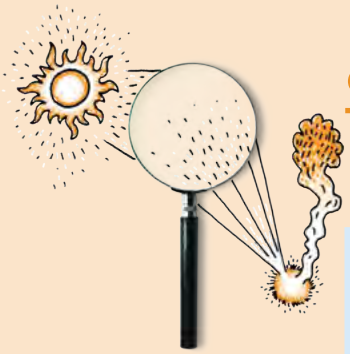
7. Hoe is die energie vanaf die vlam na die steel van die lepel oorgedra?
   Die energie is deur geleiding oorgedra.
8. Hierdie foto wys al drie vorme van warmte-oordrag. Verduidelik watter tipe warmte-oordrag deur elke hand voorgestel word.

Energie word op drie maniere oorgedra.

Die hand aan die regterkant wat die lepel vashou verteenwoordig geleiding, aangesien warmte deur die metaal van die lepel oorgedra word. Die hand bo die kers verteenwoordig konveksie aangesien warmte vanaf die vlam oorgedra word deur bewegende lugdeeltjies wat warm word en styg. Die hand bo die kers sal ook stralingswarmte ervaar, aangesien warmte in alle rigtings gestraal word. Die hand aan die linkerkant verteenwoordig straling, aangesien energie vanaf die bron deur die ruimte na die hand oorgedra word.

Soos ons in die vorige aktiwiteit gesien het, word warmte vanaf die kers na jou hand oorgedra deur beide konveksie en straling. Het jy al ooit langs 'n groot vuur gestaan? Jy sal die stralingswarmte voel, selfs al is die lug miskien baie koud. Dit is omdat die energie na jou toe oorgedra word deur straling deur die spasies tussen die lugdeeltjies.

Wat daarvan as jy 'n swart muur of 'n wit muur aanraak? Dink jy daar is 'n verskil in hoe verskillende oppervlaktes straling **absorbeer** en **weerkaats**? Kom ons vind uit deur 'n ondersoek te doen.



ONDERSOEK: Watter oppervlaktes absorbeer die meeste straling?

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie ondersoek kyk na die manier waarop verskillende materiale straling absorbeer of weerkaats. Dit is belangrik dat die oppervlakarea van elke materiaal dieselfde gehou word sodat die resultate meer betroubaar is. Hierdie ondersoek sal die beste werk op 'n warm, sonnige dag. Probeer om die sonnigste plek op die skoolgrond te vind om hierdie ondersoek te doen.

Ons gaan ondersoek watter oppervlaktes die meeste warmte absorbeer, deur gebruik te maak van donker gekleurde papier, ligte gekleurde papier, en blink papier, soos aluminiumfoelie. Ons sal die temperatuur binne-in 'n koevert gemaak van elke soort papier gebruik as 'n maatstaf van hoeveel warmte die papier geabsorbeer het. Hoekom dink jy kan ons dit doen?

ONDERWYSERSNOTA

Bespreek hierdie met die klas aangesien dit belangrik is dat hulle verstaan hoekom hulle die ondersoek doen. Wanneer die papierkoevert warmte absorbeer, sal die energie na die lug binne-in die koeverte oorgedra word. Dit sal 'n toename in die temperatuur veroorsaak, wat deur die termometer aangedui sal word. Hoe meer energie geabsorbeer is, hoe meer sal na die binnekant oorgedra word, en hoe hoër sal die temperatuur wees. Die papier wat die meeste energie weerkaats sal die kleinste toename in temperatuur ervaar.

ONDERSOEKVRAAG:

Watter oppervlaktes sal die meeste straling vanaf die Son absorbeer, en dus die vinnigste in temperatuur toeneem?

VERANDERLIKES

1. Watter veranderlike gaan jy meet?
   Die temperatuur van die stof.
2. Wat noem ons die veranderlike wat jy gemeet het?
   Die afhanklike veranderlike.
3. Watter veranderlike gaan jy verander?
   Die tipe materiaal
4. Wat noem ons hierdie veranderlike?
   Onafhanklike veranderlike.
5. Wat moet dieselfde gehou word vir al die verskillende materiale?
   Die oppervlakarea van elke stof wat aan die Son blootgestel is moet dieselfde gehou word (m.a.w. die grootte van die koevert). Die hoeveelheid tyd wat die materiale aan die Son blootgestel is.

HIPOTESE:

Skryf 'n hipotese vir hierdie ondersoek neer.

ONDERWYSERSNOTA

Leerder-afhanklike antwoord. Die hipotese kan wees: 'Die blink oppervlak sal die minste warmte absorbeer, en die swart/donker gekleurde papier sal die meeste absorbeer.'

MATERIALE EN APPARAAT:

- mat swart papier
- wit papier
- aluminiumfoelie
- drie alkoholtermometers
- stophorlosie of tydhouer
- gom of kleefband

ONDERWYSERSNOTA

Die ondersoek kan ook uitgebrei word deur meer kleure te toets, soos byvoorbeeld rooi en geel, om te sien hoe hulle vergelyk.

METODE:

1. Vou elke stukkie papier en aluminiumfoelie in die vorm van 'n koevert.
2. Plaas 'n termometer in elk van die koeverte en teken die begintemperatuur aan.
3. Plaas al die koeverte in die Son.
4. Kyk vir 16 minute elke 2 minute na die temperatuur op die termometers.
5. Teken jou resultate in die tabel aan.
6. Teken 'n lyngrafiek vir elke koevert op dieselfde stel asse.

RESULTATE EN GEVOLGTREKKINGS:

ONDERWYSERSNOTA

Die resultate vir hierdie eksperiment is afhanklik van die grootte van die papierkoevert wat die leerders maak, sowel as die hoeveelheid sonlig wat op die koeverte skyn.

Die lesings mag ook van tyd tot tyd verskil as gevolg van wolkbedekking.

Teken jou resultate in die volgende tabel aan.

Tyd (minute)	Temperatuur in die swart papierkoevert (°C)	Temperatuur in die wit papierkoevert (°C)	Temperatuur in die aluminiumfoelie koevert (°C)
0			
2			
4			
6			
8			
10			
12			
14			
16			

Teken 'n lyngrafiek vir elkeen van die koeverte in die spasie hieronder. Moenie vergeet om jou grafiek van 'n opskrif te voorsien nie.

ONDERWYSERSNOTA

Tyd moet op die horisontale as gestip word, en temperatuur op die vertikale as. Teken drie verskillende grafieke vir die drie verskillende materiale. 'n Vergelyking van die hellings van die drie grafieke sal die leerders toelaat om vas te stel watter materiaal die vinnigste warm word. Die lyn met die steilste helling het die vinnigste opgewarm.

Die swart papier behoort die vinnigste warmer te word, en sal dus die steilste grafiek hê. Die temperatuur van die alumiuniumkoevert behoort die stadigste toe te neem, en sal die platste grafiek hê, terwyl die wit papier se grafiek tussenin sal lê.

Die grafiek moet 'n titel hê. 'n Voorbeeld van 'n gepaste titel sal wees: 'n Vergelyking tussen die tempo van temperatuurtoename vir verskillende oppervlaktes.

ANALISE:

1. Wat let jy op omtrent die vorms van die grafieke wat jy geteken het?
   Aktiwiteit-afhanklike antwoord. Die waardes wat verkry is sal afhang van die grootte van die koeverte wat die leerders maak, sowel as die hoeveelheid sonlig waaraan die koeverte blootgestel is. Dit is belangrik dat hulle 'n toenemende tendens in die lyne van die grafiek sal raaksien.
2. Watter lyn in jou grafiek is die steilste? Wat vertel dit aan ons?
   Die grafiek wat die swart papier voorstel behoort die steilste grafiek te wees. Dit beteken dat die temperatuur in hierdie koevert die vinnigste toegeneem het. Dit is omdat die swart, mat kleur die meeste straling absorbeer.
3. Vergelyk jou resultate vir die wit papier en die blink oppervlak. Wat vertel dit aan jou?
   Die koevert wat uit aluminium foelie gemaak is behoort die kleinste temperatuurtoename te toon, aangesien blink oppervlaktes warmte weerkaats.

EVALUERING:

1. Het die ondersoek glad verloop, of is daar enige iets wat jy sou verander?
   Leerder-afhanklike antwoord. Leerders behoort die kwaliteit van hulle metode te bespreek, en of hulle die resultate gekry het wat hulle verwag het. Hulle kan voorstel dat die eksperiment drie maal herhaal word, en om 'n gemiddelde toename oor tyd te bepaal.
2. Het jy enige resultate gekry wat gelyk het asof hulle nie by die geheelpatroon inpas nie?
   Leerder-afhanklike antwoord. Sommige leerders mag uitskieters ('outliers') kry; ander mag duidelike resultate met 'n duidelike patroon kry.

GEVOLGTREKKING:

Skryf 'n gevolgtrekking vir jou ondersoek. Onthou om terug te verwys na die ondersoekvraag wat ons wou beantwoord.

ONDERWYSERSNOTA

Leerders behoort tot die gevolgtrekking te kom dat swart oppervlaktes die meeste straling absorbeer, en dus die grootste en vinnigste toename in temperatuur toon, terwyl blink oppervlaktes die minste absorbeer, aangesien hulle die meeste warmte weerkaats.

NOTA

Straling vanaf die Son is noodsaaklik vir lewe op Aarde, maar ultraviolet straling vanaf die Son kan ook baie skadelik vir ons vel wees. Onthou om sonroom en 'n hoed te dra wanneer jy buite is, en vermy direkte sonlig tussen 11vm en 2nm.

Die ondersoek het gewys dat die donker koevert die grootste toename in temperatuur getoon het. Die ligter kleur koevert het 'n kleiner toename in temperatuur getoon. Die koevert gemaak van 'n blink materiaal het die kleinste temperatuurstyging ondergaan.

So wat het ons geleer? Donker kleure lyk asof hulle meer van die Son se straling absorbeer as ligte of weerkaatsende kleure. As jy dus op 'n koue dag warm wil bly, sal donker kleure meer van die beskikbare warmte van die Son se straling absorbeer as wat ligte kleure sal. Die gemiddelde somertemperatuur in Hotazel, 'n dorp in die Noord-Kaap, is omtrent 34 °C. As jy in Hotazel gebly het en 'n nuwe motor moes koop, sou jy 'n ligte of 'n donker kleur motor gekoop het? Verduidelik hoekom.

ONDERWYSERSNOTA

Die beste kleur om te koop sal die wit motor wees omdat, soos in die ondersoek gesien is, ligte kleure minder warmte as donker kleure absorbeer. Dus sal 'n lig-gekleurde motor die koelste aan die binnekant bly.

Jy het die keuse om die motor te laat spuitverf om die buite oppervlakte blinker te maak. Dink jy dit sal help om die motor koel in die warm somermaande te hou? Verduidelik hoekom.

ONDERWYSERSNOTA

Ja, dit sal help, omdat blink oppervlaktes meer stralingswarmte weerkaats eerder as om dit te absorbeer, wat die motor binne-in koeler hou.

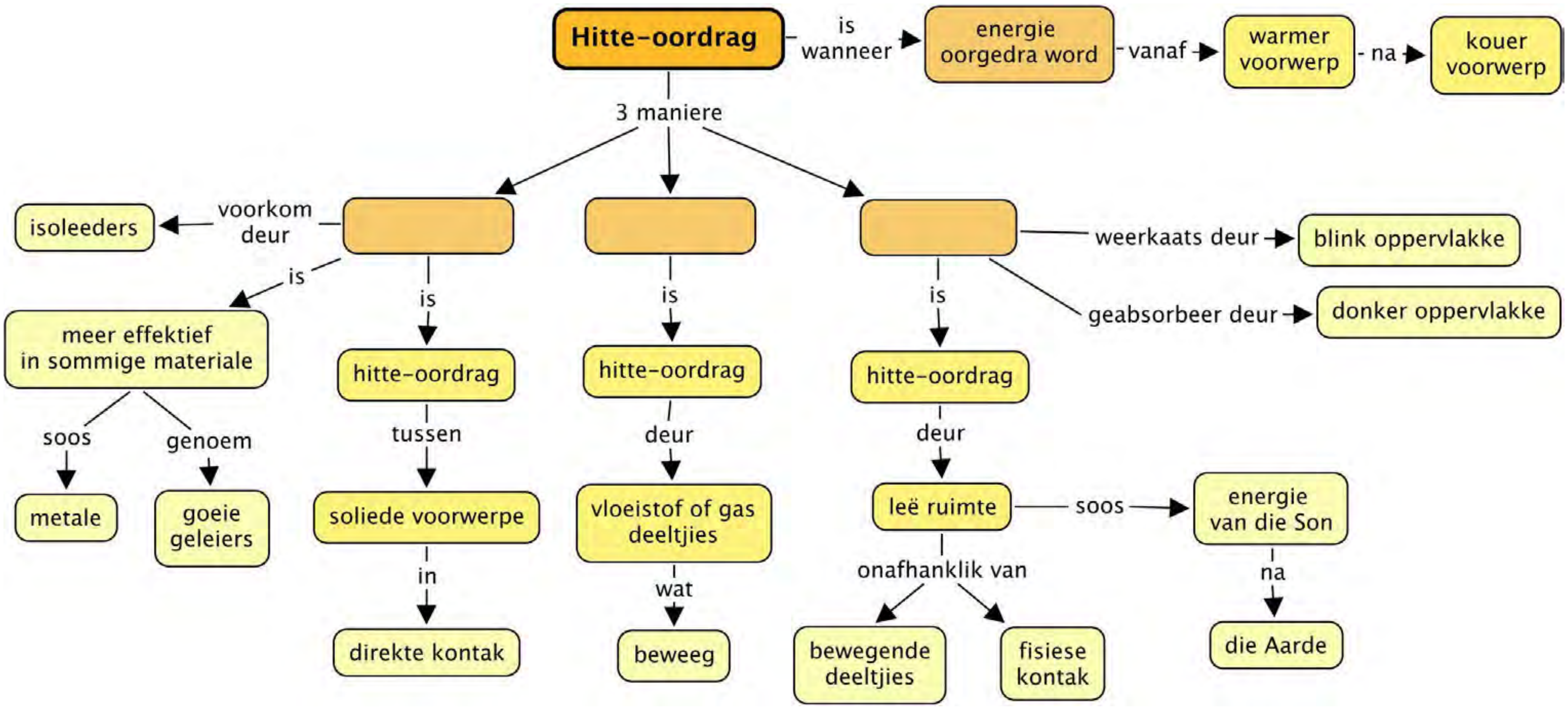
OPSOMMING:

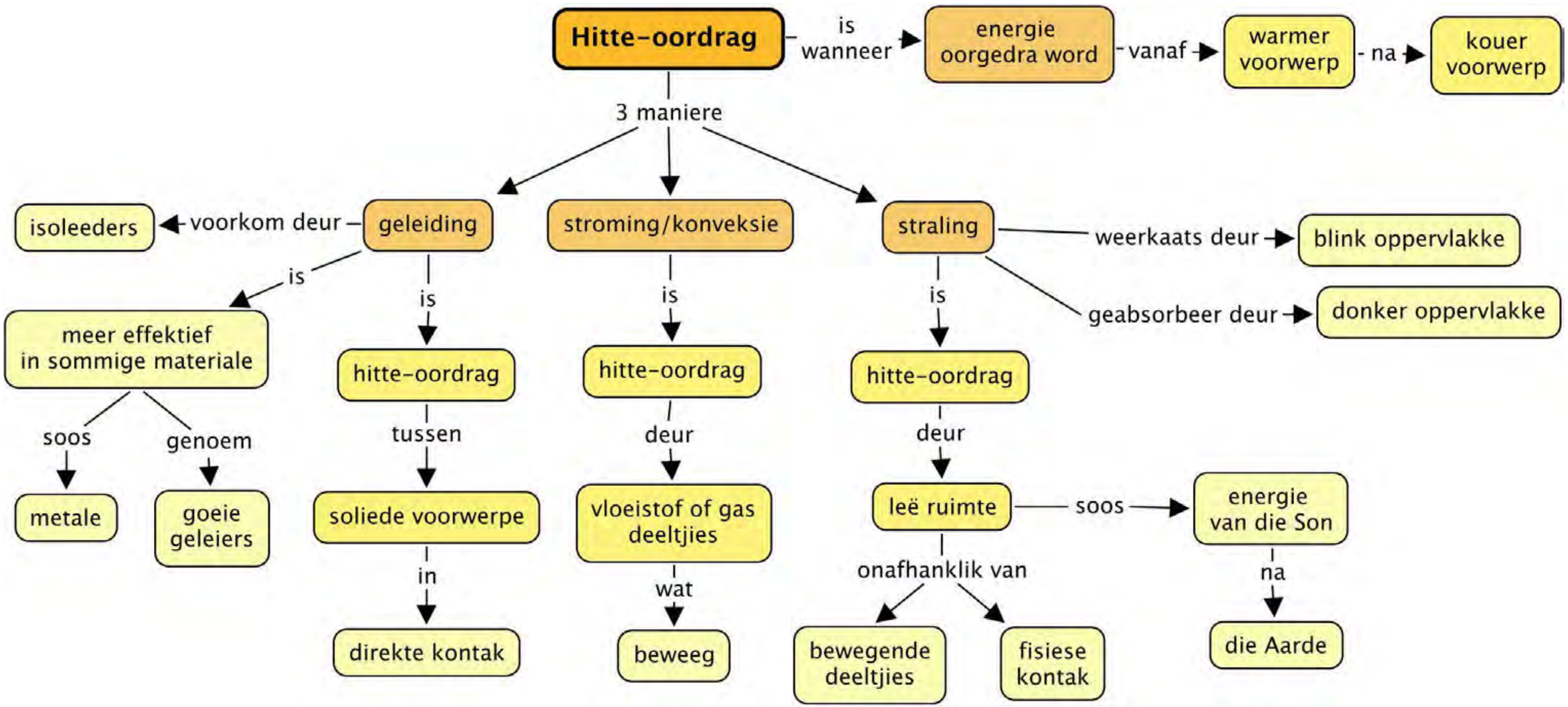
Sleutelkonsepte

- Warmte is energie wat vanaf 'n warmer na 'n koeler voorwerp oorgedra word.
- Temperatuur is 'n maatstaf van hoe warm of koud 'n stof voel.
- Warmte (energie oordrag) vind op drie maniere plaas: geleiding, konveksie en straling.
- Gedurende geleiding moet die voorwerpe aan mekaar raak vir energie oordrag om plaas te vind.
- Sommige materiale, soos metale, gelei warmte goed. Hulle word geleiers van warmte genoem.
- Sommige materiale, soos plastieke en hout, vertraag of verhoed geleiding. Hulle word isolators genoem.
- Konveksie is die oordrag van energie binne-in vloeistowwe en gasse.
- 'n Konveksiestroom verwys na die beweging van 'n vloeistof of gas gedurende die oordrag van energie. Die vloeistof of gas beweeg opwaarts vanaf die warmtebron (soos dit uitsit), en dan afwaarts wanneer die vloeistof of gas afkoel (soos dit inkrimp).
- Straling is die oordrag van energie waar voorwerpe nie fisies aan mekaar hoef te raak nie. Straling benodig nie 'n medium nie, en kan deur leë ruimte plaasvind.
- Die Son se energie word na die Aarde oorgedra deur straling.
- Donker, mat oppervlaktes is goeie absorbeerders van stralingswarmte
- Lig en blink oppervlaktes is swak absorbeerders van stralingswarmte. Ligte, blink oppervlaktes weerkaats meer warmte as wat hulle absorbeer.

Konsepkaart

Hieronder is 'n konsepkaart wat die verskillende onderwerpe oor warmte saam toon. Jy moet die drie verskillende maniere waarop energie oorgedra kan word invul, soos in hierdie hoofstuk bespreek, maar jy kan nie sommer enigeen in enige van die blokkies plaas nie. Jy moet die konsepte wat volg bestudeer, en elke manier van warmte-oordrag gedurende verwarming verduidelik.


Hitte-oordrag
is wanneer
energie oorgedra word
vanaf
warmer voorwerp
na
kouer voorwerp
3 maniere
voorkom deur
isoleeders
is
meer effektief in sommige materiale
soos
metale
genoem
goeie geleiers
is
hitte-oordrag
tussen
soliede voorwerpe
in
direkte kontak
is
hitte-oordrag
deur
vloeistof of gas deeltjies
wat
beweeg
weerkaats deur
blink oppervlakke
geabsorbeer deur
donker oppervlakke
is
hitte-oordrag
deur
leë ruimte
soos
energie van die Son
na
die Aarde
onafhanklik van
bewegende deeltjies
fisiese kontak


Hitte-oordrag
is wanneer
energie oorgedra word
vanaf
warmer voorwerp
na
kouer voorwerp
3 maniere
geleiding
voorkom deur
isoleeders
is
meer effektief in sommige materiale
soos
metale
genoem
goeie geleiers
is
hitte-oordrag
tussen
soliede voorwerpe
in
direkte kontak
stroming/konveksie
is
hitte-oordrag
deur
vloeistof of gas deeltjies
wat
beweeg
straling
weerkaats deur
blink oppervlakke
geabsorbeer deur
donker oppervlakke
is
hitte-oordrag
deur
leë ruimte
soos
energie van die Son
na
die Aarde
onafhanklik van
bewegende deeltjies
fisiese kontak

HERSIENING:

1. Hoe word energie in elk van die volgende foto's wat verskillende verhittingsprosesse toon, oorgedra? Skryf neer of dit geleiding, konveksie of straling is. Sommige illustrasies mag meer as een vorm toon. [4 punte]

Die warmte van die Son beweeg na die Aarde.	*Die kook van kos oor 'n braai of vuur.*
Straling	*Konveksie (en ook straling)*
Die kook van water in 'n metaalpot.	*'n Verwarmer in 'n kamer.*
Geleiding (deur die metaal), en konveksie (in die water)	*Straling en konveksie*

2. In elkeen van die volgende situasies, identifiseer die metode van die oordrag van energie wat plaasvind (geleiding, konveksie, straling).
   a) 'n Kaggel het 'n glasskerm voor dit. Die persoon wat in 'n stoel langs die kaggel sit voel warm as gevolg van ______________. [1 punt]
   b) Wanneer jy jou tee met 'n metaallepel roer, raak die handvatsel warm as gevolg van ______________. [1 punt]
   c) Wanneer jy op die strand lê voel jou vel warm as gevolg van ______________. [1 punt]

   a) straling
   b) geleiding
   c) straling

3. Teken vloeikaarte om die oordrag van energie vir die volgende voorbeelde aan te toon: Jy koop 'n beker warm sjokolade en hou dit in jou hande op 'n koue wintersdag. [2 punte]
   Die energie word deur geleiding van die beker na die hande oorgedra.
   NOTA: *Een van die punte is vir die kies van die korrekte rigting vir die energie-oordrag. Die tweede punt is vir die teken daarvan in die vorm van 'n vloeikaart.*
4. Jou ouers het 'n metaalwarmwatersilinder ('geiser') en hulle kla oor die hoeveelheid energie wat nodig is om die water warm te hou. Wat stel jy voor kan jou ouers doen om energieverlies vanaf die warmwatersilinder te verhoed? Verduidelik jou antwoord. [4 punte]
   Metale is goeie geleiers van warmte en dus word die warmte van die water uit die warmwatersilinder uit oorgedra. 'n Isolerende kombers (blink foelie) kan gebruik word om die warmwatersilinder te bedek. Die lug tussen die kombers en die warmwatersilinder is 'n swak geleier van warmte en dus sal die warmteverlies stadiger wees.
5. Verduidelik hoekom die verhittingselement van 'n ketel op die bodem is, en nie aan die bokant nie. [3 punte]
   Die verhittingselement is op die bodem omdat, wanneer die element energie aan die water oordra, die water uitsit en opwaarts beweeg, en die kouer water (stadiger-bewegende deeltjies) na die bodem sal sink om 'n konveksiestroom te vorm. Hierdie siklus verseker dat al die water so gou as moontlik verhit word. As die element aan die bokant was, sou die water aan die onderkant baie langer geneem het om te kook.
   NOTA: *Leerders moet die term konveksiestroom noem.*
6. Verduidelik hoekom die water dwarsdeur die ketel kook, en nie net by die bodem nie. [2 punte]
   Die water by die bodem van die ketel raak warm en beweeg dan na die bokant van die ketel as gevolg van konveksie. Dit laat die koue water dan toe om tot by die bodem te sink waar dit verwarm word. Hierdie aanhoudende sirkulasie laat al die water toe om warm te word en te kook.
7. Verduidelik hoekom wegneemkoffie in polistireenkoppies verkoop word, eerder as keramiekbekers. [2 punte]
   Normale keramiekbekers is goeie geleiers van warmte, en dus word energie vanaf die koffie vinnig deur die beker na die omgewing oorgedra. Die polistireen is 'n swak geleier van warmte, en dus laat dit nie toe dat die energie vanaf die koffie maklik na die omliggende lug beweeg nie. Die koffie bly dus vir langer warm.
8. Verduidelik hoekom twee dun komberse soms warmer is as een dik kombers. [2 punte]
   Lug is tussen die twee komberse vasgevang. Die lug is 'n baie swak geleier, en dus word dit 'n addisionele isolerende laag wat die verlies van warmte vanaf jou liggaam vertraag. Een kombers kan nie so baie lug vasvang nie, en is dus nie so warm soos twee komberse nie.
9. Verduidelik hoekom voëls hulle vere uitpof om warm te bly, veral in die winter. [2 punte]
   Voëls pof hul vere uit sodat meer lug tussen hulle vere vasgevang word. Die lug is 'n swak geleier van warmte en dus word die energie van die voël se liggaam nie na die omgewing oorgedra nie.
10. Hoekom behoort jy 'n lugversorger bo in die kamer, naby die plafon, te plaas, eerder as aan die onderkant naby die vloer? [2 punte]
    Dit is omdat koue lug afwaarts sal beweeg en so die kamer sal afkoel, en die warm lug sal styg sodat dit deur die lugversorger aan die bokant van die kamer (naby die plafon) verwyder kan word.
11. Verbeel jou dat jy 'n klein afkamping vir 'n paar hoenders op jou eiendom wil bou. Jy het 'n buite area afgekamp met doringdraad, en jy het 'n klein toegemaakte binnegebou gebou van bakstene en sement wat jy wil verf. Jy weet dat dit baie koud in jou omgewing kan word, en jy wil die huis so

warm as moontlik maak vir die hoenders. Watter kleur verf gaan jy kies om die buitekant van die hoenderhok te verf? Sal dit 'n donkerkleur verf, soos bruin of swart wees, of 'n ligtekleur verf, soos wit of geel? Verduidelik jou keuse. [4 punte]

Die beste keuse om die huis so warm as moontlik aan die binnekant te hou, is 'n donkerkleur verf. Dit is omdat donker kleure meer stralingshitte gedurende die dag vanaf die Son absorbeer as ligte kleure, wat warmte weerkaats. Die donker verf sal die warmte absorbeer en dit sal na die lug binne-in die huis oorgedra word, wat dit warmer sal maak, veral in die winter.

Totaal [30 punte]

4 Isolasie en energiebesparing

ONDERWYSERSNOTA

Oorsig oor die hoofstuk

Hierdie hoofstuk brei uit op die konsep van oordrag van energie waarmee leerders in die vorige hoofstuk kennis gemaak het. Dit is baie belangrik om te beklemtoon dat warmte die oordrag van energie van 'n warm voorwerp of sisteem na 'n kouer voorwerp of die omgewing is. Om hierdie proses te vertraag het ons isolasie nodig.

In die vorige hoofstuk is leerders blootgestel aan die konsepte warmte en temperatuur en die verskillende maniere waarop energie tussen voorwerpe oorgedra word. Hierdie hoofstuk behandel die praktiese toepassing van warmte en wys hoe ons die oordrag van energie kan aanwend om ons huise warm te maak en hoe om te verhoed dat energie vanuit ons huise verlore raak in die winter. Net so het ons isolasie nodig om voorwerpe koel te hou, dink byvoorbeeld aan 'n koelhouer. Leerders sal verskillende materiale ondersoek om te ontdek watter materiale beter isoleerders en watter beter geleiers is.

1.1 Waarom het ons isolasie-materiaal nodig? (1 uur)

Taak	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Hoe werk sonkragwaterverwarmers?	Ondersoek, neem waar, verduidelik	KABV beveel aan

1.2 Gebruik van isolasie-materiaal (5 ure)

Taak	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Hou jou koffie warm en jou koeldrank koud	Ontwerp, groepwerk, maak, skets, voorsien byskrifte	Voorgestel
Ondersoek: Wat is die beste isolasie-materiaal?	Neem waar, meet, opteken, teken grafieke, interpreteer data	KABV beveel aan
Aktiwiteit: Bou 'n warmhouer	Skets, ontwerp, voorsien byskrifte, maak, neem waar	KABV beveel aan
Aktiwiteit: Hou ons huise warm	Maak, meet, opteken, teken grafieke, interpreteer data	KABV beveel aan

Let op dat KABV voorstel dat 'n warmhouer OF 'n modelhuis gemaak word. Ons het beide hier ingesluit sodat jy 'n keuse het. Daar is ook genoegsame tyd vir die hoofstuk om beide take met jou leerders te kan doen.

SLEUTELVRAE:

- Hoe kan jy jou tee warm hou?
- Kan jy dieselfde materiaal gebruik om jou huis in die winter warm en in die somer koel te hou?
- Hoe help isolasie-materiaal om energie te bespaar?

4.1 Waarom het ons isolasie-materiaal nodig?

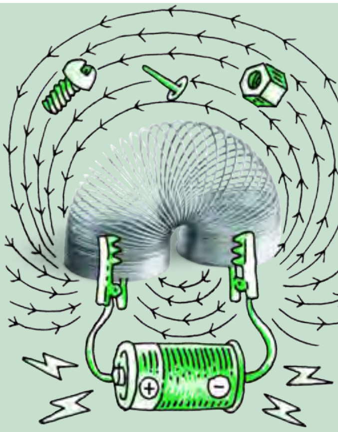
Ons het reeds in die vorige hoofstuk geleer dat hitte die oordrag van energie deur geleiding (ook bekend as konduksie), konveksie of straling is. Gewoonlik wil ons hê dat hierdie energie vir verhitting oorgedra moet word. Byvoorbeeld, wanneer jy 'n verwarmer in jou kamer sit, wil jy hê dat energie deur konveksie en straling na die kamer oorgedra word sodat die kamer warmer word.

Onder ander omstandighede wil jy die oordrag van energie voorkom. Byvoorbeeld op 'n koue wintersdag wil ons die verlies aan warmte van die huis beperk sodat dit warm bly. Ander voorwerpe, soos elektriese waterverwarmers, moet verhoed word om energie aan die omgewing oorgedra word sodat die water binne-in warm bly. Materiale wat isoleerders is, kan die oordrag van energie vertraag of verhoed.

'n Sonkragwaterverwarmer is 'n voorbeeld van 'n sisteem waar ons die oordrag van energie op sekere plekke in die sisteem wil laat plaasvind en op ander plekke wil verhinder. Die gebruik van sonkragwaterverwarmers help om energie te bespaar. Dit is nie net omdat die sisteem effektief water verhit nie, maar ook omdat ons sonkrag gebruik wat verniet is. Ons moet egter vir elektrisiteit betaal wat ons van die nasionale kragnetwerk gebruik. Ons gebruik voeg by tot die nasionale behoefte aan elektrisiteit, wat druk daarop plaas.

Ons gebruik verskillende materiale in verskillende situasies, afhangend van of ons die oordrag van energie wil laat plaasvind of nie. Kom ons vind uit hoekom en kyk hoe 'n sonkragwaterverwarmer werk.

AKTIWITEIT: Hoe werk 'n sonkragwaterverwarmer?



ONDERWYSERSNOTA

Leerders kan dit in groepe bespreek en dan hulle antwoorde neerskryf of op hulle eie werk.

INSTRUKSIES:

1. Bestudeer die volgende diagramme wat wys hoe 'n sonkragwatersisteem werk.
2. Beantwoord die vrae wat volg.

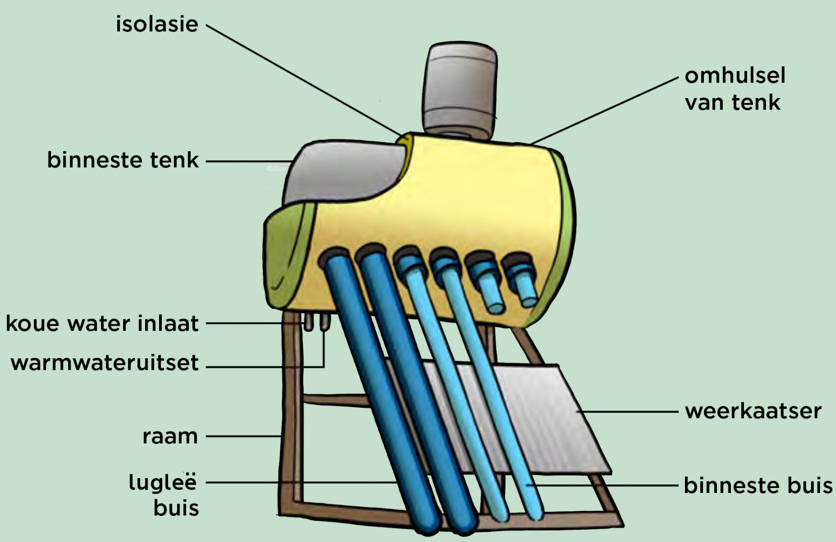
Daar is verskillende soorte sonkragwaterverwarmers. Ons gaan na die mees effektiewe verwarmer kyk wat lugleë buise gebruik.

'n Sonkragwaterverwarmer bo-op 'n sinkhuis.

'n Nabyskoot van 'n sonkragwaterverwarmer.

Die volgende diagram wys die verskillende dele van die sonkragwaterverwarmer waarna ons gaan verwys. Koue water vloei in die koue water inlaatpyp en langs die langer buise af. Dit word **lugleë buise** genoem. Die water word warm as gevolg van die oordrag van energie van die son en dit vloei dan in die opgaartenk aan die bokant in. Wanneer iemand in die huis warm water wil hê, vloei die warm water uit die warm water uitvloeipyp en af in die huis in.

BESOEK
'n Eenvoudige demonstrasie wat wys hoe 'n sonkragwaterverwarmer werk. bit.ly/1h3TNbU

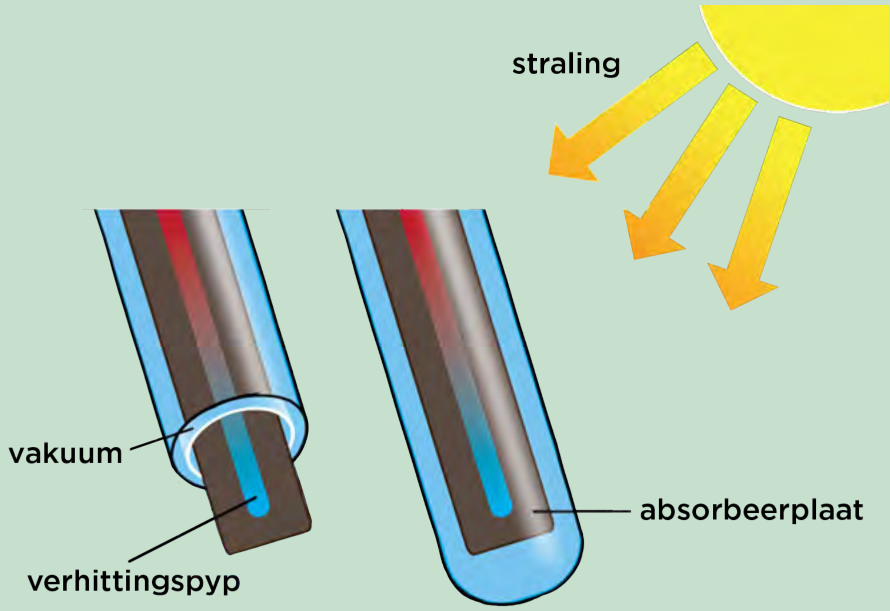


VRAE:

1. Is sonkrag 'n voorbeeld van 'n hernubare of nie-hernubare energiebron?
   'n Hernubare energiebron.
   NOTA:
   Dit sluit aan by wat leerders in Hoofstuk 1 behandel het.
2. Wanneer koue water in die buise afvloei word energie van die son aan die water oorgedra. Watter tipe verhitting is dit?
   Straling
3. In die buise-deel van die sisteem wil ons hê dat die oordrag van energie moet plaasvind. Om hierdie rede word spesifieke materiale gebruik om die oordrag van energie so effektief as moontlik te maak. Daar is 'n blink oppervlak onder die buise wat 'n **weerkaatser** genoem word. Hoe help dit

om die hoeveelheid energie, wat die water in die buise ontvang, meer te maak?
Die weerkaatser is 'n blink oppervlak en absorbeer dus nie die warmte nie, maar reflekteer die son se stralingsenergie terug boontoe en op die buise wat dus die hoeveelheid energie, wat die water in die buise ontvang, vermeerder.

4. Sien jy dat daar 'n tenk aan die bokant is wat die warm water stoor? In hierdie deel van die sisteem wil ons verhoed dat die oordrag van energie na buite plaasvind. Die tenk bestaan uit 'n binne-tenk en 'n buitenste omhulsel. As daar net hierdie twee lae, wat uit metaal gemaak is, was, hoe sou hitteverlies van die warm water aan die eksterne omgewing kon plaasvind?
Deur geleiding.
5. Iets is egter gedoen om hierdie oordrag van energie te verhoed. Wat het hulle gedoen om die water te probeer warm hou terwyl dit gestoor word?
Tussen die binneste en die buitenste tenks is daar 'n dik laag isolasie. Dit gelei nie warmte nie. Die isolasie help om die oordrag van energie deur geleiding na die omgewing te verhoed aangesien isolasie-materiaal 'n swak geleier van warmte is.
6. Kom ons kyk nou van nader na die lugleë buise in 'n sonkragwaterverwarmer. Bestudeer die volgende diagram. Die water beweeg af in die sentrale **warmpyp**. Daar is 'n absorbeerplaat onder elke plaat wat omhul is met twee lae van die buis.



Sien jy dat daar 'n binne- en 'n buitebuis is? Tussen hierdie buise is daar 'n **vakuum** of lugleegte. Dit beteken dat die son se energie steeds deurgelaat word sodat die water verhit. Wanneer die energie egter aan die water oorgedra word, en dit warm word, voorkom die vakuum dat energie weer ontsnap en oorgedra word deur konduksie of konveksie.
Vir energie om deur konduksie of konveksie oorgedra te word het dit 'n medium soos lugdeeltjies nodig. Daar is egter 'n vakuum wat help om die binneste pyp te isoleer.

7. Onder die warmpyp is daar 'n plaat wat help om die stralingsenergie van die son te absorbeer en dit na die warmpyp oor te dra. Waarom is dit van 'n donker materiaal, eerder as 'n ligte een, gemaak?
Die donker materiaal kan stralingshitte beter absorbeer en aan die pyp oordra as wat 'n ligte materiaal kan.

8. Sien jy dat die water aan die onderkant koeler is, dit word aangedui deur die blou kleur. Die water aan die bokant van die buis is warmer en word met rooi aangedui. Wat noem ons dit wanneer koeler water na onder beweeg en warmer water na bo beweeg?
   'n Konveksiestroom.
9. Die beweging van water help om warm water uit die buise in die tenk in te beweeg sodat die koue water dit kan vervang.
10. Dink jy dat die sonkragwaterverwarmer 'n energie-doeltreffende sisteem is? Hoekom?
   Dit is 'n baie doeltreffende sisteem aangesien al die materiale met sorg gekies is om die oordrag van energie te bevorder of te verhoed, afhangend van wat in 'n spesifieke deel van die sisteem nodig is. Dit help om elektrisiteit te bespaar aangesien sonkrag gebruik word om die water te verhit eerder as 'n elektriese waterverwarmer. Dit is ook goedkoper, behalwe vir die installeringskoste van die sonverwarmer, aangesien sonkrag gratis is.

Noudat ons gesien het hoe verskillende materiale in verskillende situasies gebruik word, afhangend van of ons die oordrag van energie wil voorkom of toelaat, gaan ons kyk hoe ons daardie materiale gebruik om die oordrag van energie te voorkom.

4.2 Gebruik van isolasie materiale

Voor ons begin, skryf jou eie definisie vir 'n isoleerder van warmte .

ONDERWYSERSNOTA

Leerders moet iets skryf oor dat dit 'n swak geleier van warmte is of dat dit die oordrag van energie verhinder.

Watter materiale werk goed as isoleerders van warmte? Kom ons doen eers 'n aktiwiteit vir pret.

AKTIWITEIT: Hou jou koffie warm en jou koeldrank koud

ONDERWYSERSNOTA

Leerders moet hulle kennis oor die maniere waarop energie oorgedra word gebruik om hulle eie metodes uit te dink om hulle drankies te isoleer. Laat hulle kreatief wees, moenie te veel wenke of voorstelle gee nie. Die aktiwiteit sal wys watter leerders die konsep van die oordrag van energie uit die vorige hoofstuk verstaan en wie van hulle nog hulp nodig het.

Daar is verskillende maniere om hierdie aktiwiteit te bestuur. Jy kan vir jou leerders 'n paar verskillende materiale gee wat hulle moet gebruik of jy kan dat hulle hul eie materiale bring. Dit is meer uitdagend as jy jou leerders vra om hulle eie materiale te bring. As jy materiale voorsien, het die leerders 'n basis waarvan hulle kan werk. Hulle gaan dalk makliker hulle drankies met die eerste probeerslag isoleer.

Hierdie aktiwiteit dien as 'n inleiding tot isolasie materiale. Leerders moet dit wat hulle oor geleiding, konveksie en straling geleer het gebruik om die verskillende materiale vir die aktiwiteit te kies.

Laat jou leerders eers 'n plan ontwikkel vir hulle ontwerp voor hulle die beker isoleer. Vra hulle om 'n hipotese te formuleer wat hulle kan toets. Hier is 'n paar hipoteses waarmee leerders vorendag mag kom:

- "Deur aluminiumfoelie om die koppie te draai, word die oordrag van energie verhoed."
- "As die beker met karton toegedraai word, sal hitteverlies vertraag word."
- "As geriffelde karton gebruik word as isoleerder, sal dit hitteverlies vertraag."
- "As die beker in lae koerantpapier toegedraai word, voorkom dit die oordrag van energie."

Leerders kan hulle hipoteses toets en dan besluit of dit waar of onwaar is.

As bykomende oefening kan dieselfde grootte blikkies in 3, 6 en 9 lae koerant toegedraai word. Dit wys duidelik dat koerantpapier 'n baie effektiewe isoleerder is, veral as dit in lae gebruik word.

MATERIALE

- ketel
- 2 identiese bekers, metaal of keramiek
- tee of koffie
- alkoholtermometer
- verskillende isolasie materiale
- stophorlosie

INSTRUKSIES

1. Verdeel in groepe van 3 of 4.
2. Ontwerp 'n metode om 'n koppie tee so lank as moontlik warm te hou.

Julle mag enige materiaal gebruik wat julle van die huis af gebring het of wat julle onderwyser verskaf het.

3. Maak julle ontwerp.
4. Skryf 'n hipotese vir julle ontwerp neer.
5. Maak julle geïsoleerde beker vol kokende warm tee.
6. Meet die temperatuur met die termometer.
7. Hou die termometer in die beker en kyk hoe lank dit neem om kamertemperatuur te bereik (ongeveer 25°C).
8. Maak die beker wat nie geïsoleer is nie vol en kyk hoe lank dit neem om kamertemperatuur te bereik.
9. Herhaal hierdie aktiwiteit met koeldrank in die bekers.

VRAE:

ONDERWYSERSNOTA

Die antwoorde is leerderafhanklik aangesien hulle dit baseer op hulle eie keuse van materiale en die omgewingstemperatuur ten tye van die eksperiment.

1. Watter materiale het julle gebruik om julle tee warm te hou?
   Leerder-afhanklike antwoord.
2. Waarom het julle hierdie spesifieke materiale gekies?
   Leerder-afhanklike antwoord.
3. Hoe het julle die materiale aan die beker vas gekry?
   Leerder-afhanklike antwoord.
4. Teken 'n diagram met byskrifte vir julle ontwerp.
   Leerder-afhanklike antwoord.
5. Hoe lank het dit geneem vir julle tee om kamertemperatuur (25°C) te bereik?
   Leerder-afhanklike antwoord.
6. Watter materiale het julle gebruik om julle koeldrank koud te hou?
   Leerder-afhanklike antwoord.
7. Waarom het julle hierdie spesifieke materiale gekies?
   Leerder-afhanklike antwoord.
8. Hoe het julle die materiale aan die beker vas gekry?
   Leerder-afhanklike antwoord.
9. Teken 'n diagram met byskrifte vir julle ontwerp.
   Leerder-afhanklike antwoord.
10. Hoe lank het dit geneem vir die koeldrank om tot kamertemperatuur (25 °C) te verhit?
    Leerder-afhanklike antwoord.
11. Hoekom moes julle ook die tyd neem van die beker wat nie geïsoleer is nie?
    Die beker wat nie geïsoleer is nie dien as kontrole vir die aktwiwitet. As ons nie die beker wat nie geïsoleer is toets nie, kan ons nie seker wees of die tee wel afgekoel het (of die koeldrank warm geword het) teen dieselfde koers as sonder ekstra isolasie-materiaal nie.
12. Was julle hipotese waar of onwaar?
    Die antwoord sal afhang van die leerders se hipotese. As die hipotese was dat hulle materiaal hitteverlies sal verminder en hulle kan wys dat dit wel gebeur, is hulle hipotese waar. As die hipotese is dat hulle materiaal hitteverlies sal verminder, maar dat die tee teen dieselfde koers/tempo as die kontrole afkoel, is hulle hipotese onwaar.

Wat het jy geleer uit jou pogings om jou warm drankie warm te hou en jou koue

drankie koud te hou? Sommige materiale vang hitte goed vas en ander nie. Kom ons kyk nou na 'n meer formele ondersoek oor van die verskillende materiale om uit te vind watter die beste isolasie-materiaal is.

ONDERSOEK: Watter is die beste isolasie-materiaal?

DOEL: Skryf 'n doel vir die ondersoek neer.

ONDERWYSERSNOTA

Om te ondersoek watter materiaal die beste isoleerder van hitte is.

MATERIALE EN APPARAAT:

- 4 bekers of blikkies
- 4 alkoholtermometers
- aluminiumfoelie
- materiaal
- koerantpapier
- plastiek
- ketel
- stophorlosie

METODE:

BESOEK

Ry jy branderplank? Kom ons vind uit hoe 'n duikpak werk. bit.ly/184Extr

ONDERWYSERSNOTA

Maak seker dat die lae koerantpapier, materiaal en plastiek dieselfde dikte is sodat die dikte van die materiaal NIE verskil in die ondersoek nie.

1. Draai een van die bekers in koerantpapier, een in plastiek, een in aluminiumfoelie en die laaste een in materiaal toe.
2. Kook water in 'n ketel.
3. Gooi 250 ml kookwater in elke beker.
4. Sit 'n termometer in elke beker.
5. Meet die begin temperatuur van die water en meet dan elke 5 minute vir die volgende halfuur die temperatuur.
6. Skryf die metings in die tabel in die resultate afdeling.
7. Teken 'n grafiek wat die versamelde data het voorstel.

RESULTATE EN WAARNEMINGS:

Teken jou resultate in die volgende tabel op.

Tyd (minute)	**Temperatuur van die beker met aluminium-foelie (°C)**	**Temperatuur van die beker met koerantpapier (°C)**	**Temperatuur van die beker met plastiek (°C)**	**Temperatuur van die beker met materiaal (°C)**
5				
10				
15				
20				
25				
30				

Gebruik die volgende spasie om 'n lyngrafiek vir elke tipe materiaal te trek. Jy moet elke grafiek op dieselfde stel asse trek.

Jy moet eerstens dink oor die data wat jy op elke as gaan aandui.

1. Wat gaan jy op die horisontale x-as aandui? Dit is die onafhanklike veranderlike.
   Tyd
2. Wat sal jy op die vertikale y-as aandui? Dit is die afhanklike veranderlike.
   Temperatuur
3. Hoe gaan jy wys dat daar 'n verskil tussen die lyne vir elke tipe materiaal op een grafiek is?
   Leerders kan verskillende kleure gebruik vir elkeen van die materiale wat gebruik is.

ONDERWYSERSNOTA

Die onafhanklike veranderlike (tyd) moet op die horisontale x-as aangedui word en die afhanklike veranderlike (temperatuur) moet op die vertikale y-as aangedui word. Leerders moet elkeen van die vier grafieke een-vir-een in 'n ander kleur op die grafiek aandui sodat daar tussen die lyne onderskei kan word. As hulle nie kleur kan gebruik nie, maak seker dat hulle vir elke lyn 'n duidelike byskrif maak. Die ware temperatuur van die water voor dit begin afkoel sal die resultate affekteer. Die omgewingstemperatuur van die kamer sal ook die temperatuurverlaging affekteer. Dit is egter belangrik om op te let dat die aanvanklike verlaging in temperatuur vinnig gebeur en dat die tempo van die temperatuurverlaging dan verminder. Dit beteken dat die vorm van die grafiek 'n afwaartse kurwe sal wees. Leerders moet 'n opskrif voorsien vir hulle grafiek, soos "Die verlaging in temperatuur oor tyd wanneer verskillende materiale as isoleerders gebruik word."

Jy kan Assesseringsmatriks 3 agter in jou Onderwysersgids gebruik as jy die grafiek wil assesseer.

ANALISE:

1. Watter van jou grafieke het die steilste kurwe?
   Die aluminiumfoelie het die steilste kurwe. Dit mag verskil afhangend van die gehalte foelie en die ander materiale wat julle gebruik het.
   NOTA:
   Die antwoorde moet ooreenstem met die leerders se resultate.
2. Wat sê die steilte van die kurwe vir jou oor hoe vinnig die materiaal toegelaat het dat warmte die water verlaat?
   Hoe steiler die kurwe, hoe vinniger het die temperatuur gedaal. Die steil kurwe wys dat warmte die water vinnig verlaat het.
3. Rangskik die materiale in volgorde van baie goeie isoleerder na swak isoleerders van warmte.
   Antwoorde hang van die aktiwiteit af.
4. Watter materiaal was die beste geleier van warmte? Verduidelik jou keuse.
   Dit hang af van die leerder se resultate. Die materiaal wat die vinnigste verlaging in temperatuur toegelaat het, is die beste geleier aangesien dit beteken dat warmte maklik uit die warm water gelei word.
5. Watter materiaal was die beste isoleerder van warmte? Verduidelik jou keuse.
   Die grafiek met die vlakste kurwe is die beste isoleerder. Die hang af van wat leerders waargeneem het tydens hulle ondersoek.
6. Watter een van die 4 materiale sou jy kies as jy 'n bottel water vir so lank as moontlik moet koud hou? Verduidelik jou keuse.
   Leerders moet die isoleerder voorstel wat die vlakste kurwe op die grafiek het.

GEVOLGTREKKING:

Skryf 'n gevolgtrekking vir die ondersoek.

BESOEK

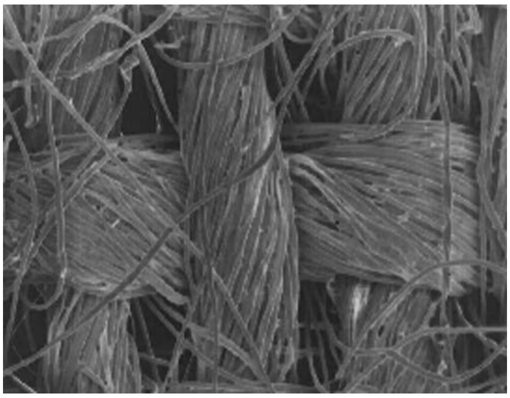
Lees meer oor isolasie-materiaal en hoe dit in NASA se Webb Ruimteteleskoop gebruik word. bit.ly/1be3J5v

ONDERWYSERSNOTA

Leerders moet die vraag antwoord oor watter een die beste isoleerder is. Hulle kan dus vanuit hulle resultate aflei watter een die beste is.

Waarom is materiaal 'n goeie isoleerder? Die geweefte vesels van die materiaal vang lug tussen hulle vas. Lug is 'n swak geleier van hitte en dit vertraag dus verlies van warmte deur die materiaal.

Hier is 'n paar verskillende materiale.



Hierdie is 'n nabyskoot van die vesels waaruit die materiaal bestaan.

BESOEK

Leer meer oor aerogel, 'n isolasie-materiaal vir die ruimtetydperk.

bit.ly/192HJTA

Materiaal word nie algemeen gebruik om ons warm drankies warm te hou nie. Die meeste wegneemkoppies word trouens van polistireenskuim (Styrofoam) gemaak. Styrofoam is 'n goeie isoleerder. Dit word van polistireen gemaak waardeur lug gepomp is. Dit maak Styrofoam besonders lig en die lugholtes maak dit 'n baie goeie isoleerder.

Die koel- en warmhouer is 'n baie bruikbare toepassing van isolasie materiale. Kyk na die foto van 'n koelhouer.

'n Koelhouer.

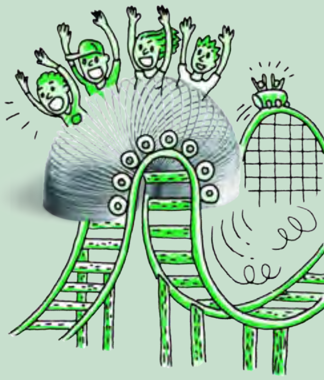
Koelhouers word gebruik om kos koud te hou. Jy moet ysblokke saam met die kos insit om dit te doen. Die koelhouer is van 'n dik laag plastiek gemaak. Hoe help dit om die inhoud koel te hou?

ONDERWYSERSNOTA

Die dik laag plastiek tree as isoleerder op, dus verhoed of verminder dit die warmte van die omgewing wat in die koelhouer inkom. Die inhoud bly koud.

'n Warmhouer werk op 'n soortgelyke manier, maar dit kan gebruik word om kos vir 'n lang tyd warm te hou. Daar is baie maniere om 'n warmhouer te maak.

AKTIWITEIT: Bou 'n warmhouer



ONDERWYSERSNOTA

Hierdie aktiwiteit word as demonstrasie aanbeveel. Dit mag dalk vir elke leerder moeilik wees om soveel komberse en handdoeke soos nodig is skool toe te bring. As jy wil hê jou leerders moet dit probeer, laat hulle in groepe werk. Vra dat elke leerder 'n handdoek of kombers skool toe bring sodat jy kan seker wees elke groep het genoeg materiale. 'n Paar ou kussings in 'n kartondoos werk net so goed. Jy kan ook kleiner warmhouers maak met kleiner kartondose en stroke papier eerder as komberse en handdoeke. Die kleiner warmhouers mag dalk nie genoeg isolasie verskaf om 'n maaltyd se kook te voltooi nie, maar jy kan 'n ysblokkie gebruik en probeer om dit koud te hou. 'n Warmhouer kan koue items ook koud hou aangesien dit die oordrag van hitte van die omgewing na die kartondoos in verhoed.

Die aktiwiteit wys een manier om 'n warmhouer te maak. Jy kan dit ook as 'n projek doen waar leerders hulle eie warmhouers moet ontwerp en bou. Jy kan hulle ook toelaat om dit in groepe te doen.

Die materiale en instruksies vir die bou van 'n warmhouer word net in die Onderwysersgids gegee sodat jy jou leerders kan vra om hulle eie te ontwerp, bou en toets eerder as om die een te gebruik wat jy as 'n demonstrasie gebruik het.

MATERIALE:

- groot kartondoos
- medium kartondoos (moet binne-in die groter een pas)
- komberse
- handdoeke
- rys en water wat vir omtrent vyf minute by kookpunt was. Dit sal aanhou kook as dit goed geïsoleer is en die rys sal na omtrent 40 min volledig gekook wees.

INSTRUKSIES:

1. Voer die binnekant van die groot kartondoos met die handdoeke en komberse uit. Maak seker dat daar nog plek is vir die medium kartondoos om binne-in te pas.
2. Sit die medium kartondoos in die middel van die groter kartondoos.
3. Sit 'n paar kleiner handdoeke en komberse om die buitekant van die medium kartondoos. Pak die handdoeke en komberse so styf as moontlik dat die medium kartondoos nie kan rondbeweeg nie.
4. Sit 'n pot gedeeltelik gekookte rys binne-in die medium kartondoos. Draai koerantpapier, handdoeke en 'n kombers om die pot.
5. Maak die deksel van die medium kartondoos toe.
6. Sit 'n laag handdoeke en komberse bo-op die toe medium kartondoos en maak dan die groot kartondoos ook toe. Sit nog handdoeke en komberse bo-op.
7. Die rys sal aanhou kook in die warmhouer.

INSTRUKSIES:

1. Afhangend van jou onderwyser sal hy of sy die warmhouer óf as 'n demonstrasie in die klas doen óf jy sal self 'n warmhouer moet ontwerp en maak.
2. Die warmhouer moet 'n pot rys en water wat tot kookpunt gebring is, warm genoeg hou sodat dit gaar word.
3. As jy self of in 'n groep 'n warmhouer ontwerp en maak, moet jy dink oor watter materiale die beste isoleerders vir die warmhouer sal wees.

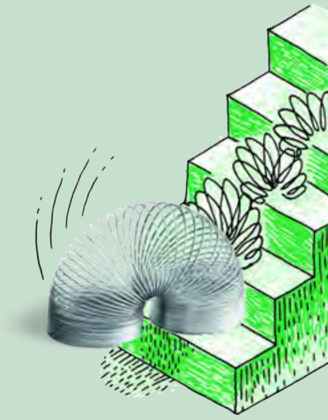
BESOEK
'n Video oor kook met sonkrag bit.ly/GzvzLr

VRAE:

1. Teken 'n diagram met byskrifte van die warmhouer wat jy, jou groep of jou onderwyser gemaak het.
   Leerder-afhanklike antwoord. Dit hou verband met wat leerders in Tegnologie gedoen het in terme van die skets van hulle ontwerpe. Maak seker dat daar byskrifte is en dat hulle spesifiseer watter materiale gebruik is.
2. Waarom het jy of jou onderwyser die spesifieke materiale gebruik om die warmhouer te maak?
   Die antwoord hang af van die materiale wat gebruik is. Handdoeke en komberse is byvoorbeeld goeie isoleerders omdat lug tussen die geweefde vesels en tussen die lae van die materiaal vasgevang word. Die kartondoos is ook 'n beter isoleerder as byvoorbeeld 'n metaalhouer.
3. Waarom het jy die rys met kookwater in plaas van koue water in die warmhouer gesit?
   Die kos moet warm wees wanneer dit in die warmhouer geplaas word sodat die warmhouer die warmte kan vasvang. As die kos en water koud is, sal die warmhouer die warmte uithou en die rys sal nie kook nie.
4. As jy iets koud gehad het en jy wou dit koud hou, kon jy 'n warmhouer gebruik? Verduidelik jou antwoord.
   Die warmhouer kan koue items vir 'n langer tydperk koud hou. Dit is omdat die isolasielae sal voorkom dat energie van buite die warmhouer inkom en dus bly die binnekant koud.

Om ons huise in die winter warm te hou is baie belangrik en so is daar verskillende maniere om dit te doen. Kom ons kyk hoe ons huise geïsoleer is.

AKTIWITEIT: Hou ons huise warm



Die volgende prent wys deur middel van 'n kleurskaal hoe warmte van die huis verlore gaan. Rooi verteenwoordig die areas van die hoogste oordrag van energie, geel is medium en groen en blou is die areas van die laagste oordrag van energie.

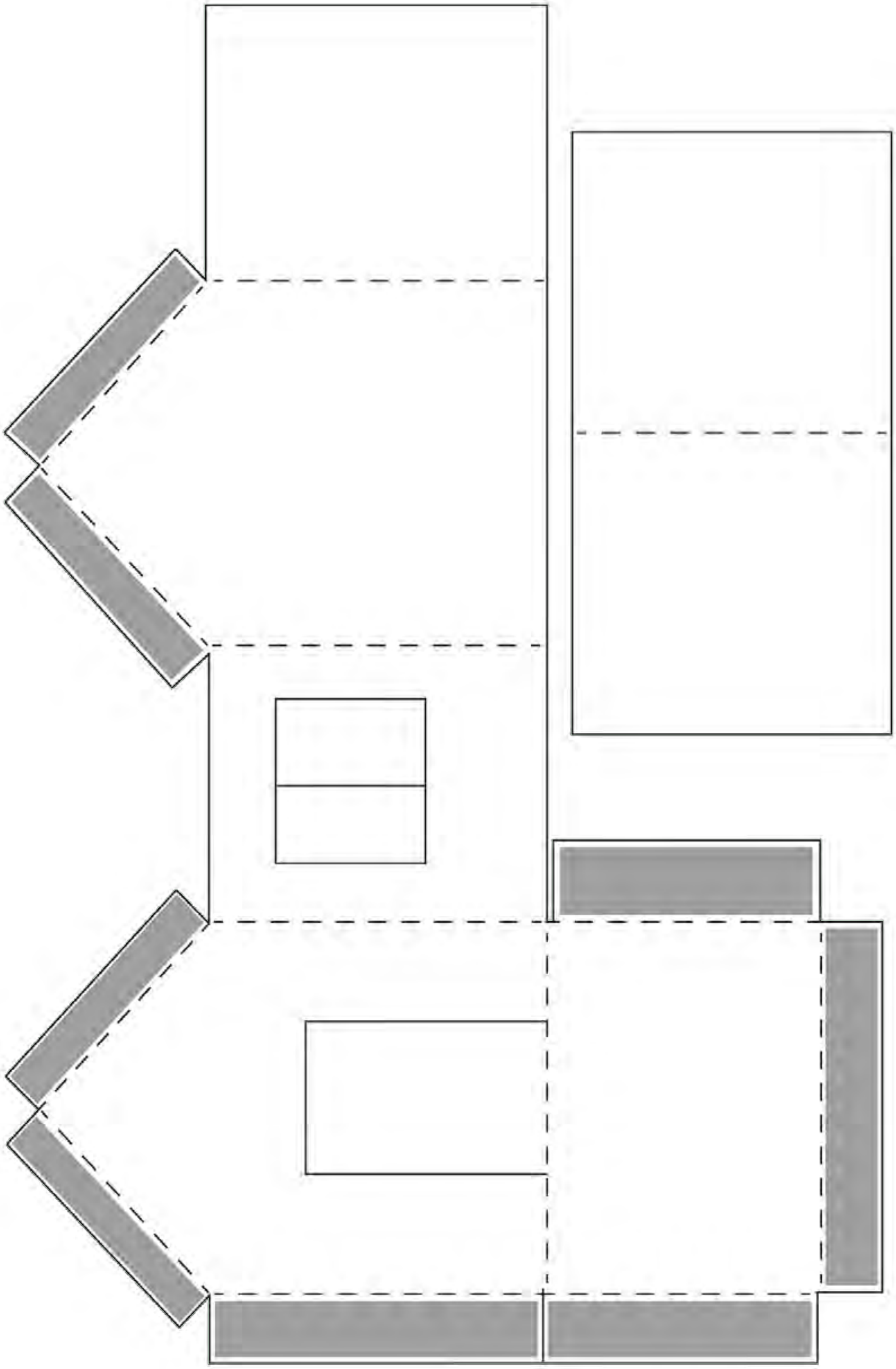
1. Watter dele van die huis verloor die meeste warmte?
   Die vensters, deur en dak.
2. Hoe word warmte deur hierdie plekke verloor?
   Deur geleiding.

Konveksie koel ook die huis af. Koue lug word deur die gapings in die deure en vensters ingelaat en word deur die huis gesirkuleer. Sommige van die warmte word verloor deur straling deur die mure, dak en vensters. Kom ons maak nou ons eie modelhuise om te sien hoe ons verlies van warmte kan voorkom.

ONDERWYSERSNOTA

Leerders gaan nou modelhuise maak. Die patroon word hieronder gegee. Jy kan die patroon op A3-papier fotostateer vir jou leerders om klastyd te spaar. As jy dit nie kan fotostateer nie, laat leerders dit aftrek op 'n stuk papier. Leerders kan kies hoeveel vensters hulle huise het. Hulle kan kies om dikker of dunner karton vir die mure en dak te gebruik. Hulle kan materiaal of watte op die dak en die vloer gebruik. Hulle moet verskillende metodes gebruik om die interne temperatuur van hulle modelhuise te reguleer. Die gate vir die vensters kan met kleeflint bedek word om glas voor te stel.

As 'n uitbreidingsoefening, en as jy genoeg tyd het, kan elke leerder of groep leerders 'n paar verskillende modelle maak. Elke model kan verskillende hoeveelhede vensters en verskillende isolasiemetodes hê. As jy nie genoeg klastyd het vir elke groep om meer as een model te maak nie, kan jy die verskillende groepe of leerders aanmoedig om verskillende modelle te maak en dan die leerders hulle resultate laat vergelyk met die ander groepe.

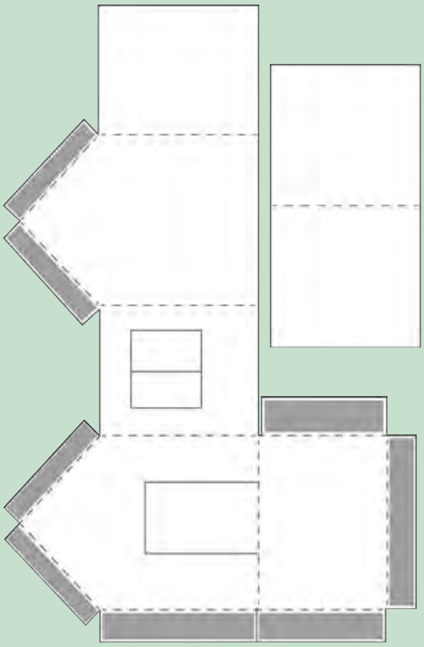


MATERIALE:

- patroon vir modelhuis
- papier en karton
- gom
- kleeflint
- stukke materiaal of watte
- gaatjiesdrukker
- skêr
- termometer
- lampie (om sonlig te simuleer)
- stophorlosie

INSTRUKSIES:

1. Jou onderwyser gaan dalk vir jou 'n groot modelhuispatroon gee om uit te knip. Indien nie, kan jy die volgende patroon op 'n groot stuk karton aftrek of jou eie patroon ontwerp om die huis te maak.



1. Maak 'n klein gaatjie in die dak van die huis met die gaatjiesdrukker. Dit is vir die termometer.
2. Kies hoeveel vensters jy wil hê jou huis moet hê.
3. Sny die vensters uit. Gebruik kleeflint oor die gat dat dit soos glas lyk.
4. Sny 'n stuk materiaal vir die vloer.
5. Gom die materiaal op die vloer van jou modelhuis vas.
6. Vou langs die gestippelde lyne en gom dan die skadu-klappe aanmekaar vas om die huis te maak. Sit die dak bo-op.
7. Steek die termometer deur die dak.
8. Stel die lampie so op dat dit direk in jou modelhuis in skyn. As 'n alternatief kan jy die huis op 'n sonnige plek sit. Dit hang af van die weer.
9. Neem vir 'n halfuur lank elke 5 minute die temperatuurlesing.
10. Skakel die lamp af, of bring die model uit die son uit, en meet die temperatuur vir 'n halfuur elke 5 minute terwyl die huis afkoel.

ONDERWYSERSNOTA

Vra jou leerders, as 'n uitbreiding, wat hulle kan doen met hulle modelhuise om te verhoed dat hitte verlore gaan? Laat hulle dit probeer en toets. Leerders kan byvoorbeeld die binnekant van die huis met watte uitvoer en die eksperiment dan herhaal om te sien of dit 'n verskil maak.

Tyd (minute)	Temperatuur (^{0}C)
0	
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	
55	
60	

Trek 'n lyngrafiek van temperatuur versus tyd. Moenie vergeet om 'n opskrif vir jou grafiek te gee nie.

ONDERWYSERSNOTA

Die grafiek is 'n lyngrafiek. Die tyd moet op die horisontale as wees en die temperatuur op die vertikale as. Die temperatuur moet styg en dan 'n eweredige temperatuur bereik. As die lamp afgeskakel word, behoort die temperatuur te daal en dan weer 'n eweredige temperatuur te bereik.

VRAE:

1. Waarom het jou modelhuis warm geword toe die lamp daarop geskyn het of toe jy dit in die son gesit het? Gebruik jou kennis oor straling, geleiding, stroming (konveksie) in jou verduideliking.
   Die energie van die lamp (son) word deur straling aan die modelhuis oorgedra. Die mure van die huis gelei die energie deur die binnekant van die huis. Konveksie van die warmer lug binne-in die huis verseker dat die hele binnekant van die huis warm word.
2. Waarom het jou modelhuis afgekoel toe die lig afgeskakel is of jy dit uit die son gebring het? Gebruik jou kennis van straling, geleiding en konveksie in jou verduideliking.
   Die warm lug binne-in die huis styg na die dak as gevolg van konveksie. Die energie van die warm lug word oorgedra na die buitekant omdat dit deur die dak, mure en vensters gelei word.
3. Wat kon jy verander het aan jou modelhuis om die oordrag van energie te vertraag sodat die huis nie te warm of te koud is nie?
   Leerder-afhanklike antwoord. Elke modelhuis sal ander ingrypings nodig hê om hulle isolasie te verbeter. Sommiges mag voorstel dat daar minder vensters moet wees, ander mag voorstel dat materiaal op die mure gebruik word of dat die mure met karton dikker gemaak word.
4. Dink aan jou eie huis. Wat dink jy kan gedoen word om die isolasie van jou huis in die winter te verbeter?
   Leerder-afhanklike antwoord. Die antwoord hang af van die sosio-ekonomiese omstandighede van die leerders. Voorstelle mag varieer van om matte in te sit en dubbelbeglasing tot om lap of karton te gebruik om gate onder deure toe te maak.
5. Sal die voorstel wat jy in die vorige vraag gemaak het ook in die somer werk? Verduidelik jou antwoord.
   Isolators voorkom dat warmte uit die huis kom, maar terselfdertyd voorkom hulle ook dat warmte in die huis in kom. Dit beteken dat die huis nie so baie warmte in die somer opneem nie, en in die winter word die warmte binne vasgevang.

ONDERWYSERSNOTA

Jy kan op hierdie stadium ook van die nuwe bouregulasies aan die leerders verduidelik, soos dat vensters moet dubbelbeglasing hê as die vensters 'n groot area van die huis beslaan. Dit is om energieverlies te voorkom.

In die vorige hoofstuk het jy geleer dat donker, mat oppervlaktes goeie absorbeerders van straling is. Ligte, blink oppervlaktes is swak absorbeerders en kan van die straling reflekteer. Hierdie eienskappe is baie belangrik wanneer isolasie-materiaal gekies word. In baie warm klimate, soos Griekeland, het die inwoners hulle huise wit geverf sodat die mure nie so baie van die warmte deur die dag moet absorbeer nie en dit daarom binne koeler bly. Die posisie van die huis in verhouding tot waar die son opkom en ondergaan, word ook in ag geneem. Mense bou byvoorbeeld hulle huise dat dit weg van die son wys as hulle in baie warm areas bly.

Huise in Griekeland wat wit geverf is om hulle in die warm somers koel te hou.

Kom ons kyk hoe van die tradisionele huise in Suid-Afrika hulle isolasie-materiaal in die huis se struktuur gebruik.

Tradisionele huise

Die inboorlinge van Suid-Afrika het baie verskillende maniere om hulle huise te isoleer. Hier is 'n prent van verskillende huise van verskillende inheemse groepe.

BESOEK

As jy belangstel in energie-doeltreffende geboue kan jy meer oplees by die Omgewingsbewuste Bouraad vir Suid-Afrika.

bit.ly/1fpJTWy

'n Zoeloe-hut met 'n rietdak.

'n Ndebele-huis.

Het jy agtergekom dat die huise nie vensters het nie of dat die vensters baie klein is? Vensters laat baie hitte uit die gebou ontsnap en daarom los hierdie ontwerpe eerder vensters uit. Die dakke is van riete gemaak wat 'n swak geleier van hitte is. Ons weet dat die meeste hitte van 'n huis deur die dak verloor word. Deur 'n isolasie-materiaal in die dak te gebruik, kan ons die hitteverlies verminder in koue weersomstandighede. In warmer weer sou dieselfde huise dan die hitte van buite uit hou.

Die dakke steek ook verder oor die mure om 'n oorhang te vorm. Die oorhang help met skaduwee teen die mure in die somer, maar in die winter kan die son nog steeds daar kom. Die mure is ook baie dik. Hoekom dink jy help dit?

ONDERWYSERSNOTA

Die dikte help om die warmte wat weens konduksie verlore gaan te beperk. Dit hou die huis koeler in die somer, maar warmer in die winter.

Ons het nou gesien hoe ons kennis van isolasie materiale toegepas kan word in die regte wêreld om oplossings te kry om hitteverlies te voorkom. Onthou, om nuwe moontlikhede te ontdek, moet jy nuuskierig wees.

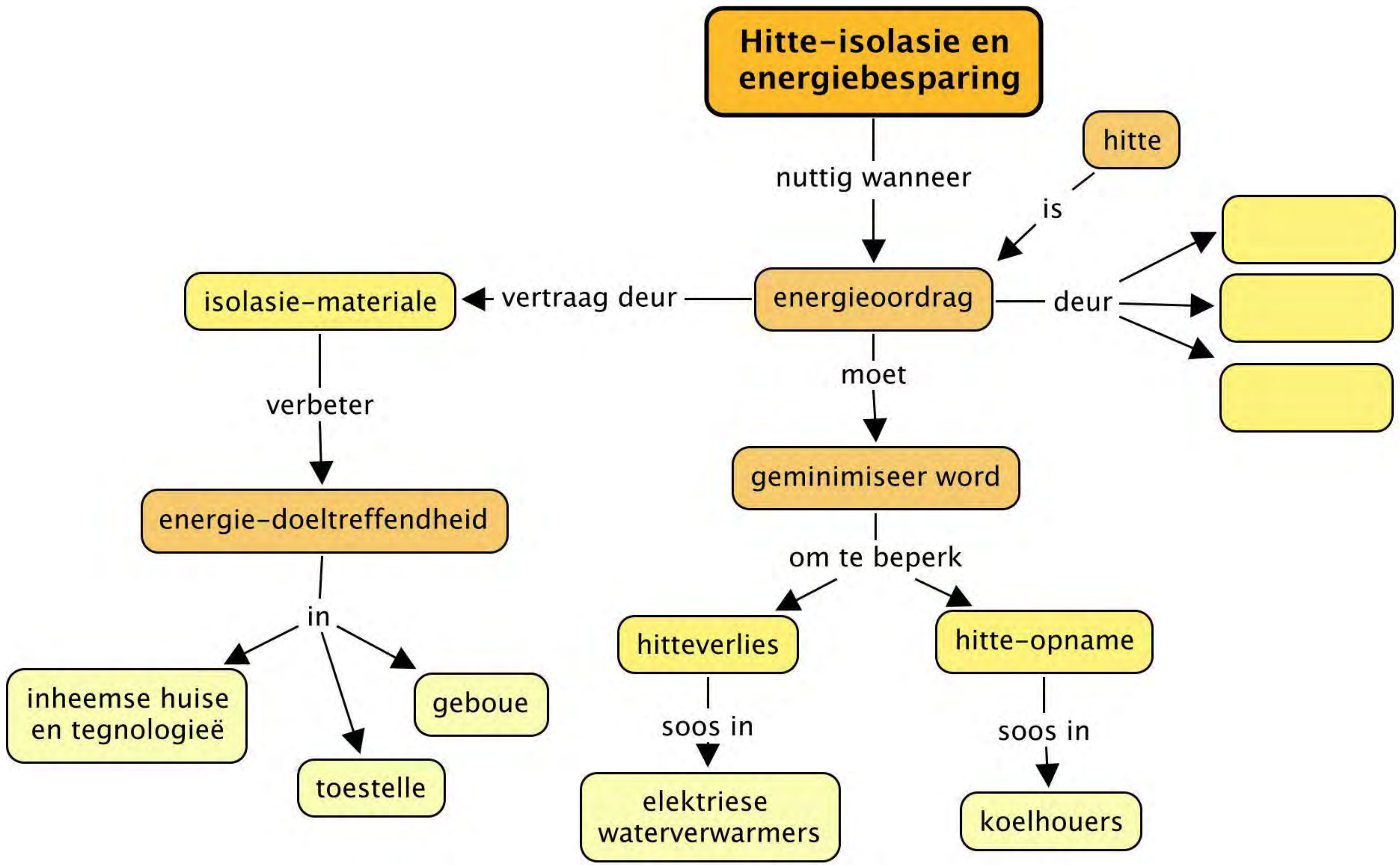
OPSOMMING:

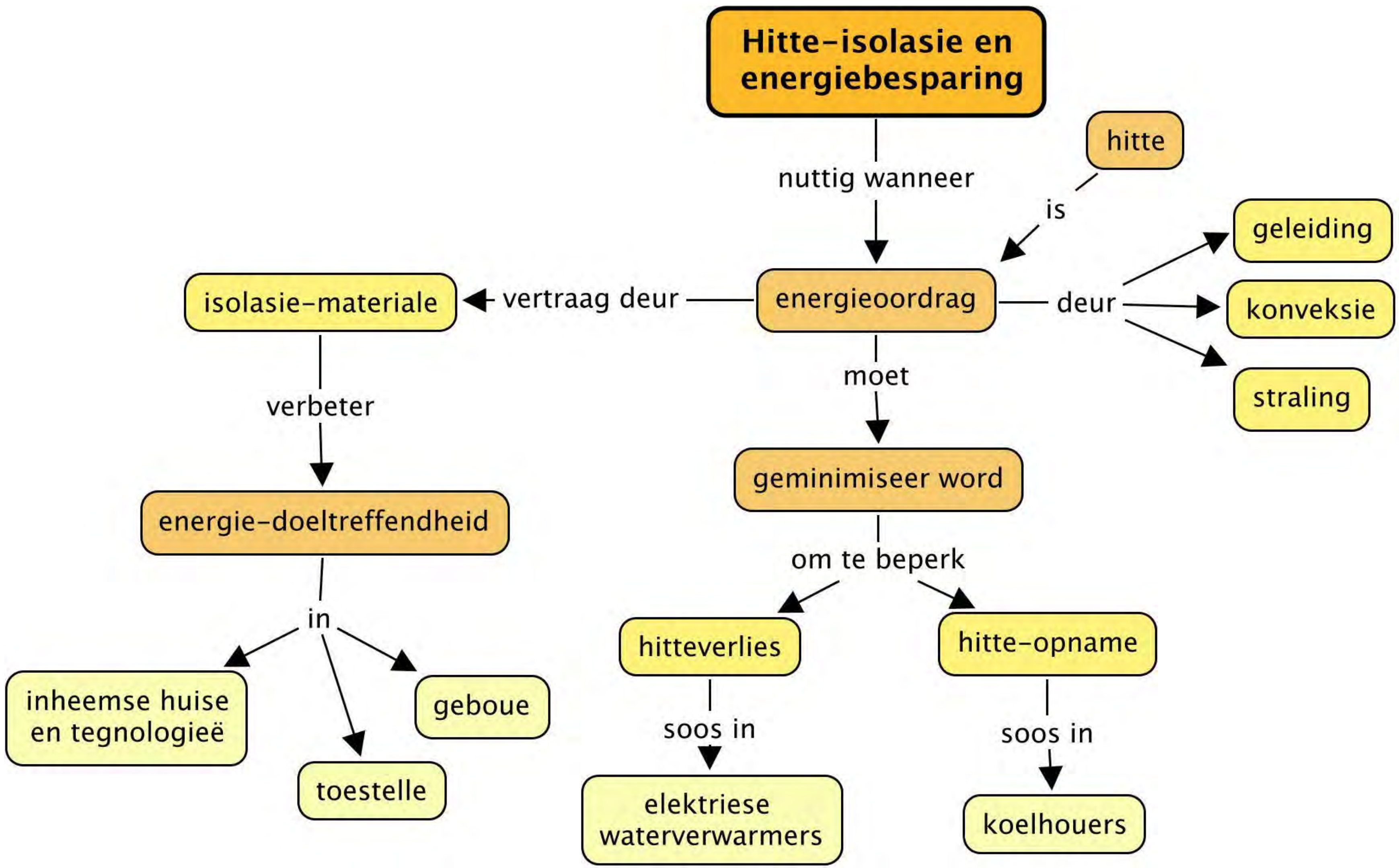
Sleutelkonsepte

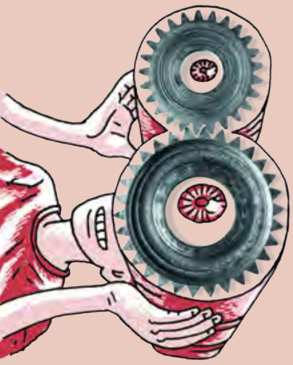
- Hitte word oorgedra deur geleiding, stroming (konveksie) en straling.
- In sommige gevalle is die oordrag van warmte voordelig, byvoorbeeld die oordrag van warmte van 'n verwarmer aan 'n kamer.
- In ander stelsels moet die oordrag van warmte beperk of verhoed word.
- Isolasie materiale word gebruik om die verlies aan warmte of die aanwins van warmte te beperk.
- Metale is goeie geleiers van hitte. Nie-metale is goeie isoleerders. Nie-metale word gebruik as isolasie materiale.
- Ons gebruik isoleerders om ons huise warm te hou in die winter en koel te hou in die somer. Dit help om energie en elektrisiteit te bespaar.
- Tradisionele huise in Suidelike Afrika maak gebruik van isolasie materiale om energie-doeltreffend te wees in ons klimaat.

Konsepkaart

Voltooi die volgende konsepkaart deur drie maniere te identifiseer hoe energie oorgedra word.


Hitte-isolasie en energiebesparing
nuttig wanneer
hitte
is
energieoordrag
vertraag deur
isolasie-materiale
deur
moet
verbeter
geminimiseer word
energie-doeltreffendheid
om te beperk
in
hitteverlies
hitte-opname
inheemse huise en tegnologieë
geboue
toestelle
soos in
soos in
elektriese waterverwarmers
koelhouers


Hitte-isolasie en energiebesparing
nuttig wanneer
energieoordrag
hitte
is
deur
geleiding
konveksie
straling
vertraag deur
isolasie-materiale
verbeter
energie-doeltreffendheid
in
inheemse huise en tegnologieë
toestelle
geboue
moet
geminimiseer word
om te beperk
hitteverlies
soos in
elektriese waterverwarmers
hitte-opname
soos in
koelhouers



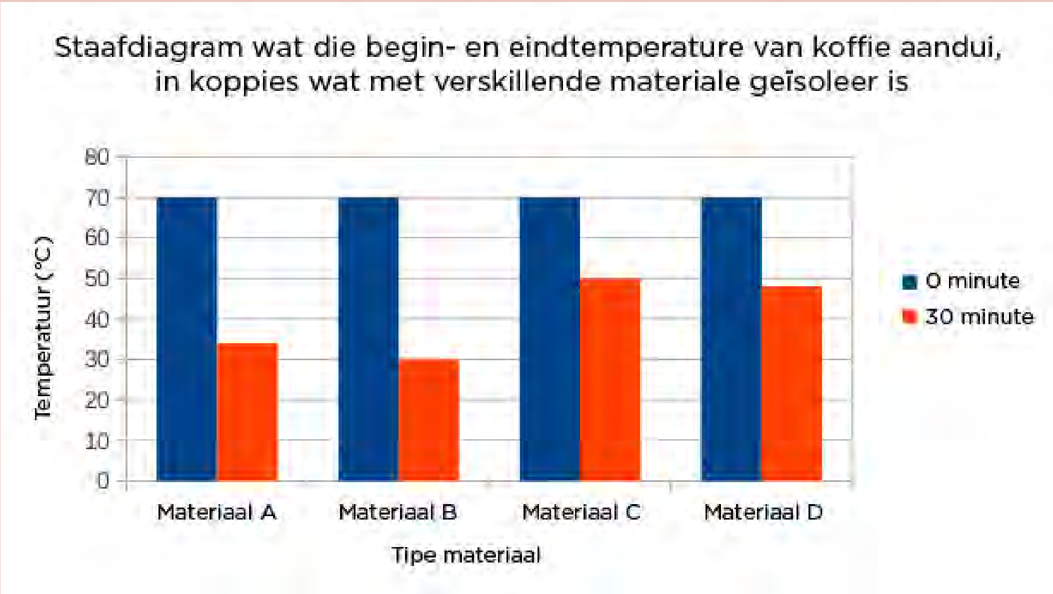
HERSIENING:

1. Wat is 'n isoleerder? [1 punt]
   'n Isolator is 'n stof wat die oordrag van energie (warmte of elektrisiteit) teenwerk.
2. Is die volgende stellings waar of onwaar. Indien onwaar, verduidelik hoekom:
   a) 'n Teemussie hou die koue uit. [2 punte]
   b) Die ruimte is leeg en dit is dus onmoontlik vir energie om tussen die Aarde en die Son oorgedra te word. [2 punte]
   c) Op 'n koue dag help isolerende klere om die oordrag van energie van jou liggaam na die omgewing te verminder. [2 punte]
   a) Onwaar. 'n Teemussie verhoed dat die die warmte van die tee oorgedra word aan die omgewing. ***NOTA:*** *'Koue' kan nie oorgedra word nie. Koue is 'n maatstaf van temperatuur.*
   b) Onwaar. Die Son verhit die Aarde deur middel van straling wat in 'n vakuum kan beweeg.
   c) Waar
3. 'n Man bou 'n houthuis. Hy bly in 'n area wat, veral in die winter, baie koud is. Hy het plek vir een venster. Hy het twee keuses: hy kan 'n groot venster met net een stuk glas insit of hy kan 'n kleiner venster met 2 glaspanele met 'n klein lugspasie tussen hulle insit. Watter venster behoort hy te gebruik? Waarom het jy daardie venster gekies? [3 punte]
   Hy moet die kleiner dubbel-paneel venster gebruik omdat hy hitteverlies aan die koue omgewing moet voorkom. Die lugspasie vertraag hitteverlies deur konduksie aangesien lug 'n swak geleier van hitte is. Die kleiner venster beteken ook dat daar 'n kleiner oppervlakarea is waardeur hitte kan ontsnap.
4. Wegneemkoffie word gereeld in papierkoppies met 'n geriffelde kartonlaag buite-om bedien. Waarom word hierdie materiale gebruik? [4 punte]
   Die koffie is baie warm en die oordrag van energie aan die omgewing moet beperk word sodat dit langer warm bly. Papier is 'n swak geleier van warmte. Die geriffelde karton laat 'n laag lug tussen die karton en die beker inkom. Lug is 'n swak geleier van warmte. Dit beteken dat minder energie oorgedra word van die koffie na die persoon se hand en die omgewing. Geriffeld beteken ook dat daar 'n kleiner area is waar daar kontak tussen die persoon se vingers en die koppie is. Daar is dus minder geleiding en die persoon sal dan nie so maklik sy vingers brand nie.
5. Jy het 'n nuwe materiaal ontwerp waarmee koffiekoppies geïsoleer kan word. Jy wil graag geld maak uit die materiaal, maar jy moet dit toets om seker te maak dit werk beter as ander materiale. Jy reël 'n blinde toets om 'n groep mense te oortuig wat dalk in jou nuwe maatskappy gaan belê sodat jy dit kan ontwikkel.
   Die wetenskaplike wat die toets doen kry 4 verskillende materiale; gemerk A, B, C en D. Een van die 4 materiale is die nuwe materiaal wat jy ontwikkel het, maar sy weet nie watter een nie. Dit is 'n blinde toets. Sy neem 4 bekers en draai elkeen met 'n ander materiaal toe. Sy gooi warm water in elke beker. Sy meet die temperatuur van die water aan die begin van die eksperiment en weer 30 minute later.
   Die tabel op die volwys haar resultate van die eksperiment:

Tyd (minute)	Materiaal A (°C)	Materiaal B (°C)	Materiaal C (°C)	Materiaal D (°C)
0	70	70	70	70
30	34	30	50	48

a) Wat is die onafhanklike veranderlike vir hierdie eksperiment? [1 punt]
b) Wat is die afhanklike veranderlike vir hierdie eksperiment? [1 punt]
c) Teken 'n staafgrafiek van die inligting (data) wat versamel is. Wys die begin temperatuur en die eindtemperatuur vir elke materiaal as afsonderlike stawe. [8 punte]
d) Na afloop van die eksperiment, wys die resultate dat jou materiaal die beste isoleerder is. Op grond van hierdie resultate, watter materiaal (A, B, C of D) is joune? [2 punte]
e) Hoe weet jy dit? [2 punte]

a) Die tipe materiaal is die onafhanklike veranderlike.
b) Die temperatuur van die water is die afhanklike veranderlike.
c) Hier is 'n voorbeeld van 'n grafiek. Punte word as volg toegeken:
0.5 punte vir elkeen van die stawe [0.5 x 8 = 4 punte]
Toepaslike opskrif [1 punt]
1 punt elk vir die opskrifte van die asse [1 x 2 = 2 punte]
Regte veranderlike op elke as. [1 punt]



Materiaal C is jou materiaal.
d) Materiaal C wys die kleinste daling in temperatuur wat beteken dat die materiaal voorkom het dat meeste van die energie na die omgewing oorgedra word.

6. Hoe help 'n dik woltrui om hitteverlies te voorkom? [2 punte]
Die wol van die trui tree as isolasie-materiaal op aangesien dit 'n swak geleier van hitte is. Die dik trui vang ook 'n laag lug om die liggaam vas. Energie van die liggaam word aan hierdie lug oorgedra deur middel van konduksie. Die warm lug kan nie weg beweeg van die liggaam nie as gevolg van die dik wol. Die vesels van die wol vang die lug vas en lug is 'n swak geleier van hitte.

7. Kyk na die volgende foto wat die binnekant van 'n plafon in 'n huis wat besig om gebou te word wys. Sien jy die pienk materiaal?

Die plafon wat in 'n nuwe huis gebou word.

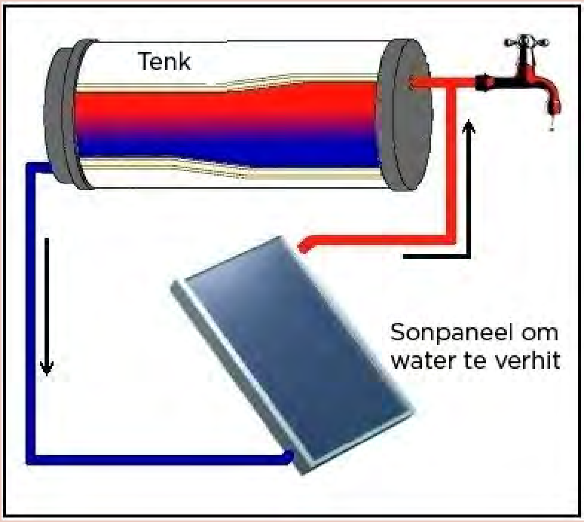
a) Waarvoor dink jy is dit? [1 punt]
b) Hoe sal dit werk? [2 punte]
c) In watter soort klimaat dink jy word hierdie huis gebou? Hoekom? [2 punte]

a) Die pienk materiaal is 'n isoleerder om verlies aan warmte te verhoed.
b) Die materiaal is 'n swak geleier van warmte en verminder dus die warmte wat van die lug in die huis, deur die dak na buite oorgedra word. Die materiaal vang ook lug vas. Lug is 'n swak geleier van warmte, en verhoog dus die isolasie.
c) Dit word moontlik in 'n koue klimaat gebou aangesien ekstra maatreëls in plek gestel word om verlies van hitte uit die huis te verminder.

8. Aan die einde van 'n maraton kry die hardlopers 'n warmkombers wat van plastiek gemaak word en wat 'n blink oppervlak het. Dit is 'n baie dun, ligte kombers wat glad nie baie warm lyk nie.
   a) Hoe dink jy werk dit? [2 punte]
   b) Jy mag dalk dink dat 'n wolkombers beter is vir hierdie doel. Hoekom dink jy het die organiseerders eerder hierdie plastiekkomberse gebruik? [2 punte]

   a) Die plastiek is 'n isoleerder. Die hardlopers se liggame word baie warm tydens die resies en hulle liggame probeer koel bly deur te sweet. As al die warmte vanuit hulle liggame ontsnap sal die hardlopers te vinnig afkoel wat krampe veroorsaak en hulle kan siek raak. Die plastiek vang die hitte onder die kombers vas. Die weerkaatsende oppervlak keer dat die kombers enige warmte aan die omgewing oordra.
   b) Leerders kan hier interpreteer. Die hoofrede is dat die plastiekkomberse baie goedkoper is en hulle kan maklik weggegooi word en aangesien hulle aan baie hardlopers uitgedeel word is dit meer ekonomies.

9. Bestudeer die volgende diagram wat die dele van 'n sonkragwaterverwarmersisteem wys. Dit is 'n ander tipe as die een waarna ons aan die begin van die hoofstuk gekyk het. In hierdie sonkragwaterverwarmer is daar 'n plat sonpaneel, wat 'n opvanger genoem word, eerder as lugleë buise.



a) Wat is die dele waaruit hierdie sisteem bestaan? [3 punte]
b) Waarom maak dit sin dat die uitlaatpyp vir die tenk wat na die sonpaneel moet gaan, aan die onderkant van die tenk te sit? [2 punte]
c) Waarom dink jy is die kraan aan die bokant van die tenk? [2 punte]
d) Watter soort bedekking dink jy moet die tenk hê om dit die mees effektiewe sisteem te maak? [2 punte]

a) Die tenk, die verbindingspype en die sonpaneelverwarmer.
b) Wanneer die water in die tenk afkoel, beweeg dit na onder (konveksiestroom); dus kanaliseer die pyp aan die onderkant hierdie water na die verwarmer om dit weer warm te maak.
c) Soos in die vorige vraag word die warm water van die sonpaneelverwarmer in die bokant van die tenk ingepomp. Die warm water versamel aan die bopunt van die tenk aangesien warm water styg (konveksiestroom). Dit maak dus sin om die kraan aan die bopunt van die tenk te sit om die water op te vang terwyl dit nog warm is. As die kraan aan die onderkant sou wees, sou die water kouer wees.
d) Dit moet met 'n isolasie-materiaal bedek word om die warmte binne-in te behou en die verlies aan warmte aan die omgewing deur geleiding te verminder.

Totaal [48 punte]

5 Energie oordrag aan die omgewing

ONDERWYSERSNOTA

Hoofstuk oorsig

1 week

Hierdie hoofstuk volg op die laaste hoofstuk waarin ons genoem het dat warmte 'verloor' kan word soos energie aan die omgewing oorgedra word. Hierdie hoofstuk verduidelik nou dat daar binne-in 'n stelsel bruikbare energie is wat na die verlangde voorwerp of plek oorgedra word, maar dat geen proses 100% doeltreffend is nie. Energie kan na die omgewing eerder as na die voorwerp of deel van die stelsel waarna jy dit oorgedra wil hê, oorgedra word. Dit word beskou as 'n vermorsing van energie en stelsels word ontwerp om te probeer om hierdie vermorsing te minimaliseer sodat hulle meer doeltreffend is. Daar is altyd 'n verlies van energie (vermorste energie), en gevolglik is daar altyd neweprodukte in energie produksie. Sommige van hierdie neweprodukte is skadelik vir die omgewing.

Dit is belangrik om daarop te let dat KABV die volgende stelling maak:

- *'Die uitsetenergie in 'n stelsel is altyd minder as die insetenergie, want sommige van die energie gaan verlore in die omgewing'*

Hierdie is **nie korrek nie**, aangesien die uitsetenergie altyd gelyk is aan die insetenergie omdat energie in stelsels behoue bly. Die stelling behoort eerder te lees:

- *'Die **bruikbare** uitsetenergie in 'n stelsel is altyd minder as die insetenergie, want sommige van die energie gaan verlore in die omgewing'*

Die vermorste energie is nog steeds deel van die uitsetenergie van die stelsel - dit is net nie meer bruikbaar nie.

1.1 Bruikbare en 'vermorste' energie (3 ure)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Bruikbare uitsette van energiestelsels	Toegang en oproep van inligting, identifisering en klassifikasie	Voorgestelde
Aktiwiteit: Energie oordrag in stelsels	Toegang en oproep van inligting, identifisering en klassifikasie	KABV voorgestel
Aktiwiteit: Teken van Sankey-diagramme	Interpretering, sortering en klassifikasie, grafiese kommunikasie van inligting	Voorgestelde
Aktiwiteit: Navorsing van energie-oordragte	Navorsing, inwin en herroep van inligting, sortering en klassifikasie, kommunikasie van inligting: geskrewe en grafies	KABV voorgestel

SLEUTELVRAE:

- Watter soort van bruikbare energie-uitset word deur sommige van hierdie stelsels geproduseer?
- Wat word bedoel met 'vermorste' energie?
- Wat is 'n Sankey-diagram?
- Hoe teken ons Sankey-diagramme?

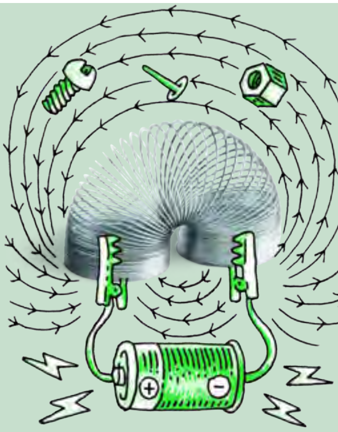
5.1 Bruikbare en vermorste energie

ONDERWYSERSNOTA

Die leerders sou nie **Sankey-diagramme** vantevore gesien het nie. Gevolglik moet die nut van die uitbeelding van prosesse met behulp van prente aan hulle verduidelik word. Illustrasies maak 'n vinnige, visuele impak op die leser, wat dit makliker maak om die proses te verstaan. 'n Sankey-diagram is 'n visuele voorstelling van 'n energieproses wat inset- en uitsetenergie wys. Sankey-diagramme moet so netjies en na aan skaal as moontlik geteken word. Neem genoeg tyd om 'n paar voorbeelde op die bord te teken sodat die leerders kan sien dat alle energieprosesse meer as een uitsetenergie het.

Hierdie termyn het ons na energie-oordragte in stelsels gekyk. Sisteme soos huishoudelike toebehore, gereedskap, voertuie en masjiene gee aan ons 'n nuttige uitset. Kom ons kyk na 'n paar voorbeelde om te identifiseer wat hierdie uitsette in 'n paar stelsels is.

AKTIWITEIT: Bruikbare uitsette van energiestelsels



INSTRUKSIES:

Kyk na elkeen van die foto's en identifiseer watter uitset van hierdie stelsel nuttig is om te gebruik.

Sisteem	***Watter bruikbare uitset verskaf dit aan ons?***
'n Gloeilamp.	*Lig*

Sisteem	Watter bruikbare uitset verskaf dit aan ons?
'n Elektriese waaier.	Beweging
'n Elektriese strykyster	Termiese energie

BESOEK

Kyk hoe hierdie sjokoladehaas onder 'n energie-ondoeltreffende gloeilamp smelt.

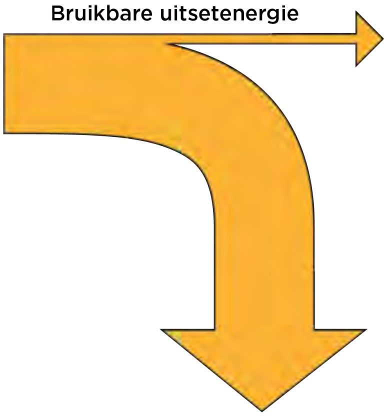
bit.ly/16s7AtK

Wat was die inset van elk van hierdie stelsels?

Elektrisiteit/elektriese energie.

Wanneer ons 'n elektriese toestel of masjien gebruik, dra ons energie van een voorwerp na 'n ander oor. Nie al die energie word oorgedra na waar ons dit wil hê nie - baie daarvan word oorgedra na die omgewing, waar dit ons nie help om ons doel te bereik nie. Die energie wat na die omgewing oorgedra word, is '**vermors**'.

Ons kan 'n **Sankey-diagram** gebruik om te wys hoe energie in 'n stelsel oorgedra word. Dit gee aan ons 'n prentjie van wat gebeur, en toon die insetenergie en hoe die uitsetenergie bestaan uit bruikbare energie (pyl aan die bokant) en vermorste energie (pyl wat na onder gaan). Kyk na die volgende algemene voorbeeld.



Die wydte van die pyle vertel ons iets van hierdie diagramme. Die insetenergie is die wydte van die oorspronklike pyl. Die wydte van beide die uitsetenergie pyle (bruikbaar en vermors) tel saam tot die wydte van die insetpyl. Hoekom dink jy dat dit so is? Dink terug aan wat jy in Hoofstuk 2 geleer het omtrent energie in stelsels?

ONDERWYSERSNOTA

Dit is omdat energie nie geskep of vernietig word nie, maar behoue bly binne-in 'n stelsel. Dus moet die insetenergie gelyk wees aan die uitsetenergie in 'n stelsel.

Sankey-diagramme word op skaal geteken sodat die wydte van die pyle ons 'n visuele idee gee van hoeveel energie bruikbaar is, en hoeveel vermors word. In die diagram hierbo kan jy sien dat slegs 'n klein deel van die insetenergie bruikbaar was, en dat 'n groot deel van die inset vermors is deurdat dit na die omgewing oorgedra is. 'n Doeltreffende stelsel is een waar die bruikbare uitsetenergie slegs effens kleiner is as die insetenergie. 'n Ondoeltreffende stelsel het baie vermorste energie. Dink jy hierdie is 'n doeltreffende stelsel? Hoekom?

ONDERWYSERSNOTA

Nee, dit is nie doeltreffend nie omdat baie energie vermors word.

Dit bring ons by ons volgende punt oor hoe doeltreffend 'n energiestelsel is. As die vermorste energie baie groter as die bruikbare energie-uitset is, dan is die stelsel nie energie-doeltreffend nie. Die bostaande Sankey-diagram wys eintlik die energie-oordragte vir 'n gloeilamp. Jy het die bruikbare energie-uitset as lig in die laaste aktiwiteit geïdentifiseer. Wat dink jy is die vermorste energie-uitset? Waar gaan dit heen?

ONDERWYSERSNOTA

Dit gaan as warmte verlore, aangesien energie na die omliggende lug oorgedra word.

Kan jy sien dat 'n gloeilamp eintlik nie 'n baie doeltreffende stelsel is nie? Dit is omdat baie energie as warmte verlore gaan soos energie aan die omgewing oorgedra word. Is daar iets wat meer doeltreffend is? Kyk na die foto van 'n fluoresserende lamp (of buislig).

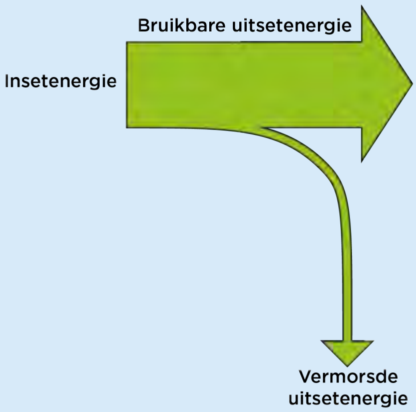
'n Fluoresserende gloeilamp.

'n Fluoresserende lig is baie meer doeltreffend as gewone gloeilampe, wat 'n verhitte draad gebruik om lig te maak. Meeste van die energie gaan verlore omdat dit vanaf die metaalfilament na die omliggende lug oorgedra word.

In fluoresserende ligte gaan minder energie na die omliggende lug verlore, en dus word meer energie omgesit na bruikbare ligenergie. Gebruik hierdie inligting om 'n Sankey-diagram vir 'n fluoresserende lig in die spasie hieronder te teken.

ONDERWYSERSNOTA

Leerder se diagram behoort as volg te lyk:



'n Dame gebruik 'n elektriese boor om 'n gaatjie in 'n vliegtuigonderdeel te maak.

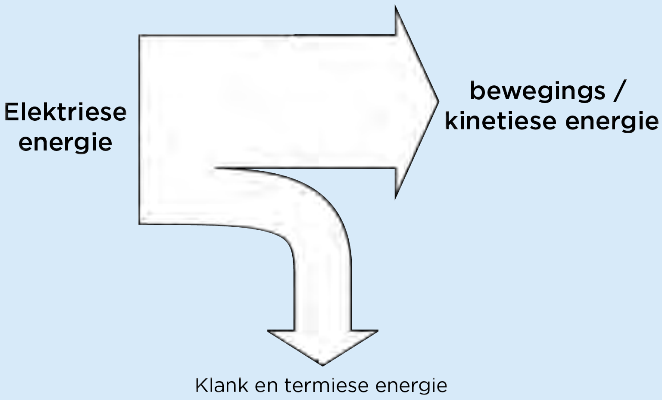
Kom ons kyk na nog 'n voorbeeld.

Kyk na die dame in die foto wat 'n elektriese boor gebruik. Die elektriese energie vanaf die boor word as kinetiese energie na die boorpunt oorgedra. Die boorpunt draai en boor in die metaal in, maar die boor maak ook baie geraas. Energie word gebruik om klank te maak, en die boorpunt word warm, en dus word van die energie na termiese energie omgesit. Dit beteken dat van die elektriese energie na die omgewing oorgedra is as klank en termiese energie. Hierdie is energie wat 'vermors' is omdat die klank en termiese energie nie vir ons bruikbaar is nie.

Voltooi die volgende Sankey-diagram deur in te skryf wat die energie inset is, en daarna ook die energie-uitsette.

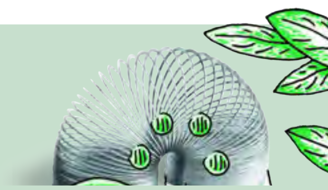
ONDERWYSERSNOTA

Leerder se Sankey-diagram behoort as volg te lyk, met byskrifte:



Ten einde die Sankey-diagram te teken moet jy versigtig dink oor die insetenergie en hoe die insetenergie na die omgewing oorgedra is. Kom ons oefen hierdie 'n bietjie meer in die volgende aktiwiteit.

AKTIWITEIT: Energie oordrag in stelsels



INSTRUKSIES:

1. Kyk na die volgende diagramme/foto's van huishoudelike toestelle.
2. Voltooi die tabelle om die energie-oordragte vir elke diagram/foto te toon. Die eerste een is reeds vir jou voltooi.

Filament in 'n gloeilamp.

Energie INSET	***Bruikbare energie UITSET***	***Vermorste energie UITSET***
elektrisiteit	*lig*	*termiese energie*

Kerse word gebrand.

Energie INSET	***Bruikbare energie UITSET***	***Vermorste energie UITSET***
potensiële energie in was	*lig*	*termiese energie*

'n Elektriese klitser.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET
elektrisiteit	beweging/kinetiese energie	klank, termiese energie

'n Motorenjin.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET
petrol/potensiële energie vanaf die verbranding van brandstof	kinetiese energie	termiese energie, klank

Metaal word saamgesweis.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET
elektriese energie	termiese energie	lig, klank

Atlete wat hardloop.

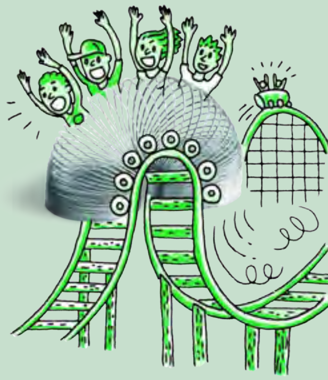
Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET
potensiële energie in voedsel	*kinetiese energie*	*termiese energie, klank*

'n Televisiestel.

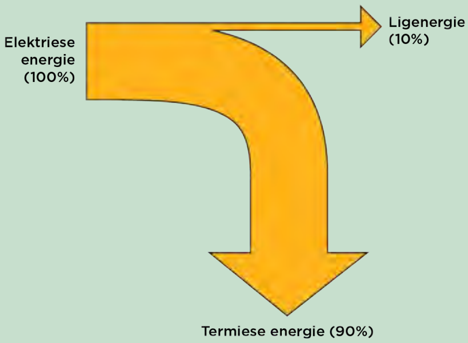
Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET
elektriese energie	*lig, klank*	*termiese energie*

Noudat ons die energie-oordragte en inset- en uitsetenergie in elke stelsel identifiseer het, kom ons oefen om nog 'n paar Sankey-diagramme te teken.

AKTIWITEIT: Teken van Sankey-diagramme



Kom ons kyk na 'n filament-gloeilamp om 'n Sankey-diagram te teken. 'n Filament-gloeilamp gebruik omtrent 10% van die insetenergie om lig te genereer, die res word 'vermors' omdat dit die omliggende lug verhit sonder om enige lig te maak. Dit beteken dat ons Sankey-diagram in twee dele verdeel moet wees: een vir die lig en een vir die termiese energie wat na die omgewing oorgedra is (warmte). Die termiese energiepyl moet 90% van die wydte van die insetpyl wees, en die ligpyl moet 10% van die wydte van die insetpyl wees.



INSTRUKSIES:

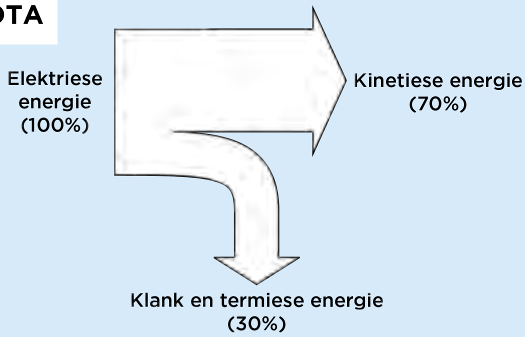
1. Teken nou 'n Sankey-diagram vir sommige van die huishoudelike toestelle vanuit die laaste aktiwiteit, wat hieronder gelys is.
2. 'n Beskrywing van die energie-oordragte is vir elke toestel verskaf.
3. Konsentreer daarop om te wys dat die insetenergie verdeel word tussen bruikbare energie en vermorste energie. Onthou dat die wydte van die pyl moet wys hoe baie energie oorgedra is. 'n Dik pyl stel 'n groot hoeveelheid energie voor, en 'n dun pyl 'n klein hoeveelheid.
4. Wys die verskillende in- en uitsetenergieë en die persentasies van elkeen.

BESOEK
Video oor die teken van 'n basiese Sankey-diagram.
bit.ly/19jAwi4

Elektriese klitser:

Die elektriese klitser sit 70% van die insetenergie om na kinetiese energie om die voedsel te meng, en 30% word vermors in die vorm van termiese energie en klank.

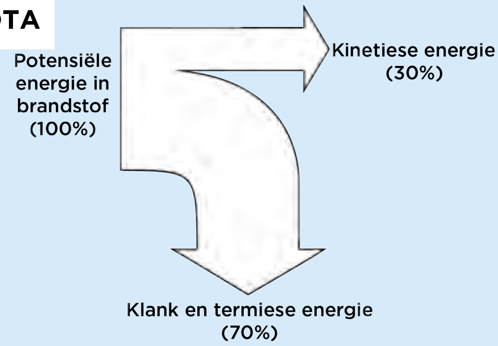
ONDERWYSERSNOTA



Motorenjin:

Die motorenjin dra slegs 30% van die insetenergie oor om die motor te beweeg, en 70% word vermors as klank en termiese energie.

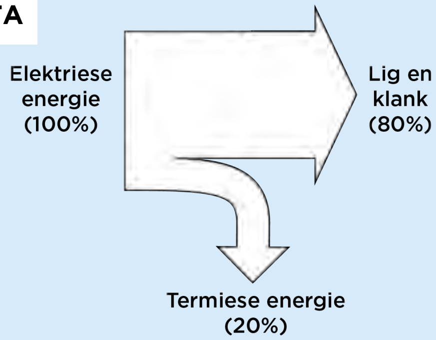
ONDERWYSERSNOTA



Televisiestel:

Die televisiestel gebruik 80% van die insetenergie om die beelde op die skerm en die klank te maak, en 20% word as termiese energie vermors.

ONDERWYSERSNOTA

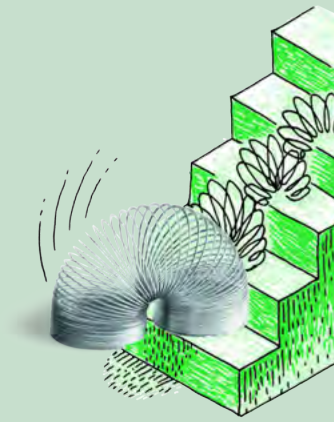


VRAE:

1. Watter een is die mees doeltreffende stelsel van die bostaande drie voorbeelde? Hoekom?
   Die televisiestel omdat die meeste van die insetenergie (80%) omgesit word na bruikbare uitset (lig en klank) en slegs 20% verlore gaan as termiese energie.
2. Watter een is die mins doeltreffende stelsel van die bostaande drie voorbeelde? Hoekom?
   Die motorenjin, aangesien meer van die insetenergie (70%) vermors word as die hoeveelheid wat na bruikbare energie omgesit word om die motor te beweeg (30%).

Meeste van ons alledaagse aktiwiteite benodig een of ander vorm van elektriese energie. Elektrisiteit word opgewek deur brandstowwe te brand en die chemiese potensiële energie om te sit in kinetiese energie om elektrisiteit te genereer. Fossielbrandstowwe, soos steenkool, stoor groot hoeveelhede energie, maar ons kan slegs 'n klein persentasie van daardie energie benut. 'n Groot hoeveelheid energie word in die vorm van warmte, klank en lig na die omgewing oorgedra.

AKTIWITEIT: Navorsing van energie-oordragte



ONDERWYSERSNOTA

Hierdie is 'n navorsingsaktiwiteit. As die leerders toegang tot die internet en/of 'n biblioteek het, laat hulle toe om tyd te spandeer op die navorsing van die energie-oordragte in 'n kragstasie en 'n motorenjin. As die leerders nie toegang tot die internet het nie, sal dit 'n goeie idee wees om inligting vanaf verskeie webwerwe uit te druk sodat dit in die klas uitgedeel kan word. Die gedrukte inligting kan deur die klas rondgestuur word, sodat daar nie so baie kopieë nodig is nie. Dit sal papier en drukkostes spaar.

In hierdie aktiwiteit sal hulle eerstens sien hoe die vermorste energie in meer as een vorm kan wees, en hoe om dit in 'n Sankey-diagram voor te stel. Leerders sal dan 'n kragstasie navors. Die leerders kan in groepe ingedeel word om die inligting te vind, maar maak seker dat elke leerder daartoe in staat is om sy/haar eie paragraaf te skryf. Dit sal 'n aanduiding gee van tot hoe 'n mate die leerder dit wat nagevors is, verstaan het.

Hier is 'n verwysingsbron: bbc.in/15vnPFJ

In die laaste aktiwiteit het ons gekyk na die energie-oordragte in 'n motorenjin. Ons het egter net een pyl gebruik om die vermorste energie mee voor te stel. Ons kan die verskillende maniere waarop energie vermors word in 'n Sankey-diagram voorstel.

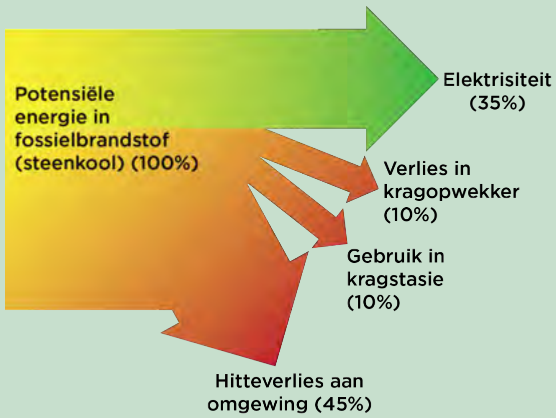
Gebruik die volgende inligting om 'n Sankey-diagram van byskrifte te voorsien:

- Die insetenergie in 'n motorenjin word deur die verbranding van petrol verskaf.
- Slegs 30% van die energie van die beweging word as bruikbare uitset as beweging oorgedra.
- Omtrent 70% van die energie word aan die omgewing oorgedra in die vorm van termiese energie en klank. Van die energie gaan verlore in die afkoeling van die enjin.
  - 40% gaan verlore as termiese energie oorgedra aan die omgewing.
  - 20% gaan verlore in die afkoeling van die enjin.
  - 10% gaan as klank verlore.

NOTA

In ons vorige Sankey-diagramme het ons slegs een pyl vir vermorste energie-uitset gehad, maar dit kan in meer as een pyl verdeel word om die verskillende maniere waarop energie vermors word aan te dui. Daar kan ook meer as een pyl vir die bruikbare energie wees, byvoorbeeld in die TV diagram hierbo is lig en klank beide bruikbaar, en kan dit deur twee pyle voorgestel word.

Hierdie is 'n Sankey-diagram met byskrifte:



In 'n kragstasie word energie deur die stelsel oorgedra om elektrisiteit op te wek. Gedurende die oordrag van energie deur die stelsel word van hierdie energie vermors.

Gebruik die internet of ander hulpbronne om verskillende maniere te vind waarop energie na die omgewing oorgedra word as vermorste energie gedurende die opwekking van elektrisiteit in 'n kragstasie.

NOTA

Onthou dat energie in joules (J) gemeet word.

Skryf 'n kort paragraaf om energie-oordragte te verduidelik. Hoe word die insetenergie deur die stelsel oorgedra, en waar is die vermorste energie verloor?

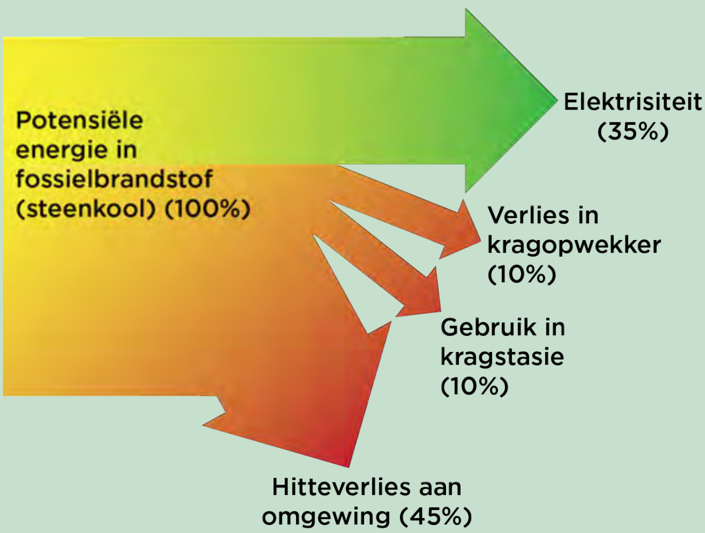
ONDERWYSERSNOTA

Die paragraaf moet die volgende inligting insluit:

- Steenkool word verbrand en die energie word na die water oorgedra en gebruik om die water te kook. Van die energie gaan gedurende die proses verlore.
- Die stoom vanaf die kookwater word gebruik om die turbine te draai. Die kinetiese energie van die stoom word na die turbine oorgedra. Van die energie word na die omgewing verloor as klank en termiese energie.
- Die kinetiese energie van die turbine word na die generator oorgedra. Van die energie gaan na die omgewing verlore as klank en termiese energie.
- Die kinetiese energie van die generator word gebruik om elektrisiteit op te wek.

Teken 'n Sankey-diagram vir die energie-oordragte.

'n Voorbeeld van 'n Sankey-diagram vir 'n kragstasie word hieronder gegee. Die onderwyser kan ook bepaal wat leerders uitgevind het, en dan kan een op die bord geteken word om die oordragte te illustreer.



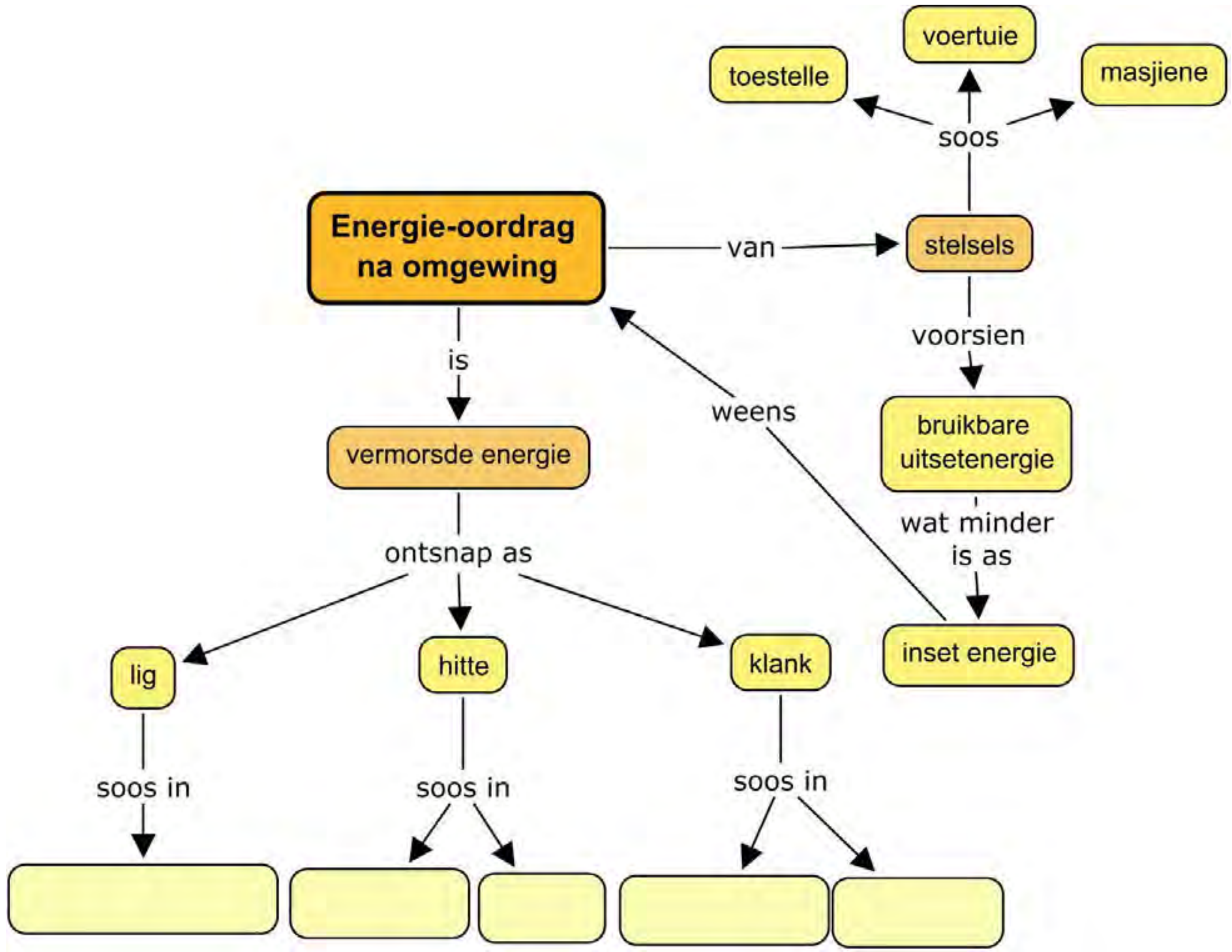
OPSOMMING:

Sleutelkonsepte

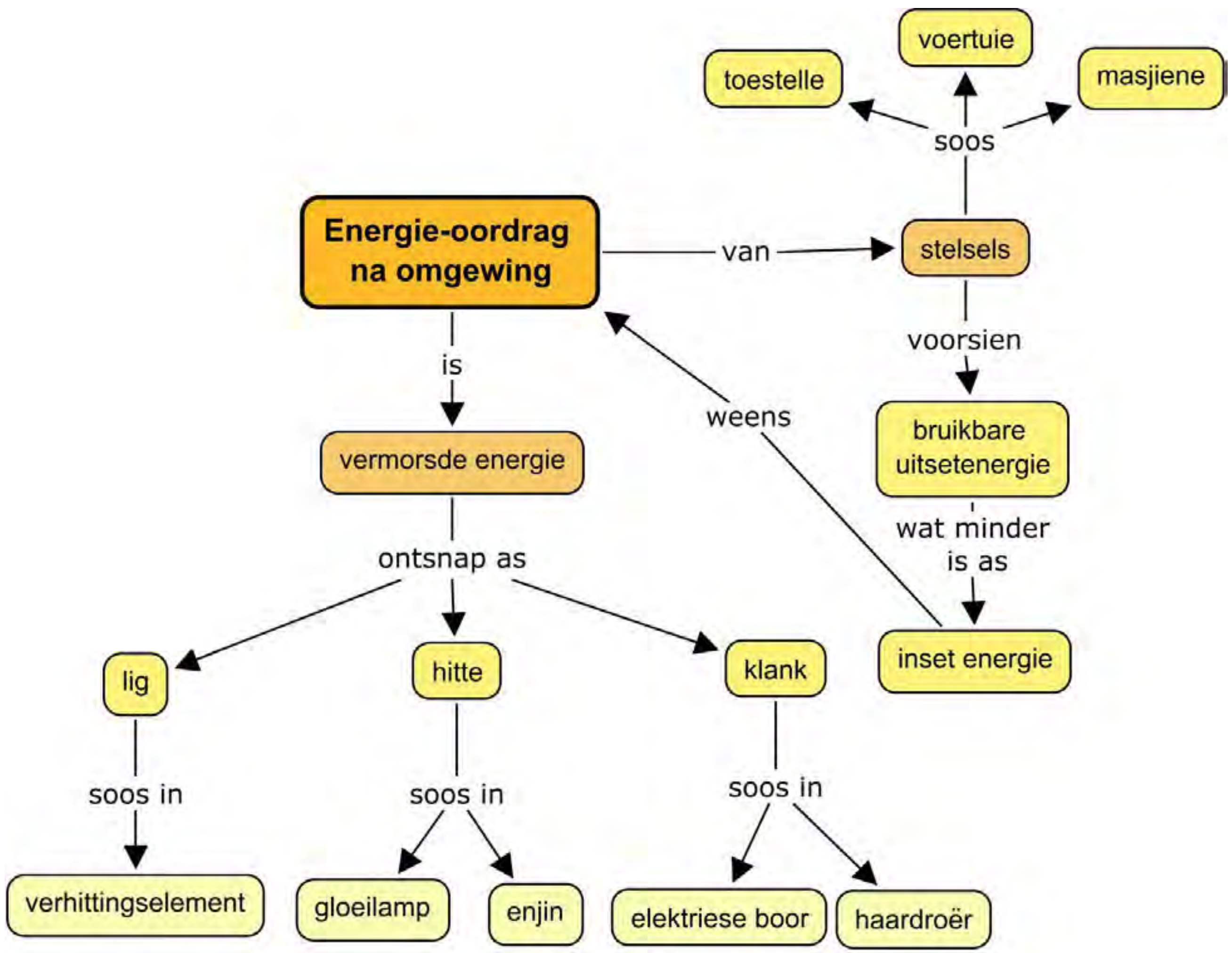
- Energie wat 'n stelsel binnegaan word insetenergie genoem.
- Die energie word in die stelsel oorgedra om bruikbare uitsetenergie te lewer.
- Gereedskap, huishoudelike toebehore, voertuie en masjiene verskaf almal bruikbare energie-uitsette.
- Nie al die insetenergie word as bruikbare uitsette oorgedra nie. Van die energie word vermors of gaan verlore. Die bruikbare uitset is dus minder as die insetenergie, en van die uitsetenergie word vermors.
- 'n Voorbeeld is 'n gloeilamp waar die inset elektrisiteit is, en die bruikbare uitset lig is. 'n Groot hoeveelheid energie gaan na die omgewing verlore as termiese energie.
- Die doeltreffendheid van die stelsel word bepaal deur hoeveel van die insetenergie na bruikbare uitsetenergie oorgedra word. Hoe groter die vermorste energie-uitset, hoe minder doeltreffend is die stelsel.
- 'n Sankey-diagram word gebruik om die energie-oordragte in stelsels te wys.
- In 'n Sankey-diagram verteenwoordig die pyle die gedeelte van die insetenergie wat na bruikbare energie-uitset oorgedra word, asook die gedeelte wat na die omgewing oorgedra en vermors word.

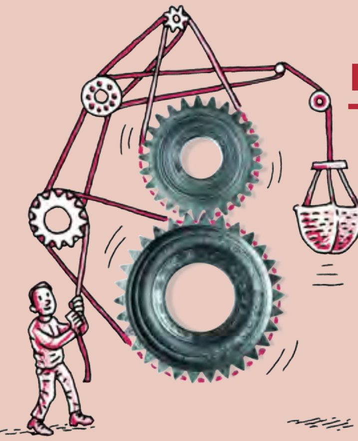
Konsepkaart

Voltooi die konsepkaart deur twee voorbeelde te gee van stelsels waar energie na die omgewing oorgedra word en 'vermors' word as klank en termiese energie, en een voorbeeld waar die vermorste energie-uitset lig is.



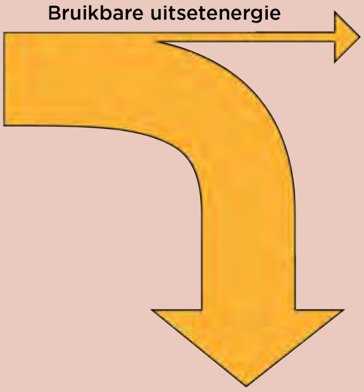
toestelle
voertuie
masjiene
soos
Energie-oordrag na omgewing
van
stelsels
voorsien
bruikbare uitsetenergie
wat minder is as
inset energie
weens
is
vermorsde energie
ontsnap as
lig
hitte
klank
soos in
soos in
soos in


Energie-oordrag na omgewing
van
stelsels
soos
toestelle
voertuie
masjiene
voorsien
bruikbare uitsetenergie
wat minder is as
inset energie
weens
is
vermorsde energie
ontsnap as
lig
hitte
klank
soos in
verhittingselement
soos in
gloeilamp
enjin
soos in
elektriese boor
haardroër



HERSIENING:

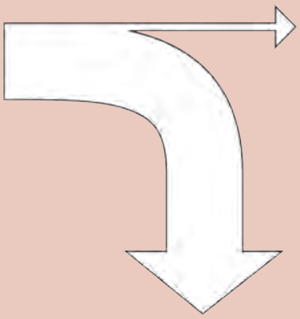
1. Wat word met 'vermorste' energie bedoel? [2 punte]
   In 'n energiestelsel word van die energie na die omgewing oorgedra op maniere wat ons nie beplan het en wat nie bruikbaar is nie. Hierdie hoeveelheid energie dien geen nuttige doel nie en is 'vermors'.
2. Teken 'n eenvoudige Sankey-diagram om die energie-oordragte in 'n stelsel te wys waar die vermorste energie-uitsette meer is as die bruikbare energie-uitset [4 punte]



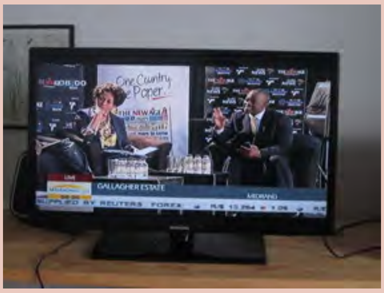
In hierdie hoofstuk het leerders persentasies gebruik om Sankey-diagramme te teken. Die volgende is 'n uitbreiding en begin met 'n eenvoudige voorbeeld wat hulle alreeds in hierdie hoofstuk gesien het, naamlik 'n gloeilamp, maar die energie-oordragte was vantevore as persentasies voorgestel. In die eerste voorbeeld hier begin ons nou met 100 J in plaas van 100%. Die Sankey-diagram sal maklik wees om te teken. In die daaropvolgende voorbeelde is die insetenergie meer as 100 J. Leerders het nie nodig om die persentasies te bereken nie, maar die wydte van die pyle moet verteenwoordigend wees van die hoeveelheid wat oorgedra is.

3. Vir elkeen van die volgende situasies, teken 'n Sankey-diagram met gepaste byskrifte, en dui die hoeveelheid insetenergie, bruikbare energie en vermorste energie aan.
   a) 'n Elektriese flits sit 100 joules (J) elektriese energie om na 10 J ligenergie en 90 J termiese energie. [3 punte]

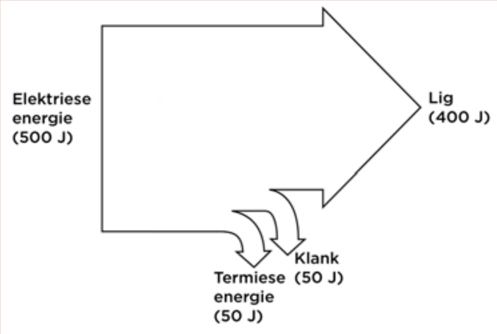
'n Elektriese flits.



b) 'n Televisiestel het 'n energie-uitset van 500 J. 400 J is in die vorm van lig, 50 J is in die vorm van klank, en 50 J is termiese energie. [3 punte]

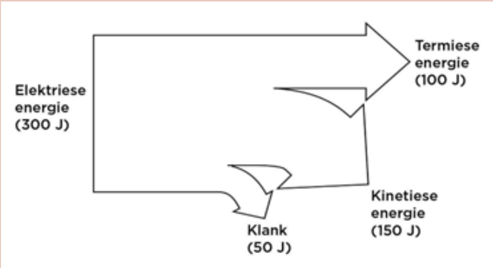


'n Televisiestel.



c) 'n Haardroër sit 300 J oor na 150 J kinetiese energie, 100 J termiese energie, en 50 J klankenergie. [3 punte]

'n Haardroër.



4. Skryf 'n beskrywing van die energie-oordragte in elk van die situasies in Vraag 2. [6 punte]
   a. Die potensiële energie van die batterye in die flits word na die filament in die gloeilamp oorgedra. Die energie word na die omgewing oorgedra as termiese energie en lig. Meeste van die energie word as termiese energie oorgedra, wat nie bruikbaar is nie, en slegs 'n gedeelte van die energie word as lig oorgedra.
   b. Die energie van die TV word as termiese energie, klank en lig na die omgewing oorgedra. Die lig en klank is bruikbaar omdat hulle die beelde en klanke wat ons wil sien en hoor is. Die warmte is vermorste energie.
   c. Die energie van die haardroër word gebruik om die lug te verhit en ons hare te droog. Twee derdes van die energie is bruikbare termiese energie, maar een derde word oorgedra as klank, wat nie vir ons bruikbaar is nie.

5. Wat is die verskil tussen 'n filament-gloeilamp en 'n energie-besparende gloeilamp? [2 punte]
   'n Filament-gloeilamp gebruik 'n metaalfilament en 'n energie-besparende gloeilamp gebruik fluoresserende gas om lig te verskaf.

6. Hoekom spaar 'n energie-besparende gloeilamp meer energie as 'n filament-gloeilamp? [3 punte]
   Baie van die energie wat gebruik word om die gloeilamp te laat gloei, word gebruik om die metaal te verhit om dit te laat gloei. Dit beteken dat baie van die energie vermors word as termiese energie, terwyl ons eintlik net lig wil hê. Energie-besparende gloeilampe het nie nodig om die gas te verhit voordat dit gloei nie, en dus vermors hulle minder energie.

7. In die vorige hoofstuk het ons na isolerende materiale gekyk en hoe hulle help om energie oordrag te verminder. Gebruik hierdie kennis, en ook wat jy in hierdie hoofstuk oor insetenergie, bruikbare energie en vermorste energie geleer het, om te verduidelik hoekom 'n warmwatersilinder 'n isolerende laag aan sy buitekant moet hê. [4 punte]
   'n Elektriese warmwatersilinder dra elektriese energie oor na termiese energie in die waterdeeltjies soos die water opwarm. Die bruikbare uitset is die termiese energie om die water te verhit. Van die termiese energie kan egter vanuit die warmwatersilinder na die omgewing ontsnap. Dit word dus vermors. Ten einde die warmwatersilinder-stelsel meer doeltreffend te maak, sodat die bruikbare energie groter is en die termiese energie verlies geminimaliseer word, behoort die warmwatersilinder 'n isolerende bedekking te hê om die oordrag van energie na die omgewing deur geleiding te verminder.

8. In die elektriese warmwatersilinder is die verhittingselement naby die onderkant van die silinder geleë. Hoekom is dit so? [2 punte]
   Die verhittingselement word aan die onderkant geplaas omdat dit meer doeltreffend is, aangesien wanneer water warm word as gevolg van die oordrag van energie, die verhitte water uitsit en opwaarts beweeg, en die koue water afbeweeg in 'n konveksiestroom, wat gevolglik lei tot die verwarming van al die water.

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie hou verband met vorige hoofstukke sodat daardie kennis hersien en verdiep word.

Totaal [32 punte]

6 Die nasionale elektrisiteitsvoorsieningstelsel

ONDERWYSERSNOTA

Hoofstukoorsig

1 week

Hierdie hoofstuk hersien van die begrippe wat in Graad 6 in die afdeling Energie en Verandering oor die voorsiening van elektrisiteit gedek is. Leerders behoort reeds 'n basiese kennis van die nasionale elektrisiteitsvoorsieningsnetwerk te hê en hierdie hoofstuk sal op daardie kennis uitbrei, en bespreek hoe die nasionale stelsel 'n stelsel is om elektrisiteit te voorsien. Hierdie hoofstuk stel die begrip van'n dinamo bekend, asook die rol wat Eskom in die opwekking van elektrisiteit speel. Leerders sal die geleentheid kry om verskillende loopbane in energie-opwekking na te vors.

As jy net Natuurwetenskappe onderrig, is dit 'n goeie idee om met die Tegnologie-onderwysers te gesels om te kyk hoe hierdie twee kurrikulums mekaar aanvul, veral wat betref elektrisiteit. Van die begrippe wat vir die eerste keer in Natuurwetenskappe bekendgestel word, is dalk al in die Tegnologie-kurrikulum gedek. Dit sal jou klasse meer doeltreffend en stimulerend vir die leerders maak as jy weet wat hulle reeds gedek het en mee bekend is.

1.1 Oordrag van energie in die nasionale netwerk (2 uur)

Take	**Vaardighede**	**Aanbeveling**
Aktiwiteit: Oorsig van die nasionale elektrisiteitsnetwerk	Assessering en herroep van inligting, definiëring en beskrywing, vergelyking, identifisering	Voorgestel in KABV
Aktiwiteit: Laat draai'n windmeultjie	Bou, waarneming, beskrywing	Voorgestel
Aktiwiteit: Oordrag van energie	Assessering en herroep van inligting, interpretasie, sortering en klassifisering, grafiese oordra van inligting	Voorgestel in KABV

1.2 Bespaar elektrisiteit in die huis (1 uur)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Komberse vir warmwatersilinders, en sonverhitters	Assessering en herroep van inligting, verduideliking	Voorgestel
Aktiwiteit: Bespaar elektrisiteit	Sortering en klassifisering, probleemoplossing, beskrywing	Voorgestel in KABV
Aktiwiteit: Skryf 'n brief aan jou plaaslike koerant	Assessering en herroep van inligting, navorsing, kommunikeer in geskrewe formaat, identifisering van probleme en vraagstukke, vra van vrae, probleemoplossing	Opsioneel
Aktiwiteit: Loopbaannavorsing	Navorsing, vra van vrae	Opsioneel

SLEUTELVRAE:

- Hoe wek Eskom elektrisiteit op?
- Watter energie word tydens elektrisiteitsopwekking oorgedra?
- Hoe bereik die elektrisiteit ons huise?
- Kan ons soveel elektrisiteit gebruik as wat ons wil?
- Hoe kan ons elektrisiteit bespaar?

6.1 Oordrag van energie in die nasionale netwerk

Onthou jy nog dat jy in Graad 6 in Energie en Verandering van hoofstroom-elektrisiteitsvoorsiening geleer het? Ons het geleer dat die elektrisiteit wat in huise, skole, winkels en ander geboue gebruik word, in kragstasies opgewek en deur die **nasionale elektrisiteitsnetwerk** na ons gebring word. In hierdie hoofstuk gaan ons in meer besonderhede kyk hoe elektrisiteit opgewek en na die verbruikers vervoer word.

ONDERWYSERSNOTA

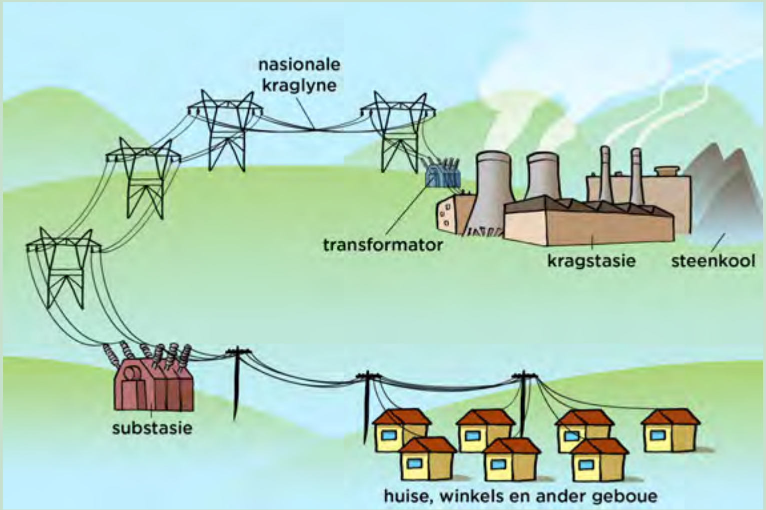
Die Besoek-raampie verwys na 'n uitstekende video oor die nasionale netwerk en som op waar energie vandaan kom, hoe dit ingespan word en hoe dit versprei word. Dit sluit aan by werk wat in Graad 5 en 6 gedoen is. Dit verwys egter net na die nasionale netwerk in die VK en die VSA. Gebruik die geleentheid om die Suid-Afrikaanse nasionale netwerk in teenstelling met internasionale netwerke en voorsieningstelsels te bespreek. bit.ly/1hniv7m

Die nasionale netwerk is 'n stelsel

Kom ons kyk na die verskillende dele van die nasionale elektrisiteitsnetwerk.

AKTIWITEIT: Oorsig van die nasionale elektrisiteitsnetwerk

Die volgende is 'n diagram van die nasionale elektrisiteitsnetwerk. Dit gee jou 'n oorsig van die prosesse en verskillende stappe wat ons gaan bespreek.



VRAE:

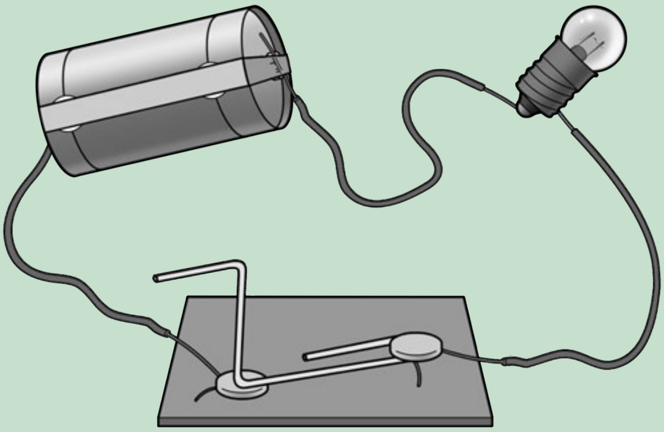
ONDERWYSERSNOTA

Van die vrae hier sluit aan by die werk wat hierdie kwartaal in vorige hoofstukke gedoen is. Dit dien om begrippe te hersien en ook verbande tussen begrippe te lê. Dit versterk leer.

NOTA

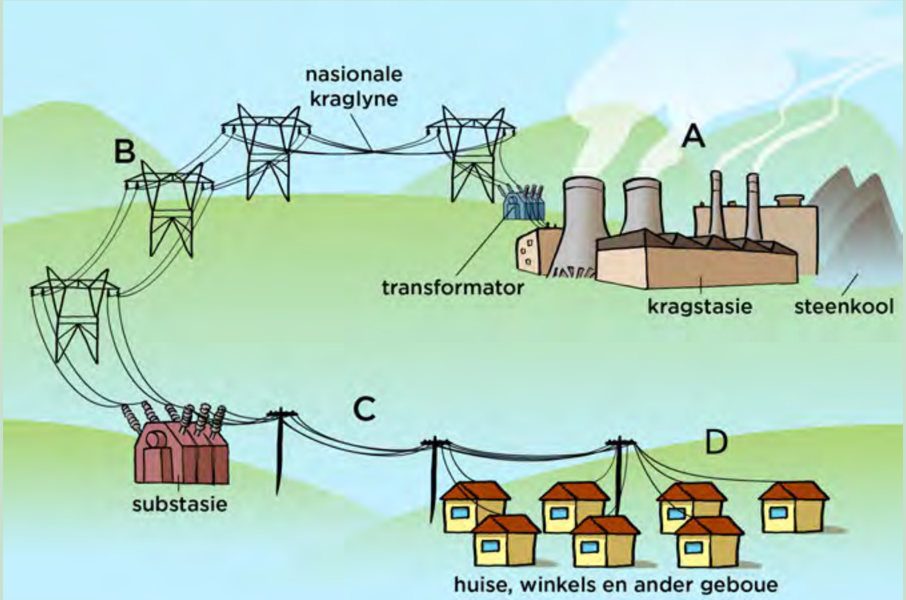
In die eenvoudige stroombaan word die stroombaan voltooi as die draad vanaf die gloeilamp terug na die battery gaan. Ons kan dit nie in die nasionale elektrisiteitsnetwerk sien nie, maar daar is kraglyne wat na die kragstasie teruggaan om die stroombaan te voltooi.

1. Skryf jou eie definisie van 'n stelsel.
   'n Stelsel is 'n versameling dele wat as 'n geheel saamwerk.
2. Wat sê die Wet van die Behoud van Energie oor die energie in 'n stelsel?
   Die energie word bewaar in 'n stelsel; dit word nie geskep of vernietig nie.
3. Kyk na die diagram van die nasionale elektrisiteitsnetwerk. Dink jy dit is 'n stelsel? Hoekom?
   Ja, dit is 'n stelsel omdat dit uit verskillende dele bestaan, soos die kragstasie, kraglyne en geboue, wat saamwerk om elektrisiteit op te wek en te lewer.
4. Die nasionale elektrisiteitsnetwerk is in werklikheid 'n groot elektriese stroombaan. Kyk na die volgende diagram van 'n eenvoudige elektriese stroombaan wat jy dalk in die klas gemaak het en die diagram van die nasionale netwerk. Ons kan ooreenkomste tussen hierdie stroombaan en die nasionale elektrisiteitsnetwerk soek om dit te verstaan.



BESOEK
'n Interessante video wat 'n omvattende oorsig gee van waar energie vandaan kom en hoe dit via die nasionale netwerk versprei word.
bit.ly/16s7EtM

5. Die battery is die bron van potensiële energie in die eenvoudige stroombaan. Wat wek elektrisiteit in die nasionale elektrisiteitsnetwerk op?
   Die kragstasie.
6. In die eenvoudige stroombaan gelei die geleidingsdrade die elektrisiteit in die stroombaan. Watter komponent doen hierdie werk in die nasionale elektrisiteitsnetwerk?
   Die kraglyne.
7. In die eenvoudige stroombaan is die nut van die uitsetenergie om die gloeilamp te laat brand. Wat is van die nuttige uitsette in die geboue waarheen elektrisiteit deur die nasionale elektrisiteitsnetwerk gelei word?
   Daar is baie nuttige uitsette, soos ligte in huise en skole, verwarmers, waterverwarming in warmwatersilinders (geisers), die gebruik van toestelle of gereedskap, ens.
8. Hierdie kwartaal het ons in Hoofstuk 1 energiebronne bespreek. Wat is die bron van energie vir die kragstasie in die diagram?
   Steenkool.
9. Is dit 'n hernubare of nie-hernubare energiebron? Hoekom?
   Dit is nie-hernubaar omdat daar 'n beperkte hoeveelheid steenkool op Aarde is. Dit word nie vinnig genoeg aangevul om hernubaar te wees nie.
10. Ons kan die nasionale elektrisiteitsnetwerk in vier hooffases verdeel. Dit is:
    A. Opwekking (dit is waar elektrisiteit opgewek word)
    B. Transmissie (die elektrisiteit gaan die kraglyne van die nasionale netwerk binne en word gelei)
    Verspreiding (die elektrisiteit word by substasies na verskillende dorpe en gebiede gelei)
    D. Verbruikers (dit is waar die elektrisiteit na nuttige energie-uitsette omgesit word)
    Gebruik hierdie inligting om die letters A, B, C en D op die diagram van die nasionale elektrisiteitsnetwerk te skryf om die fases te merk.
    Die leerders moet die letters op ongeveer die plekke skryf wat hieronder gewys word:



Kom ons kyk nou meer aandagtig na die eerste fase in die nasionale elektrisiteitsnetwerk, naamlik hoe elektrisiteit opgewerk word.

Hoe elektrisiteit opgewek en voorsien word

Onthou jy dat ons in Hoofstuk 2 na 'n ander, hernubare manier gekyk het om elektrisiteit op te wek deur die gebruik van 'n hidro-elektriese kragstasie? Die water in die dam is gebruik om die **turbine** te draai om elektrisiteit op te wek. Watter energie het die water gehad toe dit aan die bopunt in die dam was?

ONDERWYSERSNOTA

Potensiële energie.

Waarin is hierdie energie omgesit toe die water geval en die turbine gedraai het?

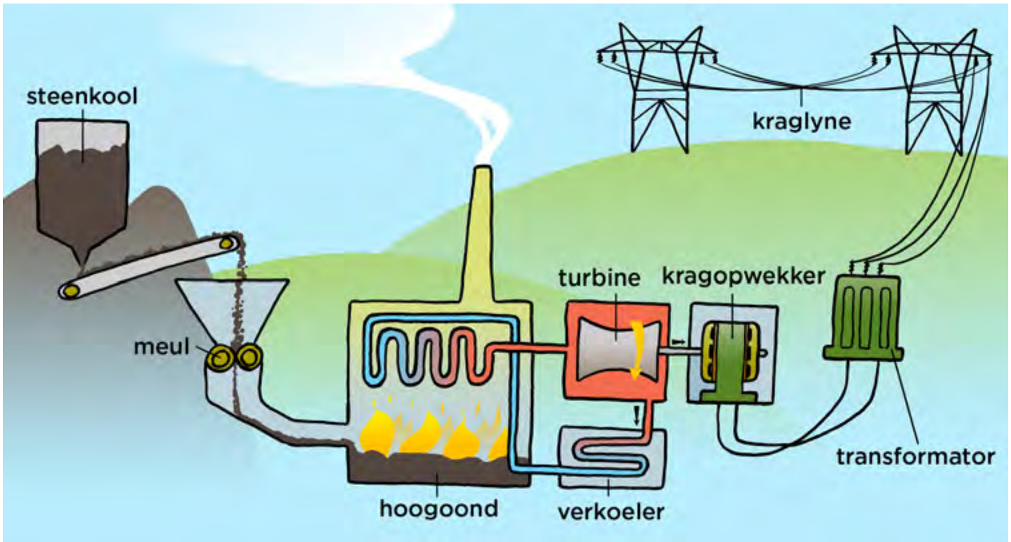
ONDERWYSERSNOTA

Dit is in kinetiese energie omgesit.

In Suid-Afrika gebruik die meeste van die kragstasies steenkool as brandstof. Ons gaan dus meer leer oor hoe steenkoolaangedrewe kragstasies werk. Die steenkool word uit die grond ontgin. Dit word in groot vragmotors of per trein na die kragstasies vervoer.

Dit is die Orlando-kragstasie wat Johannesburg sedert 1951 vir 50 jaar van krag voorsien het. Dit word nie meer gebruik nie. Die geverfde torings is die duidelikste sigbaar, maar die geboue aan die regterkant is ook deel van die kragstasie.

Kom ons kyk in meer besonderhede na wat binne 'n kragstasie gebeur.



1. Die groot stukke steenkool word eers tot 'n fyn poeier verwerk. Dit word **vergruising** genoem.
2. Die steenkool word dan na 'n **hoogoond** geneem waar dit verbrand word.
3. Die hitte-energie van die brandende steenkool word gebruik om water te kook en **stoom** te vorm.
4. Die stoom druk die lemme van die **turbine** en laat die turbine draai.
5. Die turbine is aan die as van die **kragopwekker** verbind, wat dan groot magnete binne draadspoele draai. Dit wek elektrisiteit op.
6. Die **elektriese stroom** word deur **kraglyne** na besighede en huis gelei.

'n Steenkoolaangedrewe kragstasie.

NOTA

Ons sal volgende kwartaal in Planeet Aarde en die Ruimte leer hoe steenkool gevorm word.

Noudat ons die basiese proses ken om elektrisiteit op te wek, kom ons kyk in meer besonderhede na hoe energie van een deel van die stelsel na 'n ander oorgedra word.

Oordrag van energie in die nasionale netwerk

In 'n steenkoolaangedrewe kragstasie word die potensiële energie wat in die steenkool opgeberg is, gebruik om water te kook om stoom te produseer.

Die hitte-energie in die stoom word na 'n turbine oorgedra. Dit laat die turbine draai, wat beteken dat die turbine nou kinetiese energie het. Kan jy sien hoe energie van 'n hitte-stelsel na 'n meganiese stelsel oorgedra word?

'n Stoomturbine met die buitenste omhulsel verwyder.

Hoe laat die stoom die turbine draai? Kom ons maak 'n eenvoudige turbine (windmeultjie) om te kyk hoe dit werk.

AKTIWITEIT: Laat draai 'n windmeultjie

ONDERWYSERSNOTA

As jy nie genoeg tyd in die klas het vir elke leerder om sy of haar eie windmeultjie te maak nie, maak dan 'n paar voor die les aangebied word wat die leerders kan gebruik, of maak net een om as demonstrasie te gebruik. Jy kan dalk ook klein windmeultjies koop om klastyd te spaar.

Party ketels kan dalk nie so 'n sterk stroom stoom produseer nie, dus is dit 'n goeie idee om die ketel vooraf met 'n papier-windmeultjie te toets. Jy kan ook die video kyk waarna in die Besoek-raampie verwys word.

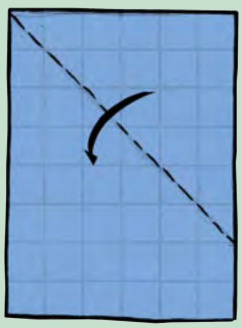
As die windmeultjie wat met die A5-papier gemaak is, te groot is om in die stoom van 'n ketel te draai, herhaal die aktiwiteit, maar gebruik 'n kleiner stukkie papier. As jy met 'n kleiner stukkie papier begin, sal jy met 'n kleiner windmeultjie eindig. Let daarop dat die kommersiële windmeultjies van plastiek dikwels in die stoom opkrul en smelt.

MATERIALE:

- stywe A5-karton
- skêr
- strooitjie
- speld
- ketel

INSTRUKSIES:

1. Begin met 'n stukkie papier. Vou die reghoekige A5-bladsy in 'n vierkant.

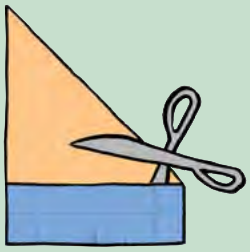


2. Gebruik die skêr om enige oortollige papier af te sny.

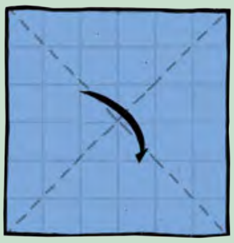
BESOEK

Hoe om 'n windmeultjie te maak (video)

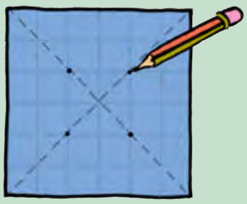
bit.ly/1923wdW



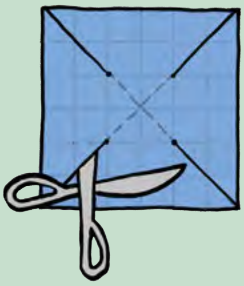
3. Vou die vierkant van hoek tot hoek en vou dit dan weer oop sodat jy diagonale voulyne het.



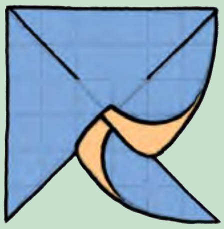
4. Maak met 'n potlood 'n merkie op elke diagonale lyn sowat een derde van die middelpunt af.



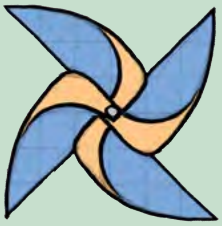
5. Gebruik die skêr om met die voulyne langs te sny en stop by die potloodmerkie.



6. Bring elke punt na die middel van die vierkant en steek 'n speld deur al vier punte.

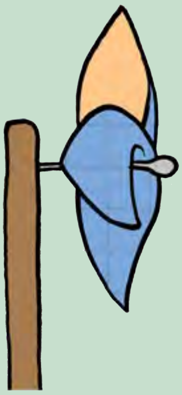


7. Die kop van die speld vorm die middelpunt van die windmeultjie.



8. Draai die windmeultjie om en maak seker dat jou speld presies deur die middel gaan.

9. Druk die speld in 'n dun stokkie of strooitjie in. Maak seker dat die windmeultjie vrylik kan draai. Jy kan ook 'n klein kraletjie tussen die windmeultjie en die stokkie sit om te verseker dat dit maklik draai.



10. Laat 'n ketel kook. Die ketel moet vol wees en vinnig kook.
11. Hou die windmeultjie voor die tuit van die kokende ketel en hou dit dop.

ONDERWYSERSNOTA

Maak seker dat jy die hittestelsel (die ketel en kookwater) en die meganiese stelsel (die draaiende windmeultjie) uitwys, asook hoe die energie tussen die stelsels oorgedra word.

NOTA

Ons het hoofsaaklik na steenkoolaangedrewe kragstasies gekyk, maar ander energiebronne, soos hidro-elektrisiteit of kernkrag, kan ook gebruik word om energie aan die turbine oor te dra.

VRAE:

1. Wat het met die windmeultjie gebeur toe dit in die stoom van die kokende ketel gehou is?
   Die windmeultjie het gedraai toe dit in die stoom gehou is.
2. Hoekom het die windmeultjie gedraai? Verduidelik die oordrag van energie wat plaasvind.
   Die element van die ketel dra energie aan die water in die ketel oor. Die water begin dan kook en verander van fase na waterdamp. Die stoom styg op as gevolg van konveksie. Die bewegende deeltjies druk teen die lemme van die windmeultjie en laat die windmeultjie draai. Die stoom het baie kinetiese energie wat aan die lemme van die windmeultjie oorgedra word en dit laat draai. Daar is oordrag van energie tussen 'n hittestelsel en 'n meganiese stelsel.

Die draaiende turbine is aan die as van 'n kragopwekker verbind. Die draaiende turbine draai die kragopwekker. Die turbine dra dus sy kinetiese energie aan die kragopwekker oor.

'n Kragopwekker bestaan uit 'n baie groot **solenoïed** met 'n groot, draaiende magneet. Die solenoïed bestaan uit duisende windings geleidingsdraad. Wanneer die magneet binne die spoel gedraai word, wek die kragopwekker elektrisiteit op. Die elektrisiteit word dan na ons huise toe gestuur deur die kraglyne van die nasionale netwerk. Ons gebruik die energie in ons huise om ons toestelle te laat werk.

Die nasionale kraglyne vervoer elektrisiteit vanaf die kragstasies regoor die land.

NOTA

Ons sal volgende jaar in Graad 8 meer oor elektromagnete leer.

ONDERWYSERSNOTA

Organiseer, indien moontlik, 'n uitstappie saam met jou leerders na 'n kragstasie in julle gebied. Hier is 'n skakel na die Wikipedia-artikel wat alle kragstasies in Suid-Afrika lys. bit.ly/15vo5Vk

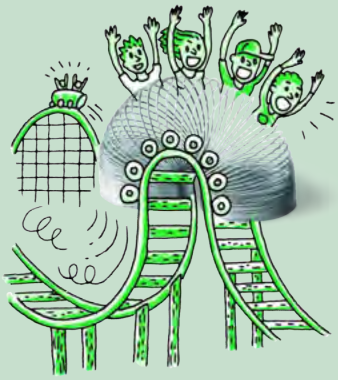
Hier is 'n tabel met 'n opsomming van sommige van die kragstasies in Suid-Afrika en die provinsie waarin hulle geleë is.

Steenkoolaangedrewe kragstasies

Stoom	Provinsie
Arnot-kragstasie	Mpumalanga
Bloemfontein-kragstasie	Vrystaat
Camden-kragstasie	Mpumalanga
Duvha-kragstasie	Mpumalanga
Kelvin-kragstasie	Gauteng
Lethabo-kragstasie	Vrystaat
Matimba-kragstasie	Limpopo
Pretoria-Wes-kragstasie	Gauteng

Hidro-elektriese kragstasies

Stoom	Provinsie
Drakensberg-pompopgaarskema	Vrystaat
Gariepdam	Vrystaat/ Oos-Kaap-grens
Ingula-pompopgaarskema	KwaZulu-Natal
Kougadam	Oos-Kaap
Palmiet-pompopgaarskema	Wes-Kaap
Steenbras-pompopgaarskema	Wes-Kaap
Vanderkloofdam	Noord-Kaap



AKTIWITEIT: Oordrag van energie

ONDERWYSERSNOTA

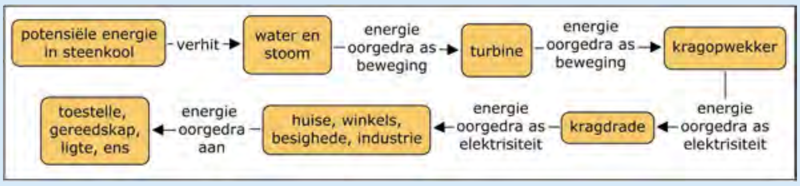
Die beskrywing van die opwekking van elektrisiteit in die teks wat hierdie aktiwiteit voorafgaan en die video's behoort leerders genoeg inligting te gee om 'n eenvoudige vloeidiagram te teken wat toon hoe energie deur die stelsel oorgedra word, van die steenkool tot by die kraglyne.

INSTRUKSIES:

1. Gebruik die inligting oor die opwekking van elektrisiteit in hierdie hoofstuk om 'n vloeidiagram te teken van die oordrag van energie wat plaasvind tydens die opwekking van elektrisiteit in 'n steenkoolaangedrewe kragstasie.
2. Begin met die verbranding van die steenkool en eindig met die oordrag van energie in die kraglyne.

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie is voorbeeld van die tipe vloeidiagram wat vereis word. As leerders sukkel, begin die diagram deur vir hulle die eerste stap te wys en dan kan hulle dit voltooi.



Dinamo's

ONDERWYSERSNOTA

Let daarop dat 'n kragopwekker 'n toestel is wat meganiese energie in elektriese energie omskakel, gewoonlik deur gebruik van elektromagnetiese induksie. Die dinamo was eintlik die voorloper van die hedendaagse elektriese kragopwekker. Dit kan beskou word as 'n tipe kragopwekker wat **direkte** stroom produseer met gebruik van kommutators. In Graad 7 verduidelik ons nie die verskil tussen 'n direkte en 'n wisselstroom nie. Kragopwekkers word nou wêreldwyd gebruik en dinamo's word as outydse instrumente beskou, maar hulle word steeds in sommige gevalle gebruik waar 'n swak DS benodig word, soos 'n fietslig wat hier bespreek word. Maak seker dat leerders nie die woorde kragopwekker en dinamo afwisselend gebruik nie aangesien 'n dinamo 'n tipe kragopwekker is, maar dis verkeerd om 'n kragopwekker 'n dinamo te noem.

Eskom wek elektrisiteit op groot skaal op deur groot kragopwekkers te gebruik, maar ons kan elektrisiteit op 'n kleiner skaal opwek deur 'n **dinamo** te gebruik. 'n Dinamo is 'n tipe kragopwekker en word allerweë beskou as die toestel wat gekom het voor en gelei het tot die ontwikkeling van hedendaagse kragopwekkers wat nou wêreldwyd gebruik word. Dinamo's word egter steeds op plekke gebruik waar 'n swak stroom benodig word.

NOTA

'n Dinamo is 'n tipe kragopwekker, maar 'n kragopwekker is nie noodwendig 'n dinamo nie.

'n Fietslig word deur 'n klein dinamo aangedryf. 'n Fietsdinamo het 'n klein magneet wat binne 'n metaalspoel gedraai word. Die magneet word deur die beweging van die fietswiel gedraai.

'n Dinamo aan die wiel van 'n fiets.

Sien jy die tandrat bo wat draai soos die wiel in die rondte draai? Dit draai die magneet wat in die dinamo is. Verduidelik die oordrag van energie in hierdie stelsel.

ONDERWYSERSNOTA

Die beweging (kinetiese energie) van die wiel word in elektriese energie omgeskakel.

Hoekom is dit voordelig om 'n dinamo eerder as 'n battery aan 'n fiets te hê?

ONDERWYSERSNOTA

Die dinamo word gebruik om elektrisiteit op te wek wat die fietslig laat brand. Dit is nuttig omdat 'n battery net 'n sekere tyd sal hou en dan pap word, terwyl 'n dinamo heeltyd sal werk terwyl jy trap aangesien dit net die beweging van die wiel benodig.

Dinamo's word ook in kopligte vir mynwerkers en opwenflitse en opwenradio's gebruik. As 'n mynwerker se koplig doodgaan, kan hy net weer die dinamo opwen om elektrisiteit vir die lig op te wek. Dit is baie nuttig wanneer mynwerkers diep ondergronds is en hulle nie kan bekostig om sonder 'n lig te wees nie. Met 'n batteryaangedrewe lig bestaan die gevaar dat dit kan doodgaan en dan is daar geen manier om dit ondergronds te herlaai nie.

Dit is baie duur om elektrisiteit op te wek en in Suid-Afrika maak ons grootliks op nie-hernubare energiebronne soos steenkool staat. Die verbranding van fossielbrandstowwe stel kweekhuisgasse in die atmosfeer vry, wat skade aan die omgewing veroorsaak. Ons moet dus elektrisiteit bespaar.

6.2 Bespaar elektrisiteit in die huis

In Suid-Afrika wek Eskom elektrisiteit op en stuur dit na ons huise deur die drade van die nasionale netwerk. Eskom laat ons betaal vir die elektrisiteit wat ons gebruik. Om geld te spaar en die omgewing te bewaar moet ons seker maak dat ons so min elektrisiteit as moontlik gebruik.

Daar is verskeie alledaagse huishoudelike toestelle wat baie elektrisiteit gebruik. Die elemente van 'n elektriese stoof en oond gebruik baie elektrisiteit om warm genoeg te bly om kos gaar te maak. Elektrisiteit kan bespaar word deur seker te maak dat die oond afgeskakel word sodra die kos gaar is.

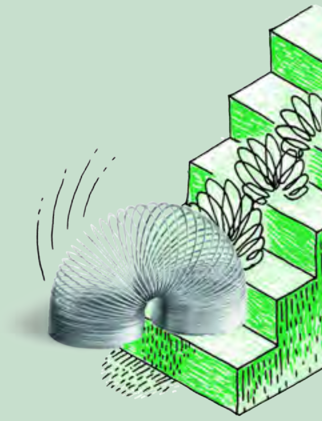
'n Elektriese stoof.

'n Elektriese stoof het gewoonlik verskeie verhittingselemente van verskillende groottes. Op die foto kan jy sien daar is twee groot plate en twee kleineres. Dit is belangrik om klein potte op klein plate en groot potte op groot plate te gebruik. Hoekom dink jy is dit so?

ONDERWYSERSNOTA

Die deel van die verhittingselement wat nie deur die pot bedek word nie, dra hitte-energie na die lug rondom die element eerder as na die pot oor en so word baie energie 'vermors'.

AKTIWITEIT: Komberse vir warmwatersilinders en sonverhitters



Enige toestel wat hitte produseer benodig baie elektrisiteit. 'n **Geiser** (warmwatersilinder) is 'n toestel wat baie elektrisiteit gebruik. 'n Warmwatersilinder is 'n silindriese tenk wat gebruik word om water warm te maak en te berg vir gebruik in huise. Dit verg baie energie om die water warm te maak en baie elektrisiteit is dus nodig. Baie van die energie wat aan die water oorgedra word, word vermors omdat die lug rondom die warmwatersilinder warm word soos energie die water verlaat en na die lug oorgedra word. Die warmwatersilinder moet aanhoudend die water warm maak om die temperatuur konstant te hou.

Een manier om die energieverlies na die omringende lug te beperk, is om 'n warmwatersilinderkombers te gebruik. Warmwatersilinderkomberse is gewoonlik tussen 50 mm en 150 mm dik en bestaan dikwels uit veselglas en ander isolerende materiale. Hulle is met 'n weerkaatsende aluminiumlaag bedek.

Sonverhitters gebruik nie elektrisiteit van die nasionale netwerk vir hulle energiebehoeftes nie. Ons het reeds geleer hoe hulle werk.

VRAE:

1. Gebruik jou kennis van isolasiemateriale om te verduidelik hoe 'n warmwatersilinderkombers kan help om energieverlies vanaf die water na die omgewing te verminder en dus elektrisiteit te bespaar.
   Die dik vesellaag help om die energieverlies te verminder deur die oordrag van hitte vanaf die water na die lug te vertraag. Die blink aluminiumlaag is 'n swak uitstraler van straling en minder energie word dus deur straling verloor.
2. Hoe help die installering van 'n sonverhitter om die druk op die nasionale netwerk te verlig?
   Die sonpanele wek die vereiste energie op en dus word dit nie deur Eskom opgewek nie. Elektrisiteit wat deur Eskom opgewek word, moet bespaar word. Dit verminder ook die vraag na nie-hernubare energiebronne, die gebruik waarvan 'n negatiewe impak op die omgewing het.

BESOEK
Die Eskom-webwerf het verskeie wenke oor hoe om elektrisiteit te bespaar.
bit.ly/184fGpK

Kom ons kyk na nog maniere om energie te bespaar.

AKTIWITEIT: Bespaar elektrisiteit

INSTRUKSIES:

Kyk na die rooster hieronder. As die stelling help om elektrisiteit te BESPAAR, kleur dit BLOU in. As die stelling elektrisiteit VERMORS, kleur dit ROOI in.

Skakel toestelle af as jy met vakansie is	Laat brand die ligte in 'n leë vertrek	Gebruik 'n elektriese kombers	Gebruik buisligte	Gebruik filamentligte
Dra truie en warm klere in die winter	Los buiteligte aan gedurende die dag	Gebruik 'n elektriese tandeborsel	Was vol vragte wasgoed in die wasmasjien	Skakel die warmwatersi-linder gedurende die dag af
Kook 'n vol ketel water vir net een koppie tee	Gebruik 'n gasverwarmer	Hang klere buite om droog te word	Skakel die TV af wanneer niemand kyk nie	Gebruik 'n warmwatersi-linderkombers
Was halwe vragte skottelgoed in die skottel-goedwasser	Laat die oond aan met niks daarin nie	Gebruik 'n elektriese blikoopmaker	Skakel 'n lugverkoeler aan terwyl die vensters oop is	Gebruik 'n tuimeldroër

1. Kyk na al jou rooi blokkies. Herskryf elke stelling sodat dit verander van 'n vermorsing van elektrisiteit na 'n manier om elektrisiteit te bespaar.
   Die blokkies wat leerders as energieverkwistend moet identifiseer, word hieronder gelys, met 'n voorstel oor hoe dit herskryf kan word om energiebesparend te wees:
   - ***Laat brand die ligte in 'n leë vertrek*** *- Skakel die ligte af in 'n leë vertrek*
   - ***Gebruik 'n elektriese kombers*** *- Gebruik ekstra materiaalkomberse*
   - ***Gebruik filamentligte*** *- Gebruik buisligte*
   - ***Los buiteligte aan gedurende die dag*** *- Skakel buiteligte af gedurende die dag*
   - ***Gebruik 'n elektriese tandeborsel*** *- Moenie 'n elektriese tandeborselgebruik nie*
   - ***Kook 'n vol ketel water vir een koppie tee*** *- Kook net die hoeveelheid water wat jy wil gebruik*
   - ***Was halwe vragte skottelgoed in die skottelgoedwasser****r - Sit net die skottelgoedwasser aan wanneer dit vol is*
   - ***Laat die oond aan met niks daarin nie*** *- Skakel die oond af sodra die kos gaar is*
   - ***Gebruik 'n elektriese blikoopmaker*** *- Gebruik 'n blikoopmaker wat met die hand gedraai word*
   - ***Skakel 'n lugverkoeler aan terwyl die venster oop is*** *- Hou vensters en deure toe wanneer die lugverkoeler aan is*
   - ***Gebruik 'n tuimeldroër*** *- Hang eerder wasgoed buite as om 'n tuimeldroër te gebruik*

VRAE:

1. Maak 'n lys van die elektriese toestelle in jou huis. Stap deur die huis en maak seker dat jy elke item tel. Wat kan jy in jou huis doen om jou gesin te help om elektrisiteit te bespaar?
   Leerder-afhanklike antwoord
2. Ons land maak hoofsaaklik op fossielbrandstowwe staat vir energievoorsiening. Eskom se kragstasies gebruik steenkool, wat 'n nie-hernubare energiebron is. Hoe kan die besparing van elektrisiteit in ons huise help om ons negatiewe impak op die omgewing te verminder?
   Hierdie vraag hou verband met wat leerders in Hoofstuk 1 oor bronne van energie geleer het. Die verbranding van fossielbrandstowwe stel kweekhuisgasse vry wat tot die kweekhuiseffek in die atmosfeer bydra. Dit dra weer tot aardverwarming by. As ons elektrisiteit spaarsamig in ons huise gebruik, verlig ons die las op die steenkoolaangedrewe kragstasies en help dus om die vrystelling van kweekhuisgasse te verminder.
3. Watter hernubare energie-alternatiewe kan jou gesin in julle huis benut om die gebruik van elektrisiteit wat deur steenkoolaangedrewe kragstasies opgewek en deur die nasionale netwerk versprei word, te verminder?
   Leerders kan die installering van sonpanele op die dakke van hulle huise voorstel om eerder sonkrag, wat 'n hernubare energiebron is, te benut. Elektriese warmwatersilinders gebruik ook baie elektrisiteit om water te verhit, dus sal die gesin, deur die installering van 'n sonverhitter (soos bespreek in Hoofstuk 4), hulle las op die nasionale voorsieningstelsel verlig deur eerder alternatiewe energiebronne te gebruik.

AKTIWITEIT: Skryf 'n brief aan jou plaaslike koerant

ONDERWYSERSNOTA

Dit is 'n opsionele aktiwiteit wat daarop gemik is om bewustheid onder leerders te skep oor ons land se afhanklikheid van fossielbrandstowwe en die negatiewe omgewingsimpak daarvan. Dit kan ook as 'n huiswerktaak gedoen word.

Leerders moet 'n brief aan die plaaslike koerant skryf. Moedig leerders aan om bykomende navorsing te doen oor die gebied waarin julle bly. Kyk byvoorbeeld na die direkte invloed van 'n steenkoolaangedrewe kragstasie in hulle gebied, soos die moontlike gevolge van suurreën. Leerders moet navorsing doen oor bestaande kragastasies wat hernubare energie benut en dalk uitgebrei kan word.

Hierdie taak behels kreatiewe skryfwerk, maar dit is ook 'n navorsingstaak. Leerders moet alle bronne aandui wat hulle gebruik. Leerders moet in hulle briewe hulle motivering insluit oor waarom hernubare energiebronne eerder ontgin moet word. Die wetenskaplike akkuraatheid van hulle briewe moet ook geassesseer word.

Die doel van hierdie aktiwiteit is om leerders konstruktiewe, probleemoplossende denke te laat gebruik.

Jy het so pas uitgevind dat daar planne bestaan om 'n nuwe steenkoolaangedrewe kragstasie net buite julle dorp te bou. Die plaaslike gemeenskap is ontsteld hieroor weens die invloed van die besoedeling op die omgewing. Die gemeenskap voel ook dat meer moeite gedoen moet word om ons afhanklikheid van nie-hernubare energiebronne te verminder. Ons moet eerder alternatiewe maniere soek om elektrisiteit op te wek. Jy besluit om 'n bietjie navorsing te doen oor die beste moontlike oplossing vir 'n kragstasie wat nie fossielbrandstowwe gebruik nie.

INSTRUKSIES:

1. Jy besluit om 'n brief aan die plaaslike koerant te skryf wat jou bevindings, die gemeenskap se bekommernisse en jou alternatiewe voorstelle insluit.
2. Gebruik die kennis wat jy hierdie kwartaal ingewin het en dink aan die beste moontlike oplossing vir julle gebied. Byvoorbeeld, daar is dalk 'n dam naby wat as 'n hidro-elektriese kragstasie ingespan kan word. Miskien is daar 'n windplaas naby wat uitgebrei kan word.
3. Jy moet krities dink en 'n konstruktiewe oplossing vir die probleem voorstel.
4. Gebruik die volgende ruimte om 'n brief te skryf.
5. Lys enige bronne wat jy gebruik het

ONDERWYSERSNOTA

Leerder-afhanklike antwoord

Loopbane in elektrisiteit

Daar is baie verskillende beroepe in die veld van elektrisiteitsopwekking. Ingenieurs, beide meganies en elektries, is nodig om die nodige prosesse vir elektrisiteitsopwekking te ontwerp en te laat plaasvind. Tegnici en vakmanne is nodig om die kragopwekkers te bou en te onderhou. Navorsers is ook nodig om nuwe tegnologie te help toets en ontwikkel.

AKTIWITEIT: Loopbaannavorsing

INSTRUKSIES:

Kies 'n beroep in 'n elektriese veld wat jy interessant vind en doen navorsing daaroor. Jy kan inligting op die internet of in boeke soek. Beroepe in die veld van elektrisiteitsopwekking om oor uit te vind sluit in ingenieurs, wetenskaplikes, vakmanne en tegnici.

ONDERWYSERSNOTA

Leerders kan ook 'n plakkaat oor die beroep maak en dit in die klaskamer uitstal.

Jy kan ook van die ingenieursverenigings kontak wat hieronder gelys word.

Ingenieursraad van Suid-Afrika (IRSA)

Tel: (011) 607-9500 Faks: (011) 622-9295

E-pos: engineer@ecsa.co.za

Suid-Afrikaanse Instituut van Elektriese Ingenieurs

Tel: (011) 487-3003/6 / (011) 487-3002

http://www.saiee.org.za

Elektriese Kontrakteursvereniging van Suid-Afrika

Tel: (011) 392 0000

Wat behels 'n dag in hierdie beroep?

ONDERWYSERSNOTA

Leerder-afhanklike antwoord

ONDERWYSERSNOTA

Die Zooniverse-webwerf gee 'n goeie oorsig van die verskillende burgerwetenskapprojekte waarby leerders betrokke kan raak.

Daar is 'n groot verskeidenheid projekte, van om moontlike planete rondom die sterre te identifiseer, werklike kankerdata en data oor tropiese siklone te ontleed, tot om na die roepe van walvisse of vlermuise te luister.

BESOEK

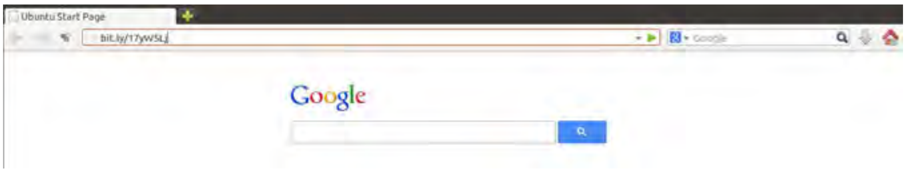
Wil jy by werklike wetenskaplike navorsing betrokke raak? Kyk na hierdie burgerwetenskap-projekte om maklik betrokke te raak.

bit.ly/15VgBsY

En daar is nog vele meer. Burgerwetenskap is wetenskaplike navorsing wat deels of in die geheel deur nie-professionele wetenskaplikes, veral die algemene publiek, gedoen word.

Deur leerders aan te moedig om by van hierdie projekte betrokke te raak, sal hulle oë oopmaak vir die moontlikhede wat bestaan, en ook betekenis en waarde toevoeg aan wat hulle in die Natuurwetenskappe-klaskamer leer.bit.ly/14JxLsw

Onthou om meer aanlyn te ontdek deur http://www.curious.org.za te besoek en deur die skakels in die Besoek-raampie in jou webleser te tik om na video's te kyk, met simulasies te speel of interessante artikels te lees.



Tik die bit.ly-skakel vir die video of webwerf wat jy wil besoek in die adresbalk van jou webleser op jou rekenaar, tablet of selfoon.

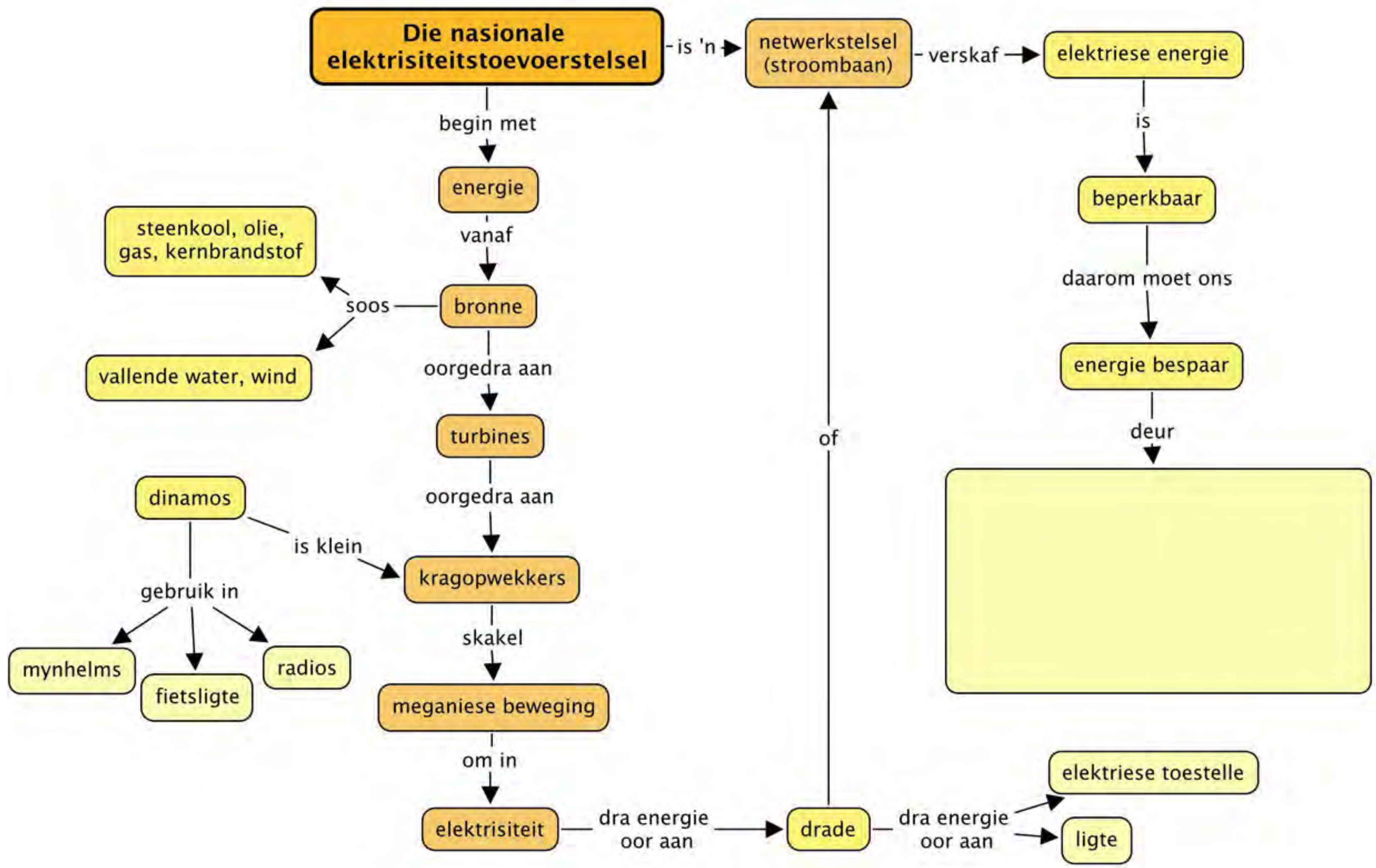
OPSOMMING:

Sleutelkonsepte

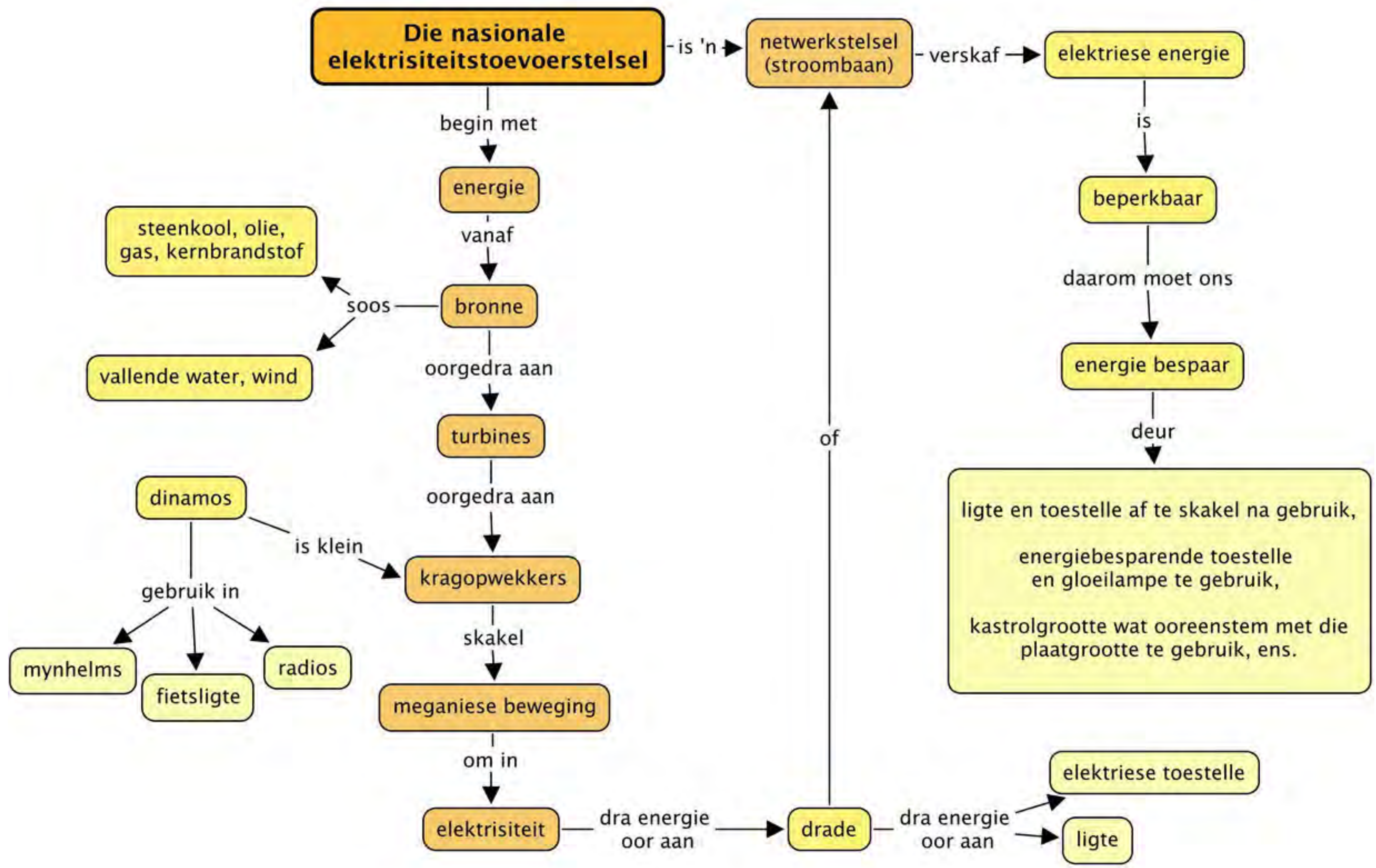
- Die nasionale elektrisiteitsnetwerk is 'n stelsel waarin die energie bewaar word. Dit is 'n volledige stroombaan.
- In 'n steenkoolaangedrewe kragstasie word steenkool verbrand en stoom geproduseer. Die stoom draai 'n turbine. Die turbine draai 'n kragopwekker wat elektrisiteit opwek. Dit word na die kraglyne van die nasionale netwerk oorgedra.
- Eskom gebruik steenkoolaangedrewe kragstasies en wek elektrisiteit met kragopwekkers op.
- 'n Dinamo is 'n tipe kragopwekker wat gebruik kan word om klein hoeveelhede elektrisiteit op te wek, soos vir 'n fietslig.
- Elektrisiteit is duur en ons moet dit bespaar om ons huishoudelike koste te verlaag.
- Fossielbrandstowwe word verbrand om elektrisiteit op te wek. Wanneer fossielbrandstowwe verbrand word, stel hulle kweekhuisgasse in die atmosfeer vry. Ons moet ons elektrisiteitsverbruik verminder ten einde besoedeling te verminder.
- Daar is baie praktiese maniere om elektrisiteit in ons huise te bespaar.

Konsepkaart

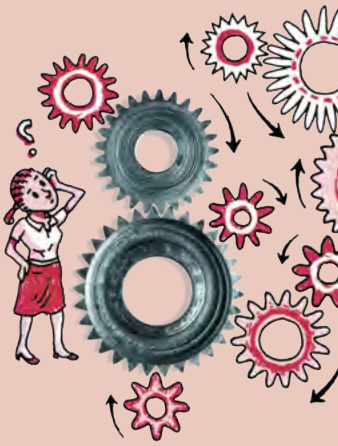
Voltooi die konsepkaart hieronder deur maniere in te vul om energie te bespaar.



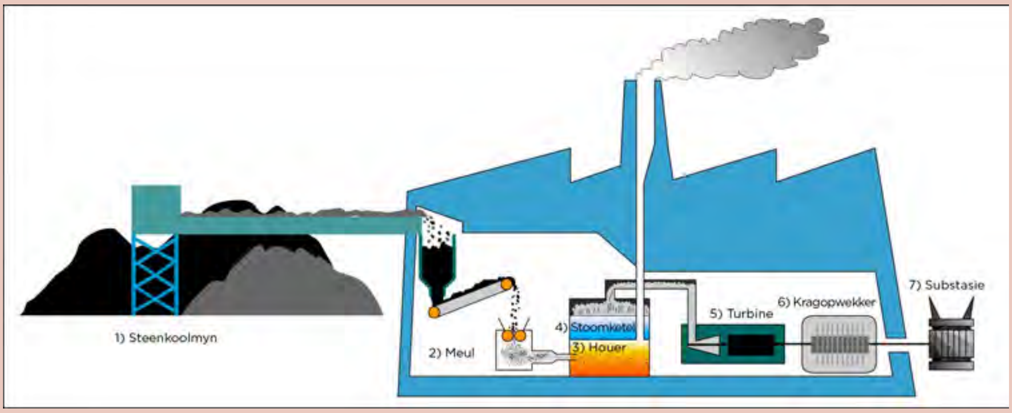
Die nasionale elektrisiteitstoevoerstelsel
is 'n
netwerkstelsel (stroombaan)
verskaf
elektriese energie
is
beperkbaar
daarom moet ons
energie bespaar
deur
begin met
energie
vanaf
bronne
soos
steenkool, olie, gas, kernbrandstof
vallende water, wind
oorgedra aan
turbines
oorgedra aan
kragopwekkers
dinamos
is klein
gebruik in
mynhelms
fietsligte
radios
skakel
meganiese beweging
om in
elektrisiteit
dra energie oor aan
drade
of
dra energie oor aan
elektriese toestelle
ligte


Die nasionale elektrisiteitstoevoerstelsel
is 'n
netwerkstelsel (stroombaan)
verskaf
elektriese energie
is
beperkbaar
daarom moet ons
energie bespaar
deur
ligte en toestelle af te skakel na gebruik,
energiebesparende toestelle en gloeilampe te gebruik,
kastrolgrootte wat ooreenstem met die plaatgrootte te gebruik, ens.
begin met
energie
vanaf
bronne
soos
steenkool, olie, gas, kernbrandstof
vallende water, wind
oorgedra aan
turbines
oorgedra aan
kragopwekkers
dinamos
is klein
gebruik in
mynhelms
fietsligte
radios
skakel
meganiese beweging
om in
elektrisiteit
dra energie oor aan
drade
of
dra energie oor aan
elektriese toestelle
ligte

HERSIENING:

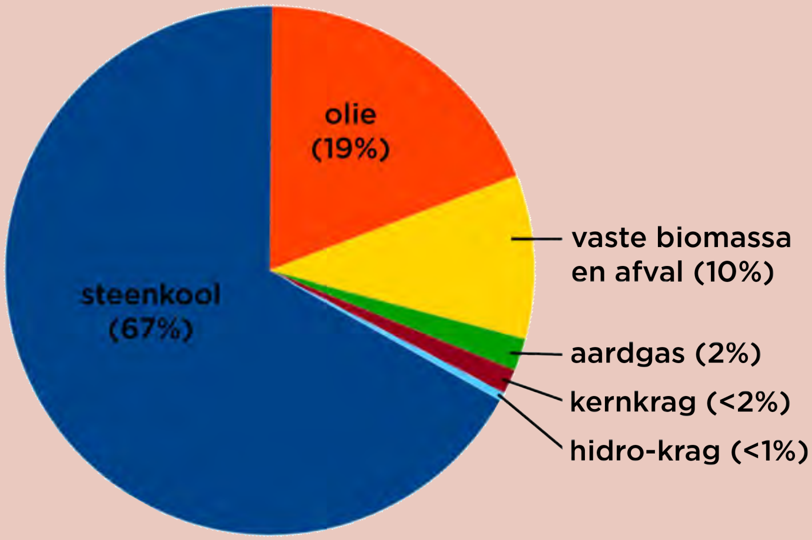


1. Hoekom dink jy kan ons na die nasionale elektrisiteitsvoorsiening as 'n **netwerk** verwys? [2 punte]
   Omdat die kraglyne 'n netwerk oor die land vorm wat 'n geslote stroombaan is. Dit is 'n stelsel.
2. Wat is die hoofbron van energie vir kragstasies in Suid-Afrika? [1 punt]
   Steenkool.
3. Wat is Eskom? [1 punt]
   Eskom is Suid-Afrika se openbare nutsdiens wat die meeste elektrisiteit in Suid-Afrika opwek.
4. Kyk na die diagram van 'n kragstasie. Skryf 'n paragraaf om die prosesse te beskryf waardeur elektrisiteit in 'n steenkoolaangedrewe kragstasie opgewek word. [7 punte]



Die paragraaf moet die volgende punte insluit:
- *steenkool word ontgin en aan die kragstasie gelewer*
- *die steenkool word fyngemaak*
- *die steenkool word in 'n vuuroond verbrand*
- *die energie word gebruik om water te kook*
- *die stoom draai die turbine*
- *die turbine draai 'n kragopwekker wat elektrisiteit opwek*
- *die elektrisiteit gaan die drade van die nasionale netwerk binne*

5. Ons het hoofsaaklik na steenkoolaangedrewe kragstasies gekyk en hoe energie in steenkool na die turbine oorgedra word. Watter ander energiebronne kan gebruik word? [3 punte]
   Enige van die fossielbrandstowwe (ook aardgas en olie), vallende water in 'n hidro-elektriese kragstasie, 'n windturbine of kernbrandstof.
6. Die volgende grafiek toon energievoorsiening in Suid-Afrika deur die verskillende bronne van energie. Hierdie persentasies sluit die opwekking, verbruik en uitset van elektrisiteit vir elke bron in 2010 in. Beantwoord die vrae wat volg.



   a) Watter soort grafiek is dit? [1 punt]
   b) Tot wat tel al die persentasies in hierdie soort grafiek op? [1 punt]
   c) Watter persentasie van ons energievoorraad kom van steenkool, soos getoon in 2010? [1 punt]
   d) Watter persentasie van ons energievoorraad het in totaal in 2010 van fossielbrandstowwe gekom? [2 punte]
   e) Maak Suid-Afrika meer op hernubare of nie-hernubare energievoorsiening staat? [1 punt]
   f) Watter energiebron lewer die minste elektrisiteit in Suid-Afrika, soos in 2010 getoon? [1 punt]
   g) Wat is die invloed van ons land se afhanklikheid van nie-hernubare energiebronne? [3 punte]

   a) 'n Sirkeldiagram.
   b) 100%
   c) 67%
   d) Leerders moet die persentasies vir steenkool, olie en en aardgas bymekaartel, wat 67 + 19 + 2 = 88% is.
   e) Nie-hernubaar, omdat dit 88% van ons energievoorsiening uitmaak.
   f) Waterkrag.
   g) Leerders moet hulle antwoorde regverdig. Jy moet hulle beredenering en verduidelikings van hulle antwoorde assesseer. Moontlike antwoorde vir hierdie vraag: Nie-hernubare energiebronne is nie op die lang termyn volhoubaar nie aangesien daar 'n beperkte voorraad is. Suid-Afrika moet vooruit dink en beplan vir wanneer die voorraad nie-hernubare energiebronne opraak deur na alternatiewe hernubare oplossings te kyk. Die gebruik van nie-hernubare energiebronne het 'n negatiewe impak op die omgewing weens die vrystelling van kweekhuisgasse wat bydra tot aardverwarming en suurreën wat gewasse en geboue vernietig.

7. Gebruik die sirkeldiagram om 'n tabel in die spasie hieronder te teken wat die data toon. [6 punte]
'n Voorbeeld van 'n tabel word hieronder gegee. Leerders moet die tabel 'n opskrif gee [1 punt], asook opskrifte vir die kolomme [1 punt elk]. 2 punte word vir die korrekte data toegeken. 1 punt is vir wanneer die persentasieteken in die opskrif en nie in elke ry geplaas word nie.

Tabel wat die persentasiegewyse bydrae van elke energiebron in Suid-Afrika in 2010 toon

Energiebron	***Persentasie energie wat dit in Suid-Afrika voorsien (%)***
Steenkool	*67*
Olie	*19*
Vaste biomassa en afval	*10*
Aardgas	*2*
Kernkrag	*<2*
Hidro-elektriese krag	*<1*

8. Hoekom het 'n mynwerker 'n dinamo eerder as 'n battery nodig vir sy koplig? [2 punte]
Batterye raak redelik vinnig pap. Mynwerkers is lang tye ondergronds en dinamo's raak nie pap nie. Die mynwerker kan eenvoudig die dinamo weer met die hand opwen sodra die koplig begin dowwer word.
9. Lys drie maniere waarop jy energie in die huis kan bespaar. [3 punte]
Leerder-afhanklike antwoord. Moontlike antwoorde sluit in: Skakel toestelle af na gebruik. Skakel die ligte in leë kamers af. Skakel die warmwatersilinder af. Gebruik 'n warmwatersilinderkombers. Installeer sonverhitters.
10. Die volgende tabel toon die hoeveelheid energie wat sekere kombuistoestelle in een uur gebruik.

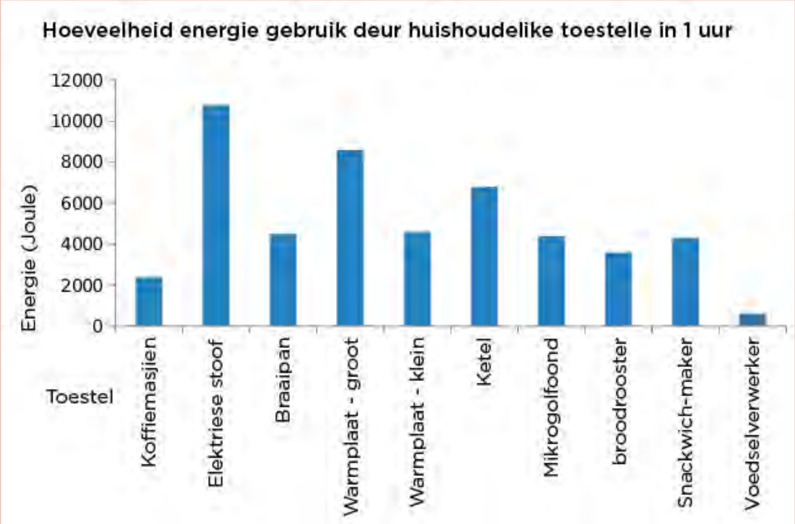
Toestel	**Kilojoule**
Koffiemasjien	2 400
Elektriese stoof	10 800
Elektriese braaipan	4 500
Kookplaat - groot	8 600
Kookplaat - klein	4 600
Ketel	6 800
Mikrogolfoond	4 400
Broodrooster	3 600
Toebroodjierooster	4 300
Voedselverwerker	600

a) Gebruik die tabel om 'n staafgrafiek te teken. [5 punte]

b) Watter toestel gebruik die meeste elektrisiteit? [1 punt]

c) Hoe kan jy elektrisiteit bespaar deur jou kos verder in 'n ander stelsel te kook nadat dit warm gemaak is? Wenk: Jy het dalk een hiervan in 'n vorige aktiwiteit gemaak! [1 punt]

*a) **Let wel:** Die staafgrafiek moet 'n opskrif hê [1 punt] wat aandui wat dit voorstel. 'n Voorbeeld van 'n opskrif is: "Hoeveelheid energie wat alledaagse huishoudelike toestelle in een uur gebruik."Die soort toestel moet op die horisontale x-as gelys word [1 punt]. Die aantal kilojoules moet op die vertikale y-as gestip word [1 punt]. Die hoogte van elke staaf moet korrek wees volgens die skaal van die vertikale as [1 punt]. Daar moet gapings tussen die stawe van die grafiek wees [1 punt].*



b) Die elektriese stoof.

c) Gebruik 'n warmboks ('hotbox') om die kos verder te kook as dit eers verhit is.

Totaal [42 punte]

WOORDELYS

absorbeer: om op te neem

behou: om iets langer te laat hou deur dit sorgvuldig te gebruik

behoud: 'n hoeveelheid wat konstant bly; iets wat nie verlore gaan of vernietig word nie

bestendig: betroubaar en voorspelbaar

biobrandstowwe: 'n brandstof wat van biologiese materiaal soos soja, mielies of suikerriet gemaak word; voorbeelde van hierdie brandstowwe is biodiesel en metanol

dinamo om deur beweging (meganiese energie) elektriese energie op te wek in 'n fietslig, 'n mynhelm of 'n opwenflitslig

fossielbrandstof: nie-hernubare energiebronne soos steenkool, olie en aardgas

geiser (warmwatersilinder): 'n silindriese houer wat gebruik word om water meer warm te maak en te stoor

geleiding: die tipe energie wat vrygestel word wanneer 'n groot atoomkern opbreek in twee kleiner kerne of wanneer twee kleiner kerne saamsmelt

geleier: 'n stof wat maklik warmte/hitte, klank of elektriese lading deurlaat; 'n goeie geleier laat volledige deurgang toe, terwyl 'n swak geleier gedeeltelike deurgang toelaat

hernubare: iets wat konstant aangevul word, of wat onbeperkte voorraad beskikbaar het

hidro-krag: die energie wat deur 'n bewegende waterbron, soos 'n rivier of 'n waterval, opgewek word

inset: iets wat by 'n sisteem ingevoer word en deur die sisteem verander word om 'n uitset te lewer

isolator: 'n stof wat 'n besondere hoë weerstand bied teen die beweging van hitte, klank of elektriese lading

joule: die standaardeenheid wat internasionaal gebruik word vir die meting van energie

kernenergie: die tipe energie wat vrygestel word wanneer 'n groot atoomkern opbreek in twee kleiner kerne of wanneer twee kleiner kerne saamsmelt

kinetiese energie: die energie wat 'n liggaam besit vanweë sy beweging

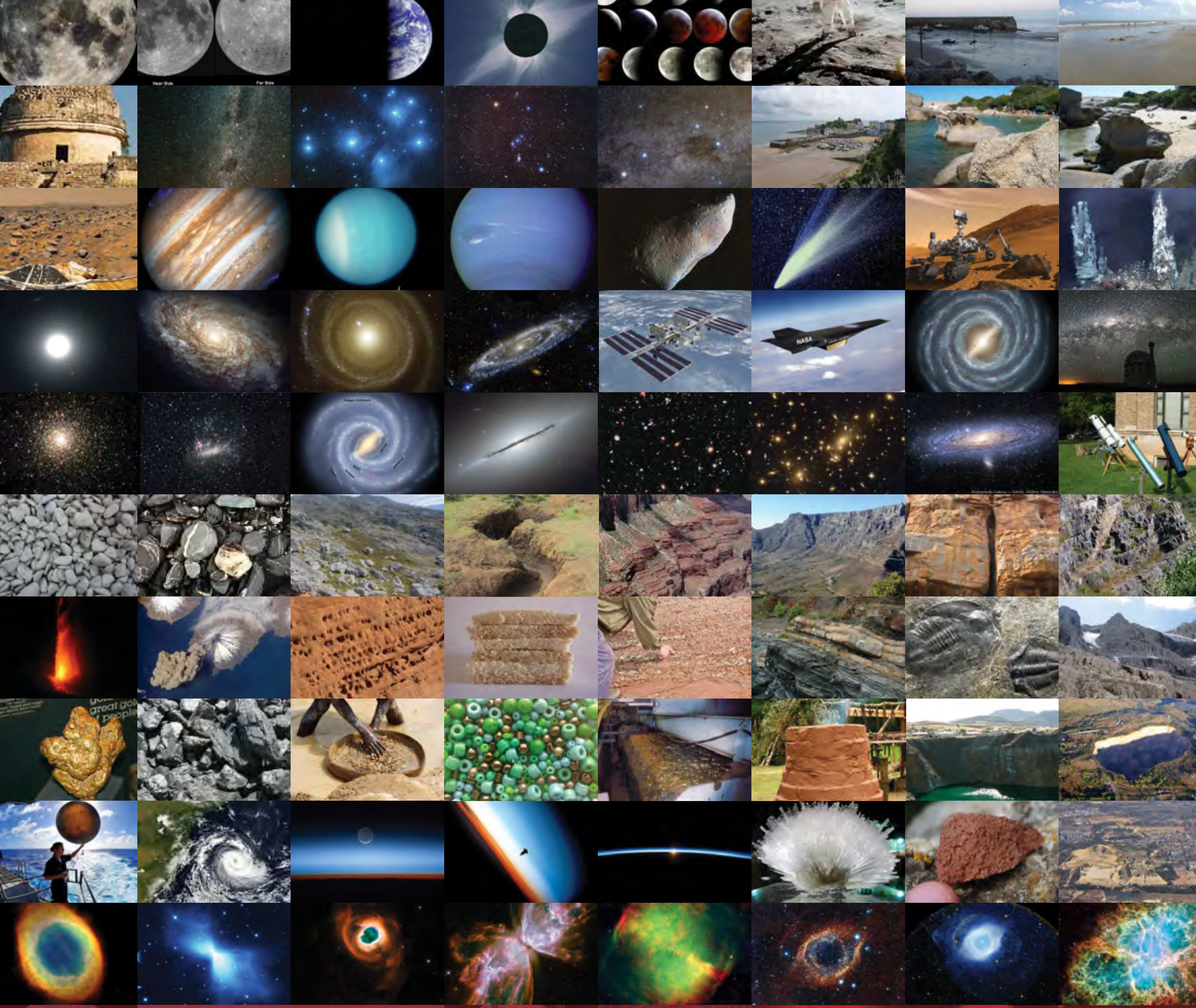
konveksie: die oordrag van energie deur 'n vloeistof of gas deur die beweging van vloeistof- of gasdeeltjies

konveksiestroom: die beweging van vloeistof- of gasdeeltjies na bo wanneer die stof verhit word, en dan weer na onder wanneer die stof afkoel, om 'n stroom

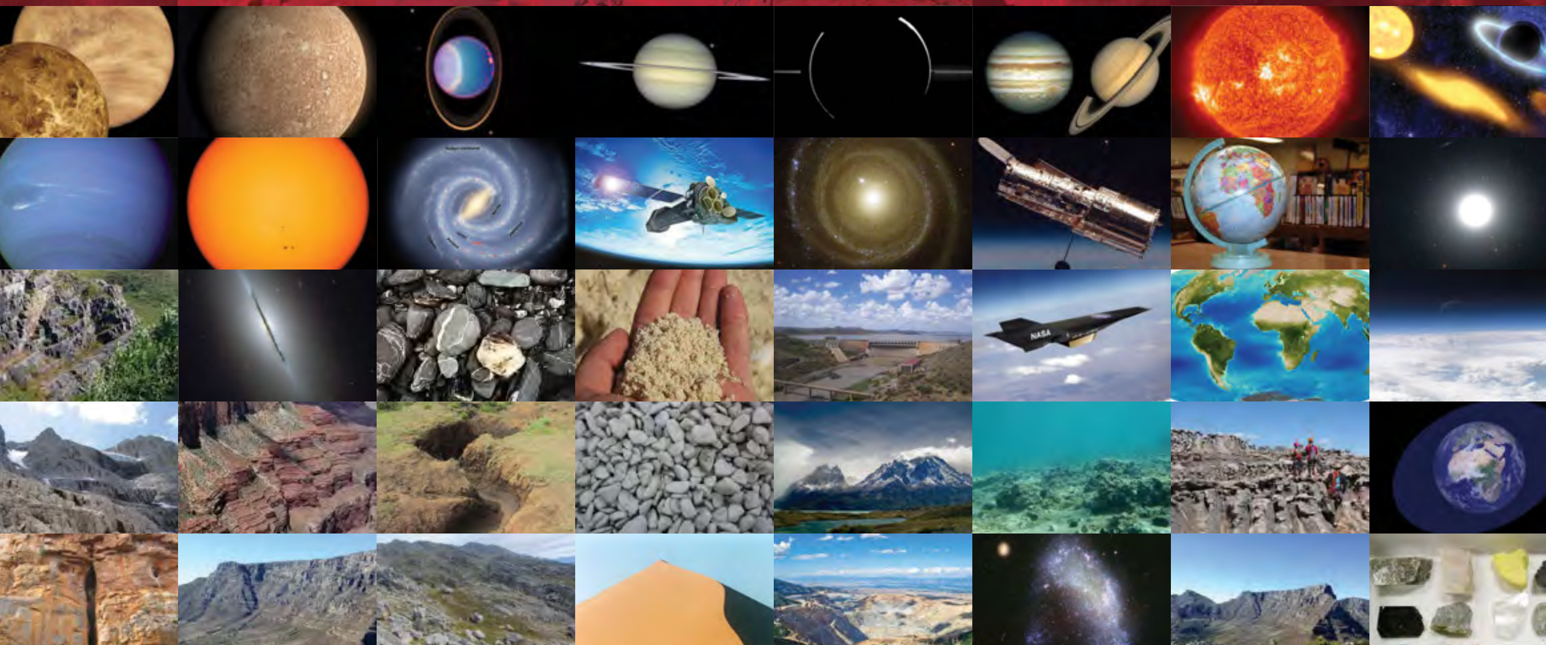
koolwaterstof: 'n molekule wat slegs uit koolstof- en waterstofatome wat gebind is, bestaan

kragopwekker: 'n masjien wat gebruik word om meganiese energie na elektriese energie om te skakel

kweekhuisgasse:	atmosferiese gasse wat bydra tot die kweekhuiseffek; hierdie gasse sluit koolstofdioksied en metaan in
mat:	'n oppervlak wat nie blink nie
metaangas:	'n kleurlose, reuklose gas wat somtyds aardgas genoem word
nasionale elektrisiteitsnetwerk:	die netwerk van kabels, kragpale en transformators wat
nie-hernubare:	'n hulpbron, soos steenkool, wat nie vervang kan word nie, daar is 'n beperkte voorraad beskikbaar
oordrag:	om van een voorwerp of plek na 'n ander te beweeg; in 'n energiesisteem sê ons energie word oorgedra van een voorwerp na 'n ander
opgaartenk:	'n baie groot houer waarin gas of vloeistof geberg kan word
potensiële energie:	energie wat in 'n sisteem gestoor word
Sankey diagram:	'n Sankey-diagram word
sisteem:	'n sisteem is enige hoeveelheid dele wat saamwerk om 'n spesieke funksie te verrig
solenoïede:	'n stroomdraende spoel of rolle geleidende draad
spantoring:	'n groot vertikale staalstruktuur wat elektriese kragkabels ondersteun
straling:	die oordrag van energie, vanaf 'n bron, wat nie fisiese kontak of beweging van deeltjies benodig nie
temperatuur:	is 'n maatstaf van hoe warm of koud 'n voorwerp voel; dit word in grade Celsius (°C) gemeet
teorie:	in wetenskap is 'n teorie 'n verduideliking van hoe of hoekom iets gebeur
termies:	hou verband met hitte
transformator:	'n elektriese toestel wat energie tussen twee dele van die stroombaan in die nasionale elektrisiteitsnetwerk oordra
turbine:	'n stel geronde lemme om 'n sentrale roterende spits
uitset:	die eindresultaat van 'n proses
verbruik:	om 'n hulpbron op te gebruik
warmte/hitte:	warmte/hitte is die energie wat oorgedra word tussen twee voorwerpe as gevolg van 'n temperatuurverskil tussen die voorwerpe; dit is ook wanneer energie oorgedra word tussen 'n sisteem en die omgewing as gevolg van 'n temperatuurverskil tussen hulle; dit word in joules (J)
weerkaats:	die terugstuur van warmte, lig of klank sonder om dit te absorbeer (op te neem)
wet:	in wetenskap is 'n wet 'n verklaring van wat gebeur, en is gebaseer op herhaalde eksperimente en waarnemings



PLANEET AARDE EN DIE RUIMTE



1 Verhouding van die Son tot die Aarde

SLEUTELVRAE:

- Waarom het ons nag en dag?
- Waarom beleef ons seisoene op Aarde?
- Beleef ander planete ook seisoene?
- Hoe beïnvloed die Son lewe op Aarde?

ONDERWYSERSNOTA

Hoofstukoorsig

4 weke

In Graad 6 het die leerders werk behandel wat verduidelik hoe die draaiing van die Aarde om sy eie as dag en nag veroorsaak. Hulle het ook geleer dat die Aarde om die Son wentel, en elke jaar een omwenteling voltooi. Ons begin hierdie hoofstuk deur hierdie werk te hersien voordat ons aangaan en na sonenergie en die Aarde se seisoene kyk. Die hoofdoel van hierdie hoofstuk is om seker te maak dat leerders die volgende verstaan:

- Dit neem die Aarde een jaar om om die Son te wentel.
- Die Aarde se as is gekantel relatief tot die vlak van sy wentelbaan om die Son.
- Hierdie kanteling van die Aarde is verantwoordelik vir die seisoene soos die Aarde om die Son wentel.
- Die Son verskaf die energie wat alle lewe op Aarde onderhou.

Leerders sukkel dikwels om te onderskei tussen die woorde wentel en roteer, en verwar die twee terme. As jy vind dat leerders hiermee sukkel, help dit soms om die woord 'wentel' te vervang met 'draai om' sodat leerders die konsep verstaan en nie deur semantiek verwar word nie. Ons gebruik hier wentel en roteer, soos vereis deur die KABV, maar jy kan dit stadiger bekendstel as jy vind dat die woorde jou leerders verhinder om die konsep te verstaan.

Dit is belangrik om enige wanbegrippe wat leerders oor die oorsaak van die seisoene het uit die weg te ruim. Sommige algemene wanbegrippe word in afdeling 1.1 geïdentifiseer en verduidelik.

Aan die einde van afdeling 1.1 is daar 'n onderafdeling wat **Seisoene op ander planete** behandel. Dit is ingesluit as 'n interessante en uitdagende uitbreiding. Hierdie afdeling kan egter verwarring veroorsaak as leerders nie heeltemal verstaan waarom seisoene op Aarde voorkom nie, daarom moet jy nie probeer om dit in te sluit as jy twyfel oor leerders se begrip van die voorafgaande werk nie. Hierdie afdeling is egter nuttig aangesien dit leerders help om die kennis wat hulle oor die Aarde ingewin het op die ander planete toe te pas, en leerders 'n begrip van die Aarde se plek in ons sonnestelsel gee.

Konsepkaarte: Die konsepkaarte in hierdie werkboeke is geskep met behulp van 'n oopbronprogram genaamd CMapTools. Jy kan dit deur hierdie skakel aflaai

as jy dit wil gebruik om jou eie konsepkaarte te skep. http://bit.ly/1fMyJsQ

Dink jy dit is belangrik om leerders sterrekunde op skool te leer? Lees hierdie interessante en insiggewende artikel wat die voordele en toepassings van sterrekunde verduidelik. http://bit.ly/17iVgpw

1.1 Sonenergie en die Aarde se seisoene? (7 uur)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Hersieningsoefening oor dag en nag	Opnoem, onthou	Opsionele hersiening
Aktiwiteit: Beweging van 'n klaskamerson	Ondersoek, neem waar, analiseer	Voorgestel
Aktiwiteit: Dag en nag	Ondersoek, neem waar, analiseer	KABV-voorstel
Aktiwiteit: In watter rigting draai die Aarde?	Waarneem, analiseer	Uitbreiding
Aktiwiteit: Gee die Aarde byskrifte	Identifiseer	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Wat veroorsaak die seisoene? Raaiskote.	Lys	Opsioneel
Aktiwiteit: Die kanteling van die Aarde	Ondersoek, neem waar, analiseer	Voorgestel
Aktiwiteit: Direkte en indirekte lig	Werk in pare, ondersoek, neem waar, analiseer, evalueer	KABV-voorstel
Ondersoek: Direkte en indirekte lig en die effek daarvan op temperatuur	Ondersoek, neem waar, meet, teken op, analiseer	Voorgestel
Aktiwiteit: Kyk hoe sonlig die Aarde tref	Waarneem, analiseer	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Opsomming van die Aarde se seisoene	Herroep, som op	Opsioneel

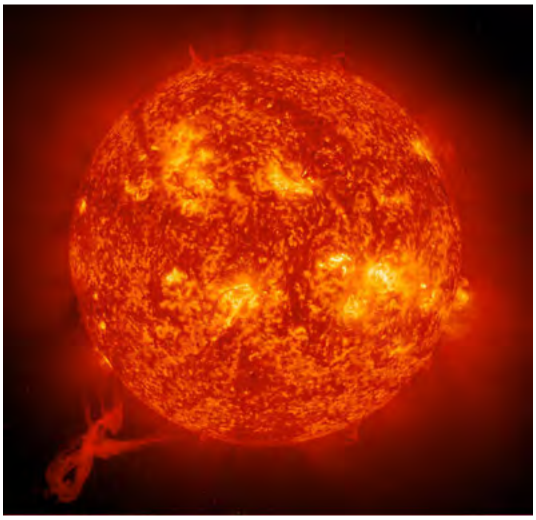
1.2 Sonenergie en lewe op Aarde (1 uur)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Vang die Son se energie vas	Skryf, interpreteer, gee menings	Voorgestel
Aktiwiteit: Wat gebeur as die Son ophou skyn?	Toepassing, sintese	Opsionele uitbreiding

1.3 Opgebergde sonenergie (4 uur)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Gaan terug in tyd	Herroep, luistervaardighede, begrip	Opsioneel
Aktiwiteit: Vloeidiagram van steenkoolvorming	Skryf, sorteer inligting, vertaal inligting	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Die vorming van steenkool	Vertaal inligting, begrip	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Verduidelik die vloei van energie	Toepassing, sintese, begrip	KABV-voorstel
Ondersoek: Die gebruik van fossielbrandstowwe in my huis	Samel data in, doen verslag oor bevindings	Voorgestel (Hierdie kan as 'n moontlike projek gebruik word)

Die Son is ons naaste ster. Dit is 'n groot bal baie warm gas in die ruimte wat hitte en lig in alle rigtings uitstraal. Al die planete, insluitend ons tuiste, die Aarde, beweeg in wentelbane om die Son. Soos ons in hierdie hoofstuk sal sien, is die Son ongelooflik belangrik: dit voorsien lig en hitte, en sy skynbare beweging deur ons hemelruim veroorsaak dag en nag en die verloop van die seisoene.



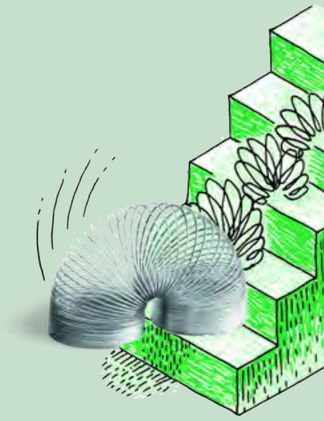
Ons Son.

1.1 Sonenergie en die Aarde se seisoene

Die rotasie van die Aarde

Kom ons begin deur te kyk wat jy kan onthou van wat jy oor **dag** en **nag** in Graad 6 geleer het.

AKTIWITEIT: Hersieningsoefening oor dag en nag



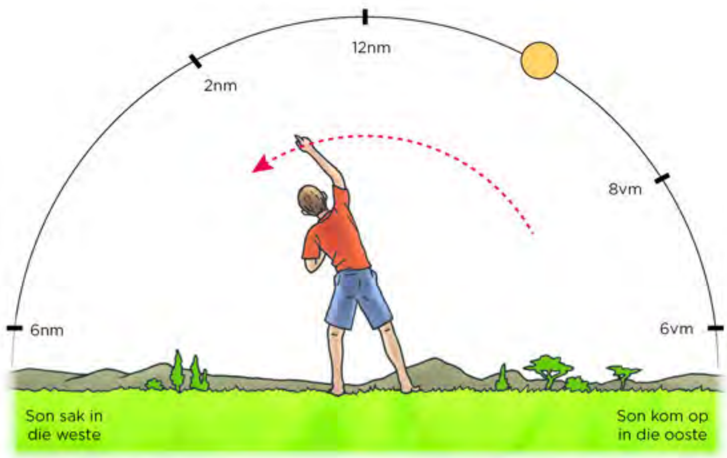
INSTRUKSIES:

1. Beantwoord die vrae in die tabel hieronder.

VRAE:

In watter rigting moet jy kyk om die Son te sien opkom?	*Oos*
In watter rigting moet jy kyk om die Son te sien ondergaan?	*Wes*
Hoe laat is die Son op sy hoogste punt in die lug?	*Twaalfuur die middag*
Teen middernag, waar is die Son relatief tot jou posisie op die Aarde?	*Direk teenooroorgesteld aan jou posisie, aan die ander kant van die aardbol*
Hoe lank neem dit die Aarde om een rotasie om sy eie as te voltooi?	*24 uur (1 dag)*

As jy gedurende die dag die Son se pad deur die lug volg, sal jy sien dat dit in die ooste opkom en in die weste sak. Die Son bereik sy hoogste punt teen twaalfuur die middag. Waarom dink jy lyk dit asof die Son deur die lug beweeg gedurende die dag?



Die Son is op verskillende posisies in die lug gedurende die dag. Maar is dit die Son wat beweeg?

Kom ons doen 'n aktiwiteit om uit te vind!

AKTIWITEIT: Beweging van 'n klaskamerson

ONDERWYSERSNOTA

Dit is 'n aktiewe groepaktiwiteit vir die hele klas. Maak seker dat alle leerders die ballon of bal wat jy gebruik duidelik kan sien. Die leerders gaan opstaan en in die rondte draai. Maak dus seker dat hulle genoeg plek het om te draai sonder om mekaar te stamp of oor hulle stoele te val. As daar te min plek is, is dit dalk 'n goeie idee om die stoele opmekaar te stapel tydens die aktiwiteit, of andersins kan so tien leerders op 'n keer opstaan en beweeg. Dan kan hulle weer gaan sit en die volgende tien kan 'n beurt kry.

Maak seker dat leerders die verskil ken tussen om kloksgewys en antikloksgewys te draai voordat hulle die aktiwiteit doen.

MATERIALE:

- geel, ronde ballon of bal wat van die plafon gehang kan word
- tou om die bal of ballon op te hang

INSTRUKSIES:

BESOEK
Die verhaal van ons planeet (video) bit.ly/1bLAXbE

1. Hang die ballon of bal met behulp van die tou van die plafon naby een van die hoeke van die klaskamer. Maak seker dat die ballon/bal hoog genoeg is om van agter in die klaskamer sigbaar te wees. Die ballon/bal stel die Son voor.
2. Staan in die klaskamer met jou gesig na die ballon/bal toe.
3. Hou jou kop stil en draai nou stadig op die plek in 'n kloksgewyse rigting, totdat jy twee of drie draaie voltooi het.
4. Herhaal die aktiwiteit, maar draai hierdie keer antikloksgewys.

VRAE:

1. In watter rigting het dit gelyk asof die ballon/bal beweeg toe jy kloksgewys gedraai het?
   Van regs na links.
2. In watter rigting het dit gelyk asof die ballon/bal beweeg toe jy antikloksgewys gedraai het?
   Van links na regs.
3. Het die hangende Son regtig beweeg?
   Nee dit het op een plek gehang.
4. Waarom, dink jy, sien ons die Son deur die lug beweeg?
   Dit lyk uit ons perspektief asof die Son beweeg, maar eintlik beweeg ons. Die Aarde draai om sy eie as en dit lyk asof die Son in die teenoorgestelde rigting as ons draaiing beweeg.

Soos jy kan sien, beweeg die hangende Son nie regtig nie, dit lyk net asof dit beweeg omdat jy draai. Dit is ook waar vir die regte Son in die lug. Die Son beweeg nie regtig nie, dit lyk net asof dit beweeg omdat die Aarde om sy **as** draai. Dit is dus die Aarde se **rotasie** wat die skynbare beweging van die Son deur die lug gedurende die dag veroorsaak.

AKTIWITEIT: Dag en nag

ONDERWYSERSNOTA

Dit is 'n aktiewe groepaktiwiteit vir die hele klas. Maak seker dat al die leerders die ballon of bal wat jy gebruik duidelik kan sien. Hulle moet om die aardbol loop, so maak seker dat daar genoeg plek is om dit te doen. Maak ook seker dat die lamp of flits wat jy gebruik die hele een helfte van die aardbol verlig. As slegs 'n klein deeltjie van die aardbol verlig is, skuif die lamp verder weg en gebruik 'n sterker ligbron, indien nodig.

MATERIALE:

- 'n aardbol (of 'n bal/ballon waarop die vorms van die kontinente geteken is) wat van die plafon gehang kan word
- tou om die aardbol mee op te hang
- nie-permanente merkpen of plakker
- leeslamp of flits
- swart vullissakke of gordyne om die kamer te verdonker

NOTA

Dit is nie korrek om te sê die Son 'brand' nie. Die Son 'brand' nie soos 'n vuur nie. Onthou, 'n vuur wat op Aarde brand, benodig suurstof, en daar is geen suurstof in die ruimte nie. Die gas is eerder baie warm en gloei as gevolg daarvan.

INSTRUKSIES:

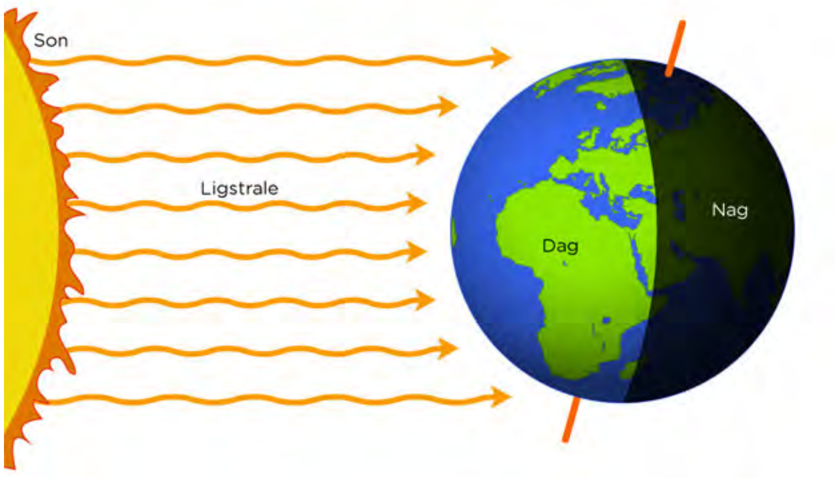
1. As jy nie 'n aardbol het nie, kan jy self 'n model van die Aarde in die klas maak. Gebruik enige bal. Teken die ewenaar en merk die Noord- en Suidpool.
2. Merk jou posisie op die aardbol met 'n kol/plakker.
3. Hang die aardbol van die plafon naby die middel van die klas. Dit moet omtrent op ooghoogte wees. Die aardbol stel die Aarde voor.
4. Maak die kamer donker.
5. Skyn met 'n leeslamp of flits op die aardbol aan Afrika se kant en hou die lamp/flits stil in daardie posisie. Die flits stel die Son voor.
6. Loop om die aardbol sodat jy die hele aardbol kan sien. Verlig die flits alles? Hoeveel is verlig en hoeveel is donker?
   Die helfte van die aardbol is verlig en die helfte is donker.
7. Die verligte deel stel dag voor en die donker deel nag. Is jou kol/plakker in die dag of in die nag?
   Die kol is in die dag aangesien dit na die lamp toe wys.
8. Draai nou die aardbol antikloksgewys, 'n halwe draai. Is jou kol/plakker in die dag of in die nag?
   Die kol is nou in die nag aangesien dit weg van die lamp wys.
9. Waar is dit nou dag?
   Leerder-afhanklike antwoord. Aanvaar enige antwoord waar daar lig op die aardbol skyn (dus op die helfte van die aardbol wat nou na die lamp toe wys).
10. Hou aan om die aardbol antikloksgewys te draai totdat jou kol/plakker weer terug op sy oorspronklike plek is en weer verlig is. Hoe lank sal dit op die regte Aarde vir die kol neem om een so 'n rotasie te voltooi?
    24 uur, of een dag.

BESOEK

Video van die Aarde wat om sy eie as draai en dag en nag veroorsaak.

bit.ly/1h8mMeM

So, nou kan jy sien hoe die Aarde se rotasie om sy eie as dag en nag veroorsaak. Wanneer die Son een helfte van die Aarde verlig, is die ander helfte in die donker. Dit is dag in die verligte helfte en nag in die donker helfte. Soos die Aarde draai, beweeg jy van lig na donker en weer terug na die lig deur die loop van een dag (24 uur).



In die nag kan jy nie die Son deur die lug sien beweeg nie, maar as jy mooi kyk sal jy opmerk dat die sterre deur die lug beweeg, net soos die Son. Dit neem 24 uur vir die Aarde om een keer om sy eie as te draai (genoem 'n rotasie), dus is 'n Aarddag 24 uur lank.

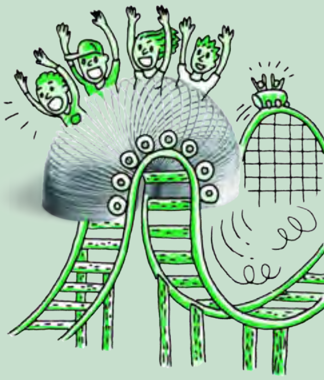
Hierdie foto van die SALT-teleskoop naby Sutherland is in die nag geneem met die kamerasluiter oop gelaat. Jy kan die sterrespore as gevolg van die Aarde se rotasie sien.

BESOEK

Waarom draai die Aarde? (video) bit.ly/16ORlvF

Jy weet nou dat die Aarde om sy eie as draai en een rotasie elke 24 uur voltooi. In watter rigting draai dit? Kom ons kyk of jy dit kan uitpluis.

AKTIWITEIT: In watter rigting draai die Aarde?



ONDERWYSERSNOTA

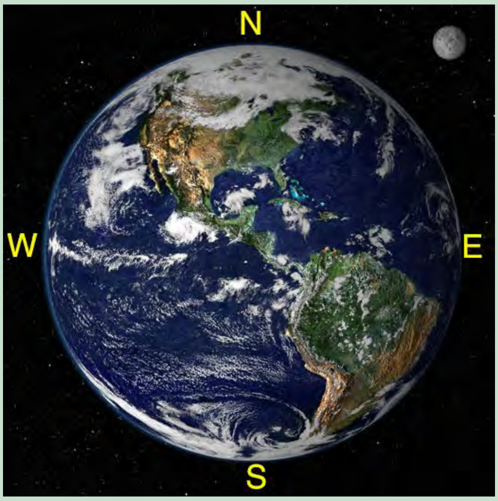
Hierdie aktiwiteit is 'n bietjie moeiliker. Maak seker dat alle leerders die ballon of bal wat jy gebruik duidelik kan sien. Die leerders gaan opstaan en in die rondte draai. Maak dus seker dat hulle genoeg plek het om te draai sonder om mekaar te stamp of oor hulle stoele te val. As daar te min plek is, is dit dalk 'n goeie idee om die stoele opmekaar te stapel tydens die aktiwiteit. Maak seker dat die leerders die verskil ken tussen kloksgewys en antikloksgewys voordat hulle die aktiwiteit doen.

MATERIALE:

- 'n bal of ballon
- tou om die bal mee op te hang

INSTRUKSIES:

1. Hang die ballon of bal met behulp van die tou van die plafon naby een van die hoeke van die klaskamer. Maak seker dat die ballon/bal hoog genoeg is om van agter in die klaskamer sigbaar te wees. Die ballon/bal stel die Son voor.
2. Staan in die klaskamer met jou gesig na die ballon/bal toe.
3. Hou jou kop stil en draai nou stadig op die plek in 'n kloksgewyse rigting, totdat jy twee of drie draaie voltooi het. Draai jy links- of regsom? Let op wat met die hangende ballon of bal gebeur.
   Jy draai regsom. Dit lyk asof die bal van regs na links beweeg.
4. Herhaal nou die aktiwiteit, maar draai hierdie keer antikloksgewys. Draai jy links- of regsom? Let op wat met die hangende ballon of bal gebeur.
   Jy draai linksom. Dit lyk asof die bal van links na regs beweeg.
5. Wat let jy op oor die rigting waarin jy draai (links of regs) en die rigting waarin dit lyk of die hangende Son beweeg?
   Die rigtings is teenoorgesteld aan mekaar.
6. In watter rigting lyk dit of die Son deur die lug beweeg, van oos na wes of van wes na oos? In watter rigting dink jy draai die Aarde regtig as jy na jou antwoord op vraag 5 kyk?
   Dit lyk of die Son van oos na wes beweeg. Die Aarde beweeg dus regtig van wes na oos.
7. Kyk na die foto hieronder wat die Aarde uit die ruimte wys. Gebruik jou antwoord op vraag 6 en sê of die Aarde kloksgewys of antikloksgewys draai? Teken die rigting op die foto hieronder.
   Antikloksgewys (soos vanaf die Noordpool gesien).



Hierdie kleurprent wys Noord- en Suid-Amerika (groen en bruin kontinente) soos hulle uit die ruimte sou lyk.

Die omwenteling van die Aarde

Die Aarde wentel in 'n byna perfekte sirkel om die Son, en voltooi een **omwenteling** om die Son per jaar (of $365\frac{1}{4}$ dae om presies te wees). Terwyl die Aarde om die Son wentel, roteer (draai) dit ook terselfdertyd om sy eie as.

Verduidelik in jou eie woorde wat bedoel word met die Aarde se **rotasie**.

ONDERWYSERSNOTA

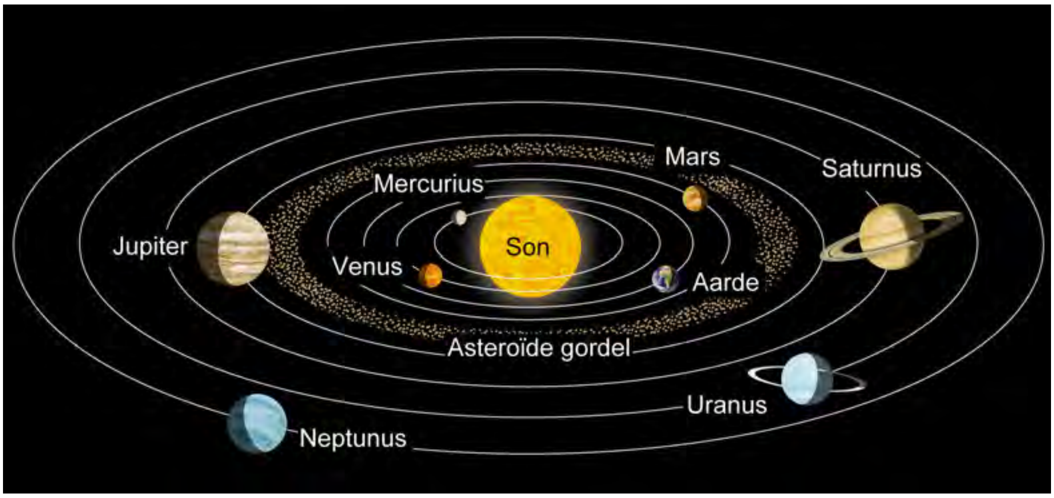
Dit is die draaiing van die Aarde om sy eie as. Hierdie as word die rotasie-as genoem.

Verduidelik in jou eie woorde wat bedoel word as ons praat van die Aarde se **rotasie of draaiing**.

ONDERWYSERSNOTA

Dit verwys na die Aarde se reis om die Son in sy wentelbaan. Een volledige wentelbaan word 'n omwenteling genoem.

Verskillende planete neem verskillende tye om een volledige omwenteling om die Son te voltooi en dus het hulle jare verskillende lengtes. Die planete verder weg van die Son sal groter wentelbane hê, soos in die diagram gewys word, en neem dus langer om om die Son te wentel.



Ons sonnestelsel.

Waarom het ons seisoene?

ONDERWYSERSNOTA

'n Goeie manier om die konsep van seisoene bekend te stel is om leerders die vier tradisionele seisoene (lente, somer, herfs en winter) te laat identifiseer. Vra hulle om die verskille in weer en omgewing gedurende die vier seisoene te beskryf en vra hulle oor die verskillende aktiwiteite wat hulle graag in verskillende seisoene doen (byvoorbeeld om in die somer strand toe te gaan). Jy kan hulle dan vra hoe lank elke seisoen min of meer duur en watter tyd van die jaar elke seisoen voorkom. In 'n land so groot soos Suid-Afrika varieer die klimaat aansienlik van plek tot plek en terwyl dit byvoorbeeld in Pretoria lenteweer is, kan dit steeds yskoud in die Oos-Kaap wees. Hou dus in gedagte dat die vier seisoene (elk drie maande lank) hoofsaaklik vir gematigde gebiede gedefinieer is, en dat die weer wat in die 'lente' verwag word (matig!) dalk nie presies ooreenstem met die weer wat op 'n gegewe oomblik op 'n gegewe plek in Suid-Afrika beleef word nie. Die besprekings in die hoofstuk word dus so algemeen moontlik gehou en fokus op gemiddelde temperature in die somer en winter vir die Noordelike en Suidelike halfrond.

Voordat die oorsake van die seisoene op Aarde ondersoek word, kan jy die leerders vra wat hulle dink die seisoene veroorsaak en al die antwoorde op die skryfbord lys. Miskien kan die klas stem vir elke rede. Nadat die aktiwiteite in afdeling 1.1 gedoen is, moet jy die leerders vra om weer te stem. Dit is belangrik dat enige wanbegrippe wat leerders mag hê oor die oorsaak van die seisoene aangespreek moet word. Van die algemene wanbegrippe word in die onderwysersnotas in afdeling 1.1 verduidelik.

Soos wat die Aarde om die Son beweeg, ontvang dit **sonenergie** in die vorm van lig en hitte wat deur die Son uitgestraal word. Onthou jy dat ons verlede kwartaal, in Energie en Verandering, gepraat het oor hoe hitte van die Son deur die ruimte na die Aarde oorgedra word? Wat word dit genoem?

ONDERWYSERSNOTA

Straling.

ONDERWYSERSNOTA

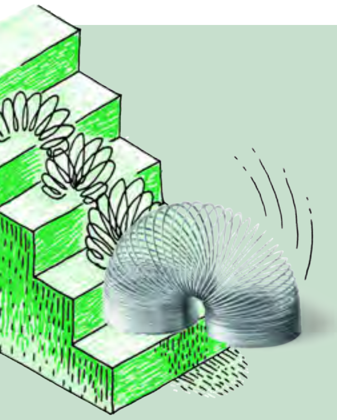
Insolasie moet nie met isolasie verwar word nie.

Ons kan ons sterre dank vir ons Son! As die Aarde nie energie van die Son ontvang het nie, sou dit 'n koue, lewelose plek gewees het. Het jy opgelet dat die gemiddelde temperatuur nie dieselfde is oor die loop van die jaar nie? Ons ondervind mos **seisoene**: winter, lente, somer en herfs. Dit is gewoonlik veel warmer in die somer en kouer in die winter. Hoekom, dink jy, is dit so?

ONDERWYSERSNOTA

Leerders sal waarskynlik talle verskillende antwoorde hê. Aanvaar al die antwoorde en doen dan die aktiwiteite in die hoofstuk om die ware oorsaak vir die seisoene te ondersoek.

Kom ons maak eers seker dat ons van die terminologie oor die Aarde ken voordat ons aangaan.



AKTIWITEIT: Gee die Aarde byskrifte

ONDERWYSERSNOTA

Bring, indien moontlik, 'n paar lemoene klas toe en laat die leerders die verskillende breedtegrade met 'n permanente merkpen daarop teken, en die Noord- en Suidpool en Noordelike en Suidelike Halfrond merk.

INSTRUKSIES:

Gebruik die woordbank en gee die diagram van die Aarde hieronder byskrifte.

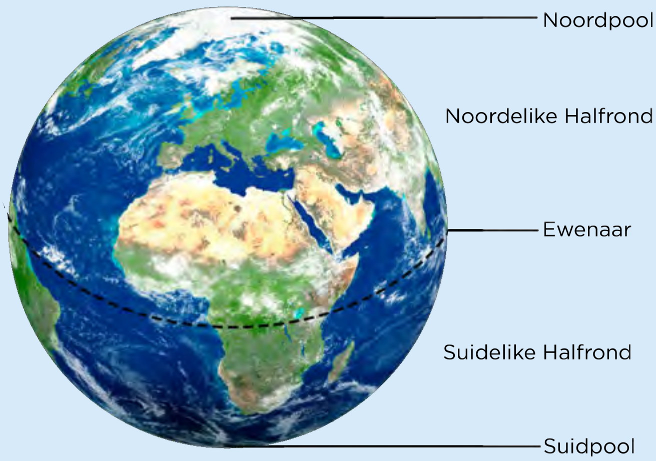
NOTA

Die hoeveelheid sonenergie wat die Aarde ontvang, word **insolasie** genoem. Dit kom van die woorde: **inkomende sonstraling**

Woordbank:
- Noordelike Halfrond
- Suidelike Halfrond
- Ewenaar
- Noordpool
- Suidpool

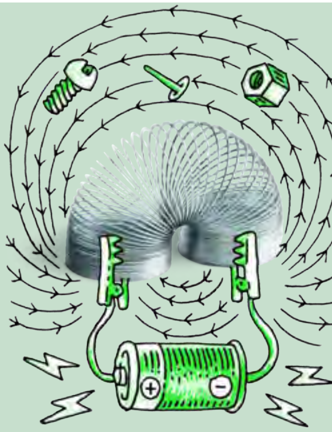
ONDERWYSERSNOTA

Hier is die diagram met byskrifte:



Jy het dalk reeds 'n paar idees oor hoekom ons verskillende seisoene deur die jaar kry.

AKTIWITEIT: Wat veroorsaak die seisoene? Raaiskote!



INSTRUKSIES:

1. Watter van die stellings in die tabel dink jy is waar en watter is onwaar? Skryf jou antwoord in die regterkantste kolom.

Stelling	*Waar of Onwaar*
Ons beleef winter omdat die Son in die winter minder energie uitstraal.	*Onwaar*
Ons beleef somer omdat ons in die somer nader aan die Son is.	*Onwaar*
As dit winter is in die Noordelike Halfrond is dit ook winter in die Suidelike Halfrond.	*Onwaar*
Die dae is langer in die somer omdat die Aarde in die somermaande stadiger draai.	*Onwaar*

AL die stellings in die 'Wat veroorsaak die seisoene?'-aktiwiteit is onwaar! Die hoeveelheid energie wat die Son uitstraal bly die hele jaar dieselfde. Die Aarde draai ook die hele jaar ewe vinnig om sy eie as. Wanneer dit somer is in Kaapstad, is dit winter in Parys in Frankryk, en wanneer dit lente is in Londen, is dit herfs in Suid-Afrika. Die seisoene is teenoorgesteld in die Noordelike en Suidelike **Halfronde**. As dit terselfdertyd winter en somer op verskillende plekke op Aarde kan wees, kan die seisoene nie deur ons afstand vanaf die Son veroorsaak word nie. As dit die geval sou wees, sou die hele Aarde op dieselfde tyd winter en somer gehad het.

ONDERWYSERSNOTA

Twee algemene wanbegrippe oor die seisoene waarop gelet moet word terwyl hierdie inhoud met leerders behandel word:

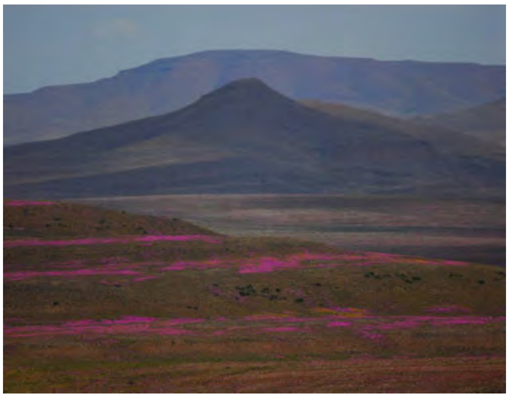
1. Seisoene word veroorsaak deurdat die Aarde in die somer nader aan die Son is as in die winter, omdat sy wentelbaan ovaal is.

NEE: IN WERKLIKHEID is die Aarde se wentelbaan om die Son ellipties, maar dit is byna 'n perfekte sirkel; dit verskil net met 4%. Sterrekundiges het die verskil in inkomende sonenergie wat daaruit volg, bereken: dit is slegs 7%, wat baie klein is en nie genoeg is om die variasie in temperatuur wat met die seisoene gepaardgaan te veroorsaak nie. Indien hierdie verskil in afstand verantwoordelik sou wees vir die seisoene, dan

sou die Suidelike en Noordelike Halfrond gelyktydig somer en winter beleef het, wat nie die geval is nie.

2. Die Aarde se kanteling bring die Aarde beduidend nader aan die Son gedurende die warmer tye van die jaar.

NEE: IN WERKLIKHEID veroorsaak die kanteling van die Aarde die seisoene, maar hierdie kanteling bring ons nie beduidend nader aan die Son nie. Die afstand van die Son na die Aarde is gemiddeld 149 000 000 km en enige verskil veroorsaak deur die kanteling van die Aarde is klein (die verskil in afstand is net omtrent 0,003% van die afstand tussen die Son en die Aarde). Dit is nie genoeg om enige verskille in temperatuur te veroorsaak nie.



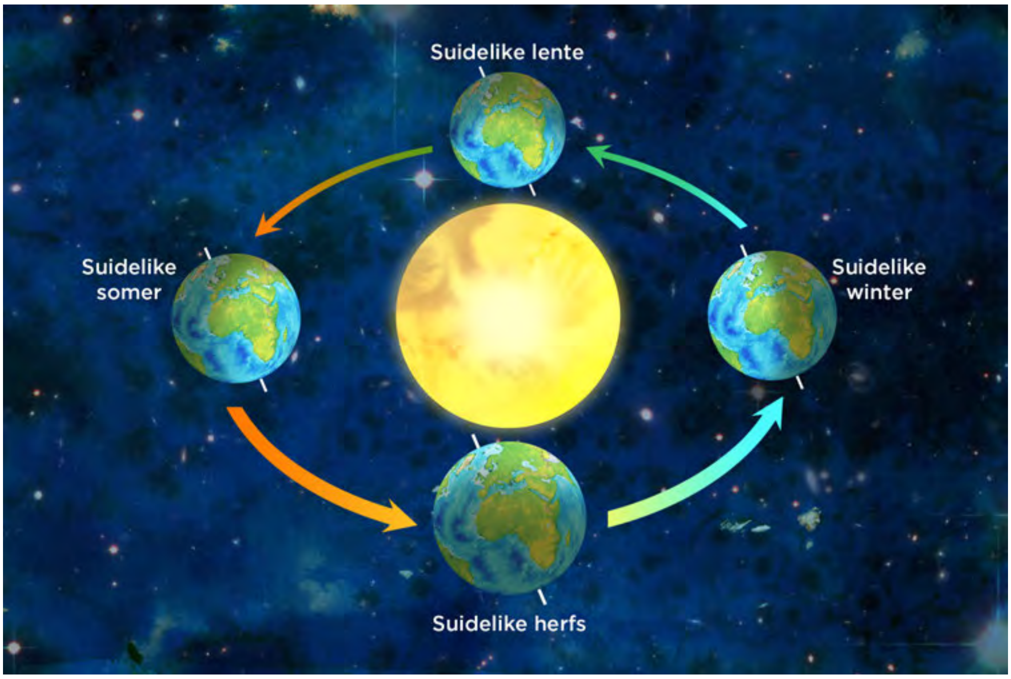
Lente in die Noord-Kaap. Die veld is in volle blom.

Winter in die Noord-Kaap. In Sutherland kan temperature onder 0°C daal, en dit sneeu dikwels.

Kom ons kyk nou wat die seisoene veroorsaak. Die seisoene verdeel nie net die jaar in kwarte nie, hulle sê vir ons waar die Aarde in sy wentelbaan om die Son is. Kyk na die volgende diagram wat wys hoe die Aarde om die Son wentel en die verskillende seisoene wat die Suidelike Halfrond beleef.

NOTA

Die relatiewe posisie van die Aarde om die Son is nie op skaal geteken nie. As dit op skaal geteken was, sou die Aarde nie op hierdie bladsy pas nie!



Die relatiewe posisies van die Aarde en die Son deur die loop van 'n jaar. Dit neem die Aarde een hele jaar om om die Son te wentel. Dit neem die Aarde ses maande om halfpad om die Son te beweeg.

NOTA

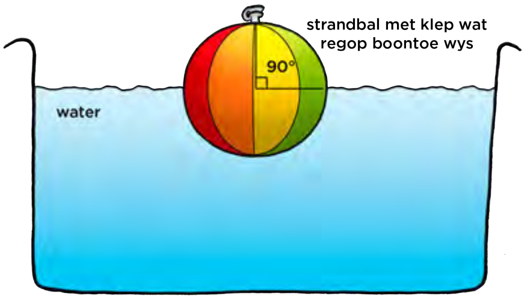
Die Aarde se wentelbaan is in werklikheid effens verleng, maar is baie naby aan 'n sirkel. Dit word 'n ellips genoem.

Kyk na die prent wat die posisie van die Aarde wys soos dit deur die jaar om die Son wentel. Die Aarde beweeg in 'n byna perfekte sirkel om die Son. As jy mooi kyk, sal jy sien dat die Aarde se as nie reg boontoe wys nie, maar skuins is in die prent. Dit is omdat die Aarde eintlik effens gekantel is relatief tot die vlak van sy wentelbaan. Die Aarde se as is altyd in dieselfde rigting in die ruimte gekantel: die Noordpool wys in die rigting van die ster Polaris.

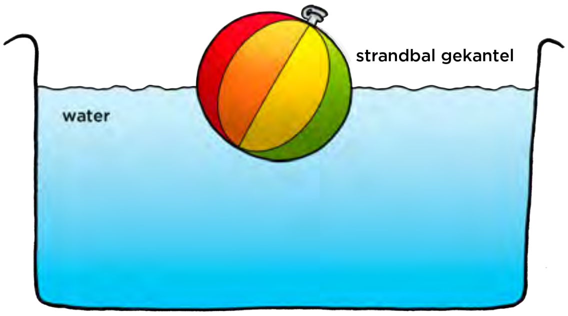
Wat bedoel ons wanneer ons sê die Aarde se as is gekantel relatief tot die **vlak** van sy wentelbaan? 'n Vlak is 'n plat oppervlak, byvoorbeeld 'n plat stuk karton of die oppervlak van stilstaande water. Die vlak van die Aarde se wentelbaan is 'n denkbeeldige plat oppervlak wat die Aarde op sy koers hou soos dit om die Son wentel.

Stel jou voor dat die Aarde 'n strandbal is wat op die oppervlak van 'n swembad dryf. Die helfte van die bal is onder die water sodat jy net die boonste helfte sien wat uit die water steek. Stel jou nou voor dat die bal in 'n sirkel op die oppervlak van die water beweeg, maar nie op of af beweeg nie. Dit is wat ons bedoel as ons sê dat die Aarde in 'n sirkel in 'n vlak beweeg. In hierdie voorbeeld is die vlak van die Aarde se wentelbaan die oppervlak van die water. In die ruimte is daar nie 'n wateroppervlak nie, die vlak is slegs 'n denkbeeldige plat oppervlak!

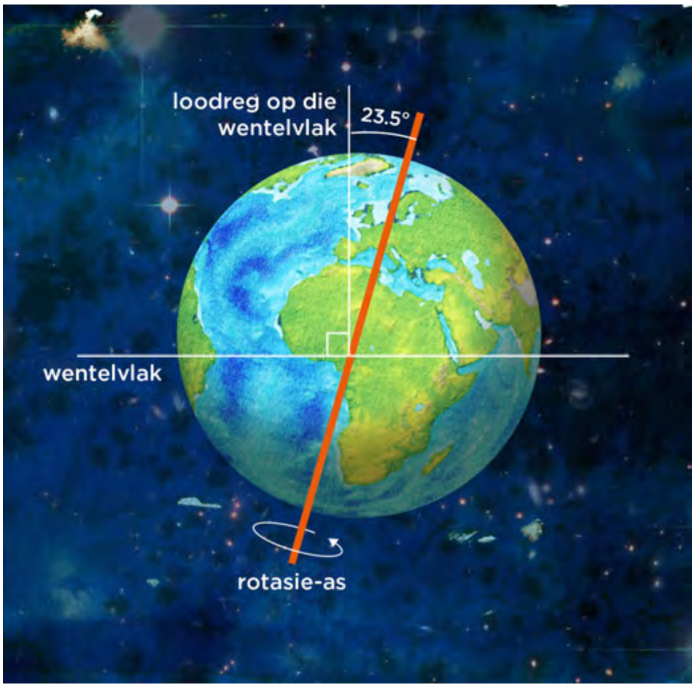
Stel jou nou voor dat die klep waar jy die bal opblaas reguit in die lug op wys. Hierdie klep stel die Aarde se Noordpool voor. In hierdie geval is die klep en die vlak **loodreg** op mekaar en die hoek tussen hulle is 90 grade.



As jy egter die bal effe kantel sodat die klep nie meer reg in die lug op wys nie, dan sal die klep (wat die Aarde se Noordpool voorstel) en die wateroppervlak nie loodreg op mekaar wees nie.



Die Aarde se rotasie-as is gekantel teen 'n hoek van 23,5 grade (23,5°) vanaf die vertikale lyn. Soos wat die Aarde om die Son beweeg, wys die Noord- en Suidpool altyd in dieselfde rigting in die ruimte.



Die Aarde se rotasie-as is teen 23,5° tot die vertikale lyn gekantel terwyl dit om die Son wentel.

Kom ons maak 'n model van die Aarde se kanteling.

AKTIWITEIT: Die Aarde se kanteling

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie aktiwiteit is ontwerp om die idee vas te lê dat die Aarde se as altyd in dieselfde rigting in die ruimte wys. Die Noordpool wys na die ster Polaris (Poolster) en jy kan dit vir die leerders noem. Ongelukkig is daar nie 'n suidelike ekwivalent van die Poolster nie.

MATERIALE:

- aardbol of bal/ballon
- nie-permanente merkpen of plakkers
- karton en foelie om 'n ster te maak
- tou
- skêr
- gom

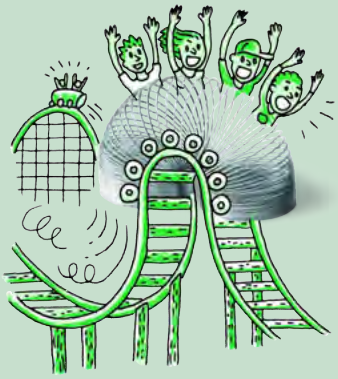
INSTRUKSIES:

1. Merk die posisies van die Noord- en Suidpool op die aardbol met 'n merkpen of plakkers. As jy 'n bal of ballon gebruik, merk die posisies van twee punte reg teenoor mekaar op die oppervlak van die bal/ballon. Dit sal gebruik word om die Noord- en Suidpool van die bal/ballon voor te stel.
2. Gebruik die skêr en sny die karton in 'n stervorm.
3. Trek die ster met foelie oor en gebruik die gom soos nodig om dit aan die karton te plak.
4. Hang die ster met die tou van die plafon. Maak seker dat dit hoog genoeg is om van oral in die klaskamer sigbaar te wees.
5. Sit in 'n kring saam met die res van jou klas. Die klasonderwyser moet in die middel van die kring sit of staan en stel die Son voor.
6. Kies een lid van die klas in die kring om die aktiwiteit te begin en gee die aardbol vir daardie persoon.
7. Kantel die aardbol weg van die vertikale lyn, sodat die Noordpool na die hangende ster wys.
8. Gee die aardbol van persoon tot persoon in die kring aan en sorg dat die Noordpool die hele tyd in dieselfde rigting na die hangende ster toe wys. *Onthou om die aardbol die hele tyd om sy eie as te laat draai soos wat dit aangegee word!*
9. Let op hoe die aardbol in die kring om beweeg. Soms is die Noordelike Halfrond meer na die Son toe gekantel, soms wys die Suidelike Halfrond meer na die Son toe en soms is nie een van die halfrondes na die Son toe gekantel nie.

VRAE:

1. Vir ongeveer watter breukdeel van die wentelbaan het die Suidelike Halfrond na die Son gewys?
   1/4 van die wentelbaan.
2. Vir ongeveer watter breukdeel van die wentelbaan het die Noordelike Halfrond na die Son gewys?
   1/4 van die wentelbaan.
3. Met hoeveel tyd van die werklike wentelbaan van die Aarde om die Son kom hierdie breukdele ooreen?
   Altwee verteenwoordig drie maande.

Kom ons kyk nou watter effek hierdie kanteling op die Aarde het.



AKTIWITEIT: Direkte en indirekte lig

ONDERWYSERSNOTA

Voordat julle hierdie aktiwiteit aanpak, verduidelik eers wat met direk en indirek bedoel word. Die doel van die aktiwiteit is om te kyk hoe die energie van 'n flits se lig versprei word wanneer die lig direk en indirek op 'n stuk karton geskyn word. In hierdie aktiwiteit moet die leerders 'n flits se lig op 'n swart stuk karton laat skyn. Leerders sal in pare moet werk sodat een persoon die flits kan vashou en die ander een die buitelyn van die ligstraal kan natrek.

Hierdie aktiwiteit werk die beste as die kamer verdonker is, omdat dit makliker is om die flits se lig te sien. Sommige flitse skyn in konsentriese ringe eerder as 'n egalige ligverspreiding. In hierdie geval moet die leerders 'n gegewe ring (byvoorbeeld die buitenste een, of die een direk daarbinne, watter een ook al duideliker sigbaar is) kies en in albei gevalle na hierdie ring kyk. Leerders behoort te vind dat die direkte lig meer gekonsentreerd (oor 'n kleiner oppervlak versprei) as die indirekte lig is.

MATERIALE:

- A4-grootte of groter stuk swart karton, een per paar
- flits, een per paar
- vullissakke om die kamer te verdonker indien nodig
- potlood of pen, een per paar

INSTRUKSIES:

1. Julle sal in pare moet werk vir hierdie aktiwiteit.
2. Sit die karton plat op 'n lessenaar of tafel.
3. Verdonker die kamer met gordyne of vullissakke.
4. Een persoon moet die flits omtrent 25 cm bo die karton hou en dit reguit af na die karton laat wys. Skyn die lig op die karton.
5. Kyk na die ligstraal wat op die karton skyn en let op die grootte daarvan. Die persoon in die paar wat nie die flits vashou nie moet met 'n pen of potlood om die rand van die ligstraal teken.
6. Ruil plekke en wys nou met die flits teen 'n hoek van 45° na die karton terwyl dit op dieselfde afstand as voorheen van die karton gehou word. Skyn die lig op die karton.
7. Kyk na die ligstraal wat op die kaart skyn en teken om die rand daarvan met 'n pen of potlood.

VRAE:

1. In watter geval is die lig meer gekonsentreerd? (direk of indirek)
   Direk.
2. In watter geval is die lig meer versprei? (direk of indirek)
   Indirek.
3. As die lig meer gekonsentreerd is, beteken dit dat die energie van die flits meer gekonsentreerd of versprei is?
   As die lig meer gekonsentreerd is, is die energie van die flits meer gekonsentreerd en oor 'n kleiner oppervlak versprei.

4. In watter geval het die lig helderder gelyk? Waarom is dit so?
Direk. Omdat die energie van die lig oor 'n kleiner oppervlak versprei is, kry elke oppervlakeenheid meer energie in vergelyking met die indirekte geval. Aangesien die helderheid proporsioneel is tot die hoeveelheid energie ontvang, sal oppervlakke wat meer energie per oppervlakeenheid ontvang helderder wees.

Die energie is oor 'n groter oppervlakte versprei wanneer die lig teen 'n **skuins** hoek relatief tot die karton geskyn word as wanneer dit **direk** op die karton geskyn word. Net so, wanneer lig van die Son direk op die Aarde val, is die sonenergie oor 'n kleiner oppervlak versprei en is dit meer **intens** (gekonsentreerd) as wanneer die lig die Aarde **indirek** tref. Dink jy dit het 'n invloed op die temperatuur? Kom ons stel ondersoek in.

ONDERSOEK: Direkte en indirekte lig en die effek daarvan op temperatuur

Wetenskaplikes gebruik dikwels modelle om die werklike wêreld in die laboratorium na te boots. In hierdie ondersoek gaan julle 'n model gebruik om te simuleer hoe sonlig die aardoppervlak tref. Die flitslig stel die Son voor. Julle gaan die hoek verander waarteen lig 'n plat oppervlak tref en kyk watter effek dit op die hitte van die oppervlak het. Dit is 'n voorstelling van hoe sonlig die Aarde se oppervlak teen verskillende hoeke tref.

ONDERWYSERSNOTA

Die doel van hierdie ondersoek is om te demonstreer dat direkte lig 'n oppervlak vinniger verhit as indirekte lig. Daar word van die veronderstelling uitgegaan dat die onderwyser die eksperiment gaan demonstreer en die leerders metings neem, maar indien jy genoeg apparaat het, is daar geen rede waarom die leerders nie self die eksperiment kan doen nie. Strooktermometers word dikwels gebruik om kinders se koors te meet en is by die meeste apteke beskikbaar. As jy wil, kan jy hierdie aktiwiteit uitbrei deur die hoek waarteen die lamp wat indirekte lig gee na die karton wys stapsgewys te verander. Leerders behoort te vind dat kleiner hoeke relatief tot die oppervlak laer temperatuurlesings tot gevolg het.

Maak seker dat die twee lampe se gloeilampe dieselfde sterkte is. Tydens die eksperiment kan die strooktermometers dalk te warm word. As dit gebeur, skakel albei lampe vir sowat vyf minute af sodat hulle kan afkoel en hervat dan die waarneming.

ONDERSOEKVRAAG:

Verhit direkte lig 'n oppervlak vinniger of stadiger as indirekte lig?

HIPOTESE:

Wat dink jy gaan gebeur?

ONDERWYSERSNOTA

Leerder-afhanklike antwoord. Leerders kan dalk sê: 'Die direkte lig gaan die oppervlak vinniger verhit.'

IDENTIFISEER VERANDERLIKES:

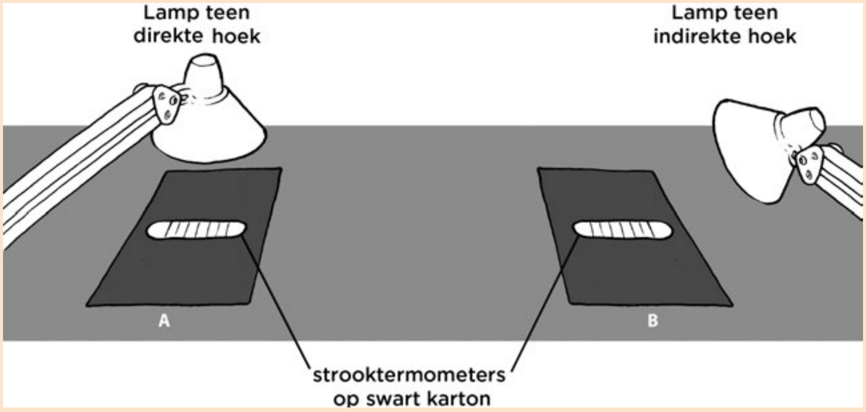
1. Wat hou jy konstant in hierdie eksperiment?
Die afstand tussen die lig en die termometer word konstant gehou. Die sterkte van die gloeilampe in die lampe word ook konstant gehou. Die tyd wat die lig op die termometer skyn, word ook konstant gehou. Hierdie word die kontroleveranderlikes genoem.
2. Wat verander jy in die eksperiment?
Die hoek waarteen die lig die karton tref, verander. In die eerste geval, A, is die lig direk. In die tweede geval, B, is die lig indirek. Hierdie is die veranderende onafhanklike veranderlike.
3. Wat gaan jy in hierdie ondersoek meet?
Die temperatuur. Dit is die afhanklike veranderlike.

MATERIALE EN APPARAAT:

- twee leeslampe
- twee stukke swart karton/papier
- twee strooktermometers
- horlosie
- merkpen en/of pakker om die kartonne te merk

METODE:

1. Plaas die twee leeslampe omtrent 1 meter uit mekaar op 'n tafel of lessenaar.
2. Laat een van die lampe direk af na die tafel wys, van 'n hoogte van sowat 30 cm.
3. Plaas die swart karton onder die lig en merk dit 'A'.
4. Plaas die strooktermometer in die middel van die swart karton. Die gloeilamp moet direk bo die strooktermometer wees.
5. Verstel die tweede leeslamp sodat dit op dieselfde hoogte as die eerste een is, maar in plaas daarvan dat dit direk op die tafel afskyn, kantel dit effe na die een kant toe (links-regs rigting).
6. Plaas die tweede stuk swart karton onder hierdie lamp en merk dit 'B'.
7. Plaas die tweede termometer in die middel van die swart papier. Die lig behoort nou indirek op die termometer te skyn.
8. Teken die temperatuur van albei termometers in die tabel hieronder aan.
9. Skakel albei lampe gelyktydig aan. Wag vir ongeveer 30 sekondes en teken dan weer die temperature in die tabel hieronder aan.



RESULTATE EN WAARNEMINGS:

Karton	Begintemperatuur (° C)	Eindtemperatuur (°C)	Temperatuurverskil (°C)
Karton A (direkte lig)			
Karton B (indirekte lig)			

ONDERWYSERSNOTA

Die aangetekende temperature is leerder-afhanklik. Al die leerders moet egter saamstem oor die begintemperatuur van die termometers. As die termometers korrek gekalibreer is, behoort hulle dieselfde begintemperatuur aan te dui. Die eindtemperatuur behoort hoër as die begintemperatuur te wees, en die temperatuur van A behoort hoër as dié van B te wees. Hulle moet dan die temperatuurverskil bereken deur die begintemperatuur van die eindtemperatuur af te trek.

1. Is die lig wat die karton vanaf lamp A tref direkte of indirekte lig?
   Direkte lig.
2. Is die lig wat die karton vanaf lamp B tref direkte of indirekte lig?
   Indirekte lig.
3. Watter karton het die hoogste eindtemperatuur? Waarom is dit so?
   Karton A, omdat die lig direk daarop skyn en die energie dus meer gekonsentreerd is.

EVALUERING:

Hoe kan jy hierdie eksperiment verbeter?

ONDERWYSERSNOTA

Leerder-afhanklike antwoord. Leerders moet die redes vir hulle antwoord duidelik toelig. Voorbeelde kan die gebruik van meer sensitiewe termometers, herhaling van waarnemings en die gebruik van 'n gemiddelde waarde vir die temperatuur insluit.

GEVOLGTREKKING:

Tot watter gevolgtrekking kom jy oor die verhittingseffek van direkte en indirekte lig? Waarom dink jy is dit die geval?

ONDERWYSERSNOTA

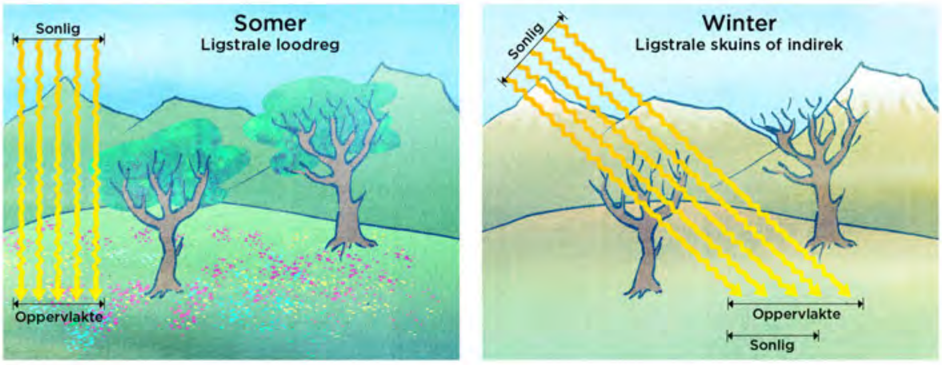
Direkte lig verhit die karton vinniger omdat die lig meer gekonsentreerd is en daar dus meer energie per oppervlakeenheid op die karton val. Dit is hierdie energie wat die verhitting veroorsaak en daarom sal meer energie per eenheidsoppervlak tot meer verhitting van daardie oppervlak lei.

VRAE:

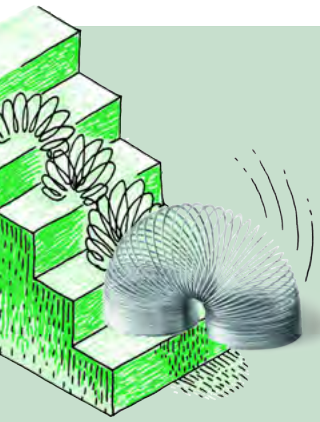
Stel jou voor dat die lampe sonlig voorstel en die kartonne die Aarde se oppervlak.

1. Watter seisoen op Aarde dink jy kom ooreen met geval A, en waarom dink jy is dit so?
   Somer, omdat dit warmer is.
2. Watter seisoen op Aarde dink jy kom ooreen met geval B, en waarom dink jy is dit so?
   Winter, omdat dit koeler is.

Gebiede van die Aarde wat deur direkte sonlig getref word, is dus warmer as gebiede wat deur indirekte sonlig getref word. In die somer is die Son hoog in die lug en ons ontvang meer direkte sonlig as in die winter wanneer die Son laer in die lug is en ons meer indirekte sonlig ontvang. Dit verduidelik waarom die somer warmer as die winter is.



Maar hoekom ontvang ons meer direkte lig in die somer? En hoekom is dit altyd warmer by die ewenaar as by die Noord- en Suidpool? Kom ons doen 'n aktiwiteit om uit te vind.



AKTIWITEIT: Kyk hoe sonlig die Aarde tref

ONDERWYSERSNOTA

Die doel van hierdie aktiwiteit is om leerders bekend te stel aan die begrip dat sonlig die Aarde se oppervlak teen verskillende hoeke tref omdat dit gerond is. By die ewenaar kan jy sien dat die sonlig die Aarde byna reg van bo tref. Dit word direkte lig genoem. Gebiede naby die ewenaar is warm omdat die Son se energie in hierdie gebiede gekonsentreerd is. Omdat die Aarde gerond is, tref nie al die Son se strale dit direk nie. Gebiede wat deur indirekte lig getref word, is koeler omdat die Son se energie oor 'n groot gebied versprei is. Die pole word altyd deur indirekte lig getref, wat verklaar waarom dit koud is by die Noord- en Suidpool.

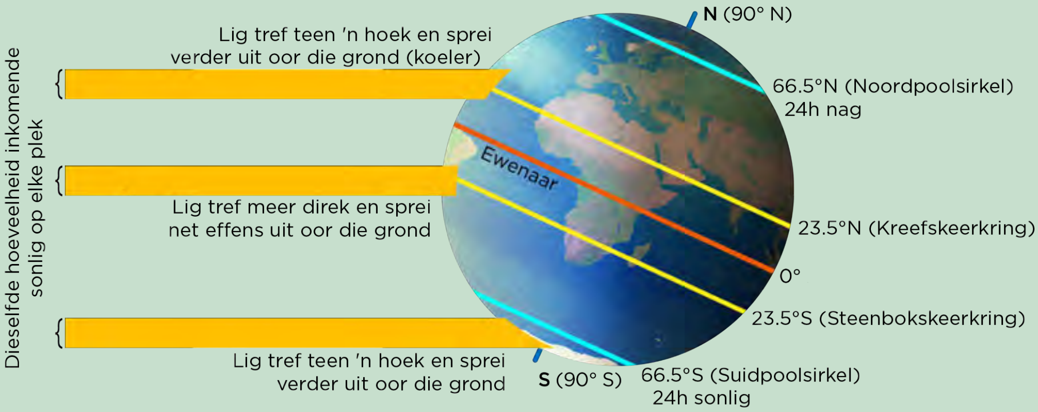
ONDERWYSERSNOTA

In hierdie voorbeeld is die Suidelike Halfrond na die Son gekantel. In die Noordelike Halfrond tref die meeste van die sonlig die Aarde teen 'n vlak, skuins hoek relatief tot die Aarde se oppervlak en ontvang dus meer indirekte lig. Die Suidelike Halfrond ontvang baie sonlig reg van bo (direk) en 'n bietjie tref ook teen 'n skuins hoek (indirek) naby die Suidpool. Omdat die Suidelike Halfrond meer direkte lig ontvang, is dit daar somer.

Hierdie oefening is dalk 'n bietjie moeiliker vir die leerders aangesien hulle die hoek moet visualiseer waarteen die Son se strale die gekromde oppervlak van die Aarde tref. Moedig hulle aan om die boek in die rondte te draai indien nodig sodat die oppervlak van die Aarde altyd horisontaal is.

INSTRUKSIES:

1. Kyk na die voorbeeldprent hieronder. Dit wys die sonlig wat die Aarde tref.
2. Kyk na die Son se strale en let op hoe die hoek waarteen hulle die Aarde se oppervlak tref op verskillende plekke op die oppervlak van die Aarde verskil omdat die Aarde 'n ronde vorm het.
3. Beantwoord die vrae hieronder.

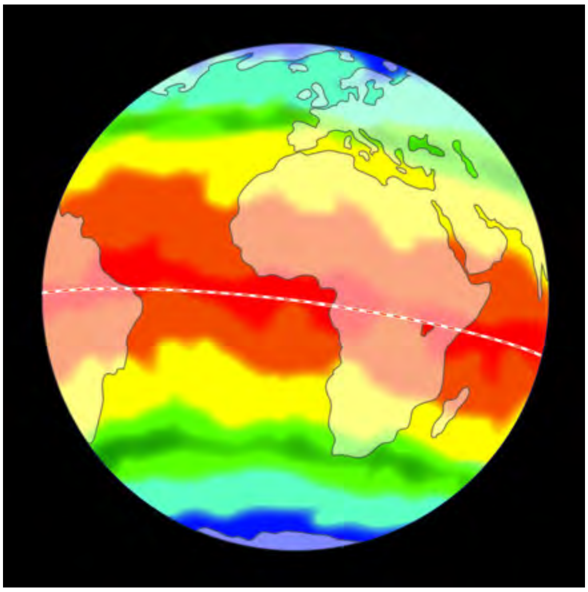


VRAE:

1. Kry die ewenaar meer of minder direkte lig as die pole?
   Meer direkte lig.
2. Watter halfrond in die diagram kry meer direkte lig? Waarom is dit so?
   Die Suidelike Halfrond kry meer direkte lig omdat dit na die Son gekantel is.
3. Watter halfrond in die diagram kry meer indirekte lig ? Waarom is dit so?
   Die Noordelike Halfrond kry meer indirekte lig omdat dit weg van die Son gekantel is.
4. Waarom dink jy is dit warmer by die ewenaar as by die pole?
   Omdat die ewenaar meer direkte lig kry waar die sonenergie meer gekonsentreerd is en die pole slegs indirekte lig kry waar die sonenergie meer versprei is.
5. Is dit somer of winter in die Suidelike Halfrond in hierdie voorbeeld?
   Somer.
6. Is dit somer of winter in die Noordelike Halfrond in hierdie voorbeeld?
   Winter.

7. Wat sal met die seisoene gebeur as die Aarde in die teenoorgestelde rigting, met die Noordelike Halfrond na die Son toe, gekantel sou wees?
Die seisoene sou omgekeerd wees. Dit sou somer in die Noordelike Halfrond en winter in die Suidelike Halfrond wees.

Die lig wat op die ewenaar val tref die Aarde altyd teen hoeke baie naby aan 90° (byna direk), dus bly dit regdeur die jaar byna dieselfde temperatuur.



Die gebiede rondom die ewenaar is regdeur die jaar warmer as dié by die pole, aangesien die lig byna direk op die Aarde se oppervlak val tussen die Kreefskeerkring en die Steenbokskeerkring.

NOTA

'n Ander manier om te sê die lig val indirek is om te sê dit val **skuins.** Skuins beteken dat die dit nie teen 'n regte hoek (90°) is nie, maar skeef.

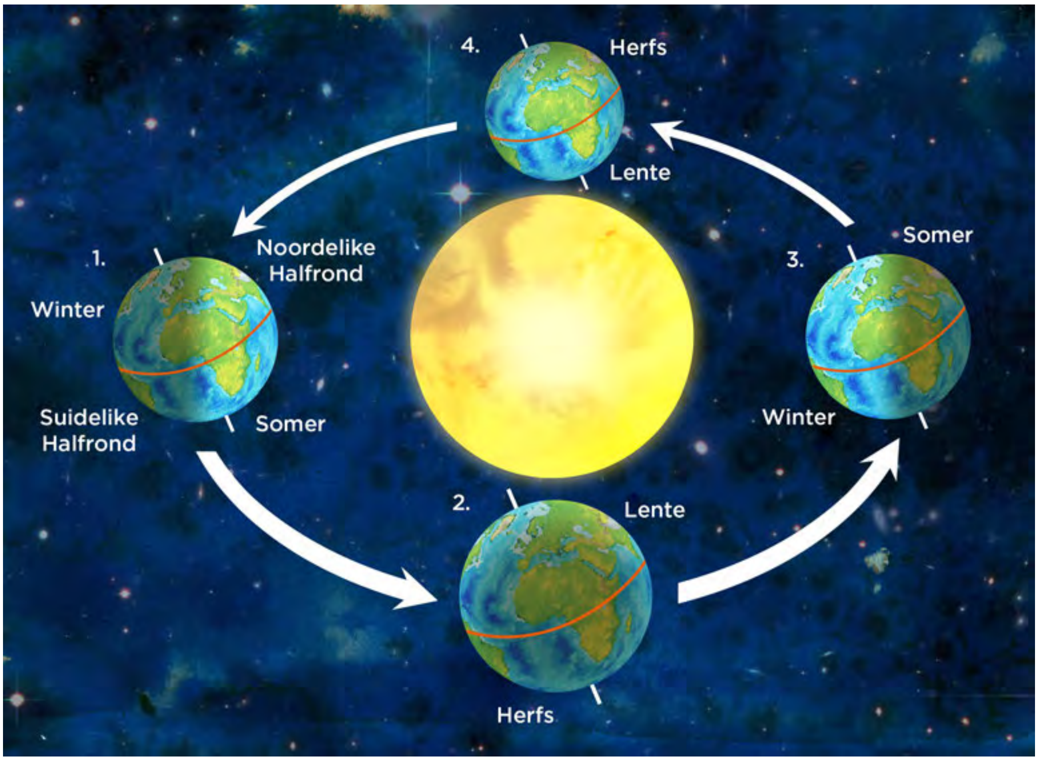
Gebiede wat deur indirekte sonlig getref word, is koeler omdat die Son se energie oor 'n groter gebied as by die ewenaar versprei is. Die pole word altyd deur indirekte sonlig getref, wat verklaar waarom dit koud is by die Noord- en Suidpool.

ONDERWYSERSNOTA

Noudat julle ontdek het dat die Aarde warmer is by die ewenaar en koeler by die pole, kan jy met besprekings begin wat daarmee verband hou. Byvoorbeeld, waarom is die wêreld se bevolking versprei soos wat dit is? Hoe lank is die groeiseisoen in elke deel van die wêreld? Toendra, Woestyn, Bladwisselend teenoor Naaldwoude teenoor Reënwoude. Hoekom?

Ons beleef die verskillende seisoene as gevolg van die wisselende hoeveelheid direkte en indirekte lig wat die Aarde ontvang. Wanneer die Suidelike Halfrond na die Son toe gekantel is ontvang dit meer direkte sonlig (meer stralingsenergie) en die temperature styg: dit is somer in die Suidelike Halfrond.

Die teenoorstaande halfrond is weg van die Son gekantel en ontvang minder direkte sonlig. Dit ontvang minder energie en die temperature daal, dus is dit winter in die Noordelike Halfrond. Wanneer die Noordelike Halfrond na die Son gekantel is, is die situasie omgekeer en is dit somer in die Noordelike Halfrond en winter in die Suidelike Halfrond.



Die seisoene soos wat die Aarde om die Son wentel.

ONDERWYSERSNOTA

'n Oulike kunsvlytaktiwiteit om die idee vas te lê dat die kanteling van die Aarde se as vir die seisoene verantwoordelik is, is om die leerders 'n plakkaat te laat maak van die figuur hierbo waarop hulle byskrifte gee vir die Aarde en Son, die ewenaar, halfrondes, pole, kanteling (na, weg van, nie een nie) en die daaruitvoortvloeiende seisoene vir elke halfrond by elke posisie.

In die prent hierbo sien jy hoe die Aarde in sy wentelbaan om die Son beweeg. Die Aarde se as wys altyd in dieselfde rigting in die ruimte in. As gevolg hiervan is die Suidelike Halfrond soms na die Son toe en soms weg van die Son af gekantel. Kom ons volg die pad van die Aarde om die Son soos dit een omwenteling voltooi van punt 1 tot 4.

By posisie 1 val die lig direk op die Steenbokskeerkring (23,5° S). Dit gebeur wanneer ons in die Suidelike Halfrond somer het en word 'n **sonstilstand** genoem. Die dag van die somersonstilstand is die langste dag van die jaar. In die Suidelike Halfrond is dit gewoonlik om en by 21 Desember. By posisie 3 val die lig direk op die Kreefskeerkring (23,5° N). Dit gebeur in ons winter, wanneer die Noordelike Halfrond somer het. Dit word die wintersonstilstand genoem en is om en by 21 Junie. Die wintersonstilstand is die kortste dag van die jaar.

By posisie 2 en 4 kry die ewenaar direkte lig. Dit word 'n **dag-en-nagewening** of net 'n nagewening genoem. 'n Dag-en-nag-ewening kom twee keer per jaar voor, om en by 20 Maart (wanneer ons herfsnagewening by posisie 2 voorkom) en 22 September (wanneer ons lentenagewening by posisie 4 voorkom).

NOTA

Die term dag-en-nag-ewening (in Engels 'equinox') kom van die Latynse woorde *aequus* (gelyk) en *nox* (nag), omdat die dag en nag tydens die dag-en-nag-ewening omtrent ewe lank is.

AKTIWITEIT: Opsomming van die Aarde se seisoene

INSTRUKSIES:

1. Verwys na die vorige diagram wat die Aarde se seisoene wys.
2. Vul die spasies in die sinne hieronder in.
3. Skryf die hele paragraaf oor en onderstreep jou antwoorde.

VRAE:

1. By posisie 1 is die Suidelike Halfrond na die Son toe gekantel, en beleef somer. Dit word die somer_________ in die Suidelike Halfrond genoem en vind om en by _________ plaas. Die Noordelike Halfrond is _________ van die Son gekantel en beleef winter. Dit word in die Noordelike Halfrond die winter_________ genoem.
By posisie 1 is die Suidelike Halfrond na die Son toe gekantel, en beleef somer. Dit word die somersonstilstand in die Suidelike Halfrond genoem en vind om en by 21 Desember plaas. Die Noordelike Halfrond is weg van die Son gekantel en beleef winter. Dit word in die Noordelike Halfrond die wintersonstilstand genoem.
2. By posisie 2, _________ maande later, is nie een halfrond na die Son gekantel nie. Direkte sonlig tref die Aarde net naby die _________ en indirekte sonlig tref amper oral anders. Dit word 'n _________ genoem. Dit veroorsaak matige temperature in die noorde en suide weg van die ewenaar.
By posisie 2, drie maande later, is nie een halfrond na die Son gekantel nie. Direkte sonlig tref die Aarde net naby die ewenaar en indirekte sonlig tref amper oral anders. Dit word 'n dag-en-nagewening genoem. Dit veroorsaak matige temperature in die noorde en suide weg van die ewenaar.
3. Ses maande later is die Suidelike Halfrond _________ van die Son gekantel en beleef _________. Dit word die winter _________ in die Suidelike Halfrond genoem en vind om en by _________ plaas. Die Noordelike Halfrond is _________ die Son gekantel en beleef _________. Dit word die somer _________ in die Noordelike Halfrond genoem.
Ses maande later is die Suidelike Halfrond weg van die Son gekantel en beleef winter. Dit word die wintersonstilstand in die Suidelike Halfrond genoem en vind om en by 21 Junie. plaas. Die Noordelike Halfrond is na die Son gekantel en beleef somer. Dit word die somersonstilstand in die Noordelike Halfrond genoem.
4. Nege maande later is geen halfrond meer na die Son gekantel nie. Direkte lig tref die Aarde net naby die _________ en indirekte lig tref dit byna oral anders. Dit veroorsaak matige temperature in die noorde en suide weg van die ewenaar.
Nege maande later is geen halfrond meer na die Son gekantel nie. Direkte lig tref die Aarde net naby die ewenaar en indirekte lig tref dit byna oral anders. Dit veroorsaak matige temperature in die noorde en suide weg van die ewenaar.
5. Die Aarde is nou weer by die beginpunt en het een omwenteling om die Son in _________ maande voltooi.
Die Aarde is nou weer by die beginpunt en het een omwenteling om die Son in twaalf maande voltooi.

6. Waarom dink jy is dit belangrik om van die seisoene te weet? Dink hoe mense hierdie kennis van die seisoene gebruik het om hulle lewens te organiseer en die verloop van tyd aan te teken. Bespreek dit met jou klas en maak aantekeninge hieronder.
Leerder-afhanklike antwoord

ONDERWYSERSNOTA

Dit is belangrik dat ons dit wat in die klas geleer word in verband bring met die leerders se daaglikse lewens sodat dit vir hulle toepaslik is. Jy kan 'n klasbespreking oor die onderwerp hou, maar leerders moet ook hulle eie gedagtes neerskryf. Begin deur vir hulle te vra wat hulle dink ons kan leer deur oor seisoene te leer?

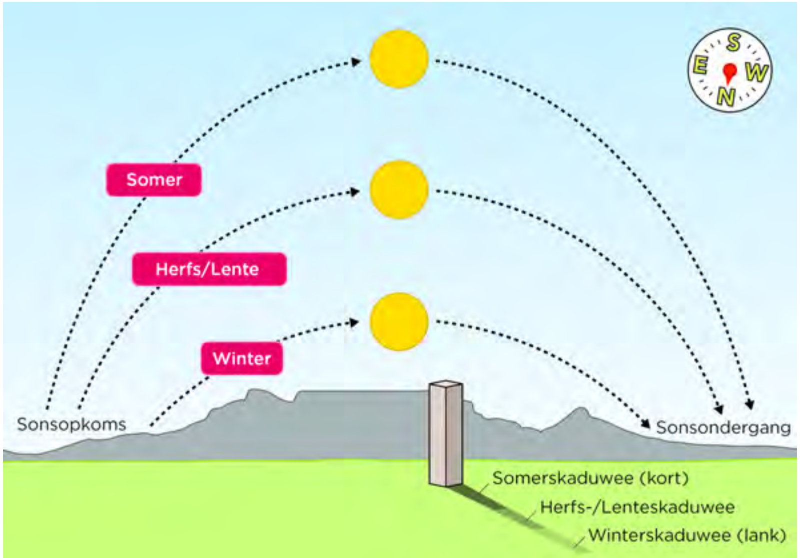
Van die voordele daarvan om oor seisoene te leer, hou verband met inheemse kennis, soos om te weet wanneer om gewasse te plant, wanneer om te oes en wanneer om kos vir die wintermaande te stoor. Voordat mense kalenders gehad het, het hulle die seisoene gebruik om die verloop van tyd aan te teken en te weet wanneer 'n jaar verby is en die siklus weer herhaal word.

Jy weet nou dat temperature (en dus die seisoene) op Aarde bepaal word deur die hoek waarteen sonlig die Aarde tref. In die somer is die Son hoog in die lug en die sonlig tref die Aarde direk. In die winter is die Son laag in die lug en die Son se strale tref die Aarde indirek teen 'n skuins (vlak) hoek. Die seisoene ontstaan omdat *die Aarde se as gekantel is relatief tot die pad van sy wentelbaan om die Son* en nie omdat die afstand tussen die Aarde en die Son varieer soos wat die Aarde om die Son wentel nie.

Vanaf die Aarde gesien, lyk die Son hoër in die lug in die somer. As die Son hoër deur die lug beweeg neem dit langer om van sonsopkoms tot sonsondergang deur die lug te beweeg. Daarom is die dae langer in die somer as in die winter. Die verandering in daglengte deur die jaar is ook as gevolg van die kanteling van die Aarde se rotasie-as in die ruimte.

BESOEK
Die rede vir die seisoene (video) bit.ly/1dNUVRa

NOTA
Onthou dat dit NIE regtig die Son is wat beweeg NIE, maar die Aarde se rotasie wat dit laat lyk asof die Son deur die lug beweeg.



Die oënskynlike pad van die Son deur die lug in die winter en in die somer. Die Son beweeg hoër en verder deur die lug in die somer en die dae is dus langer.

ONDERWYSERSNOTA

Die volgende vrae is uitdagend en kan gebruik word om die mees bekwame leerders te toets en hulle denke uit te brei.

Wat dink jy sal met die seisoene gebeur as die Aarde nie met 23,5° gekantel is nie, maar reguit boontoe wys relatief tot die pad van sy wentelbaan?

ONDERWYSERSNOTA

Jy kan dit met jou klas bespreek. Die Son se pad deur die lug sal regdeur die jaar dieselfde wees en daar sal nie meer seisoene wees soos ons dit ken nie. Dit sal egter steeds warm by die ewenaar en koud by die pole wees. Die grootste impak op die temperatuur sal by die pole wees. Tans het hulle donker winters met uiters lae temperature, gevolg deur warmer temperature en konstante lig in die somer. As daar geen kanteling is nie, sal die poolgebiede regdeur die jaar meer uniforme temperature hê en die Son sal altyd laag op die horison wees. Oor die hele Aarde sal dit regdeur die jaar soos die middel van die herfs of lente wees.

Daar sal steeds effense verskille deur die jaar wees. Dit is omdat die afstand tussen die Aarde en die Son deur die loop van die jaar varieer omdat die Aarde se wentelbaan om die Son nie 'n perfekte sirkel is nie (dit is *effense* ellipties). Tans is die Son in Januarie die naaste aan die Aarde en in Junie die verste weg. Sonder 'n kanteling sal hierdie verandering in Aard-Son-afstand 'n klein impak op die weerpatroon maak. Dit moet beklemtoon word dat die effek baie klein sal wees omdat die Aard-Son-afstand nie beduidend deur die jaar verskil nie (147 miljoen km in Januarie 2013 in vergelyking met 152 miljoen km in Julie 2013).

Die Suidelike Halfrond kry die grootste hoeveelheid sonenergie om en by die 21ste Desember elke jaar. Die warmste dae van die jaar is egter oor die algemeen eers so 'n maand of wat later. Waarom dink jy is dit so?

BESOEK
'n Jaar van die lug op Aarde (video) bit.ly/16vU8Fr

ONDERWYSERSNOTA

Dit is omdat dit tyd neem vir die land en see om op te warm of af te koel. Dit verduidelik ook waarom die seisoene geleidelik verander.

ONDERWYSERSNOTA

Die video wat 'n jaar van die lug wys, is baie interessant. Elke paneel wys een dag, dus is daar 360 fliekpanele wat gelyktydig wys, om die lug, soos wat dit oor byna 'n volle jaar in San Francisco opgeneem is, te wys. 28 Julie is links bo en 1 Januarie is so halfpad ondertoe. Die kamera het van sonsopkoms tot sonsondergang elke 10 sekondes 'n foto geneem. Jy kan die verloop van die tyd regs onder sien. Die video is nuttig om vir leerders te wys dat, hoewel elke dag 24 uur lank is, die hoeveelheid sonskyn na gelang van die seisoen verander. Hoewel die video vir die Noordelike Halfrond is en ons in die Suidelike Halfrond bly, is dit steeds interessant en kan dit gebruik word om die verskil in dagligure op 'n baie indrukwekkende manier te demonstreer. Jy kan die leerders vra

waarom dink hulle word die onderste (en dan gou daarna die boonste video's) eerste lig. Dit is omdat dit dagbreek is en die Son vroeër tydens die somermaande (Junie, Julie en Augustus) in die Noordelike Halfrond opkom. Daarom kry hierdie panele vroeër lig as die ander in die wintermaande. Die aanvanklike donkerte in die middel wys die Son wat later opkom en die minder dagligure in die winter.

Seisoene op ander planete

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie afdeling is 'n uitbreiding wat nie deur die KABV vereis word nie, maar 'n geleentheid bied om jou leerders se denke uit te brei indien jy voel dat jy tyd in die klas het en die vermoëns van jou leerders moet assesseer. Leerders kan dit ook self in hulle eie tyd lees.

Dink jy dat ander planete ook seisoene beleef?

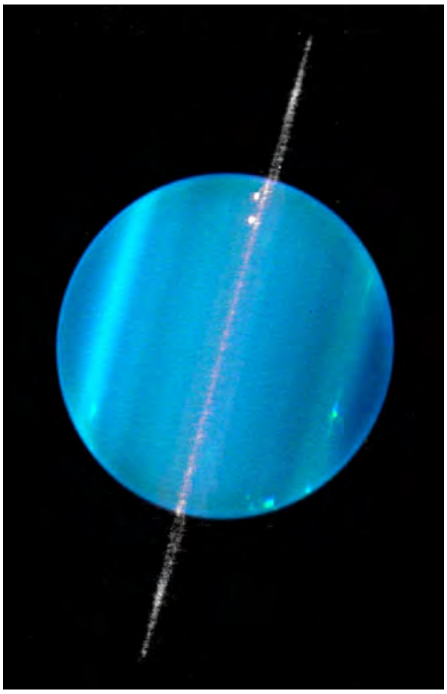
Ja, hulle beleef dit! Elke planeet in die sonnestelsel het seisoene, maar hulle is glad nie soos die seisoene wat ons op Aarde beleef nie. Seisoene gaan baie gou verby op party planete, soos Venus, maar duur dekades op ander, soos Uranus. Anders as die Aarde se seisoene, wat *slegs* deur die kanteling van die Aarde se as in die ruimte veroorsaak word, kan seisoene op ander planete veroorsaak word deur:

1. Die kanteling van die planeet se rotasie-as.
2. Die veranderlike afstand van die planeet van die Son tydens sy omwenteling. Dit is omdat party planete se wentelbane, anders as die Aarde s'n, baie ovaalvormig is.

Die planete Venus en Jupiter se kanteling is baie klein in vergelyking met die Aarde s'n. Hulle rotasie-asse is net met 3° gekantel, teenoor die Aarde se kanteling van 23,5°, en dus is Venus en Jupiter se seisoene skaars merkbaar.

Venus het egter interessante weer. Venus se oppervlak is regdeur die jaar 'n ongelooflike 460 °C omdat Venus 'n atmosfeer bestaande uit digte, suuragtige wolke het wat die sonlig vasvang en tot 'n weghol-kweekhuiseffek lei.

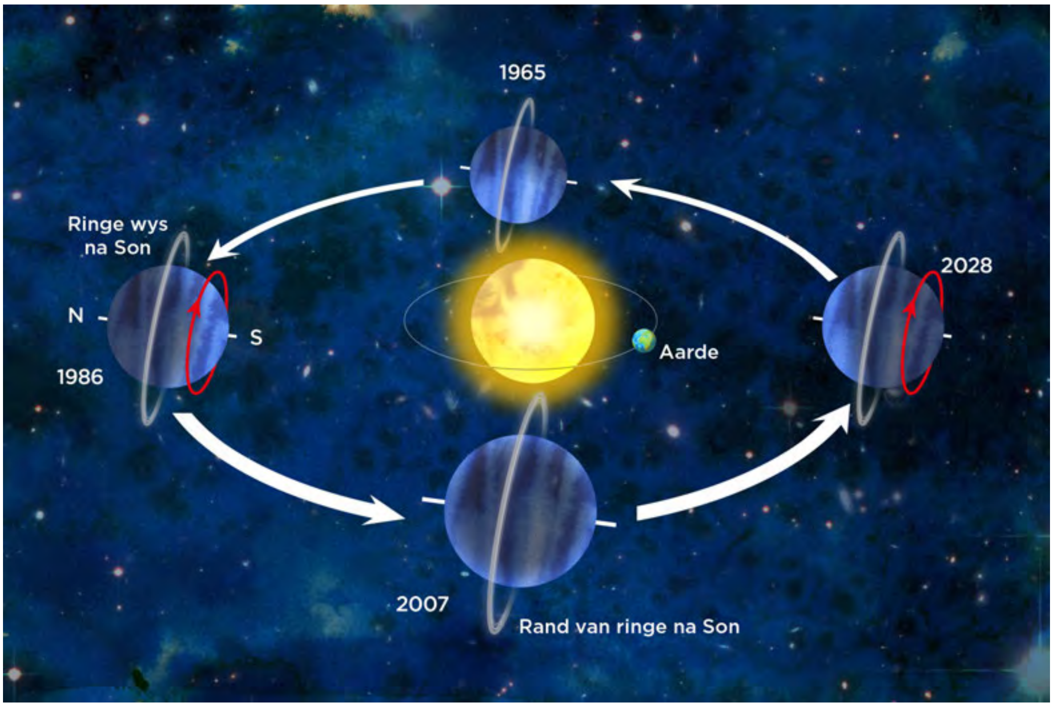
Mars se kanteling is 25°, baie naby aan die Aarde se 23,5°. As gevolg van hierdie kanteling het Mars seisoene, net soos die Aarde. Omdat Mars twee Aardjare neem om om die Son te wentel, duur die seisoene op Mars twee keer so lank soos op Aarde. Die rotasie-as van Mars wys nie na Polaris, ons Noordster, nie, maar na die ster Alpha Cygni. Daarom is die seisoene op Mars uit pas met dié op Aarde. Mars het ook 'n duidelike ovaalvormige wentelbaan. Wanneer Mars verder weg van die Son is in sy wentelbaan, is dit koeler, wat lei tot lang, ekstreme, suidelike winters. Die noordelike winters is nie so lank of ekstreem nie omdat hulle voorkom wanneer die planeet nader aan die Son is.



Uranus.

Die planeet in die sonnestelsel met die mees ekstreme seisoene is Uranus. Uranus se wentelbaan is, soos die Aarde s'n, byna rond, maar Uranus se rotasie-as is teen 'n massiewe 98° gekantel. Uranus lê op sy sy!

Uranus voltooi een omwenteling om die Son elke 84 Aardjare, wat lei tot seisoene wat 21 jaar lank duur! Vir twee van die seisoene wys die een pool direk na die Son en die teenoorstaande pool sien nie die Son nie, omdat Uranus op sy sy draai. Die halfrond wat weg van die Son wys, beleef 'n lang (omtrent 21 jaar!), donker, yskoue winter en sien nie die Son nie totdat die planeet in sy wentelbaan aanbeweeg het tot op 'n punt waar Uranus se rotasie-as nie langer direk na die Son wys nie.



Die seisoene op Uranus: In 1986 was die Suidpool na die Son gekeer en was die Noordelike Halfrond dus heeltemal in die donker. In 2028 sal die Noordpool van Uranus na die Son wys en sal die Suidelike Halfrond heeltemal in die donker wees. Tans wys geen pool direk na die Son toe nie.

1.2 Sonenergie en lewe op Aarde

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie afdeling bou op dit wat in Graad 4-6 oor energie en fotosintese geleer is, om leerders se verstaan van hierdie begrippe uit te brei en die begrip in te sluit dat die Son se energie deur fotosintese vasgevang en as koolhidrate geberg kan word om lewe op Aarde te onderhou.

Vroeër in Graad 7, in die afdeling oor Energie en Verandering, is die begrip van fossielbrandstowwe bespreek met die fokus op hernubare teenoor nie-hernubare energiebronne. Dit word hier uitgebrei deur te kyk na hoe fossielbrandstowwe gevorm is en hoe hulle die Son se energie vasgevang het vir gebruik miljoene jare later. Leerders moet besef hoe uiters belangrik die Son vir lewe op Aarde is.

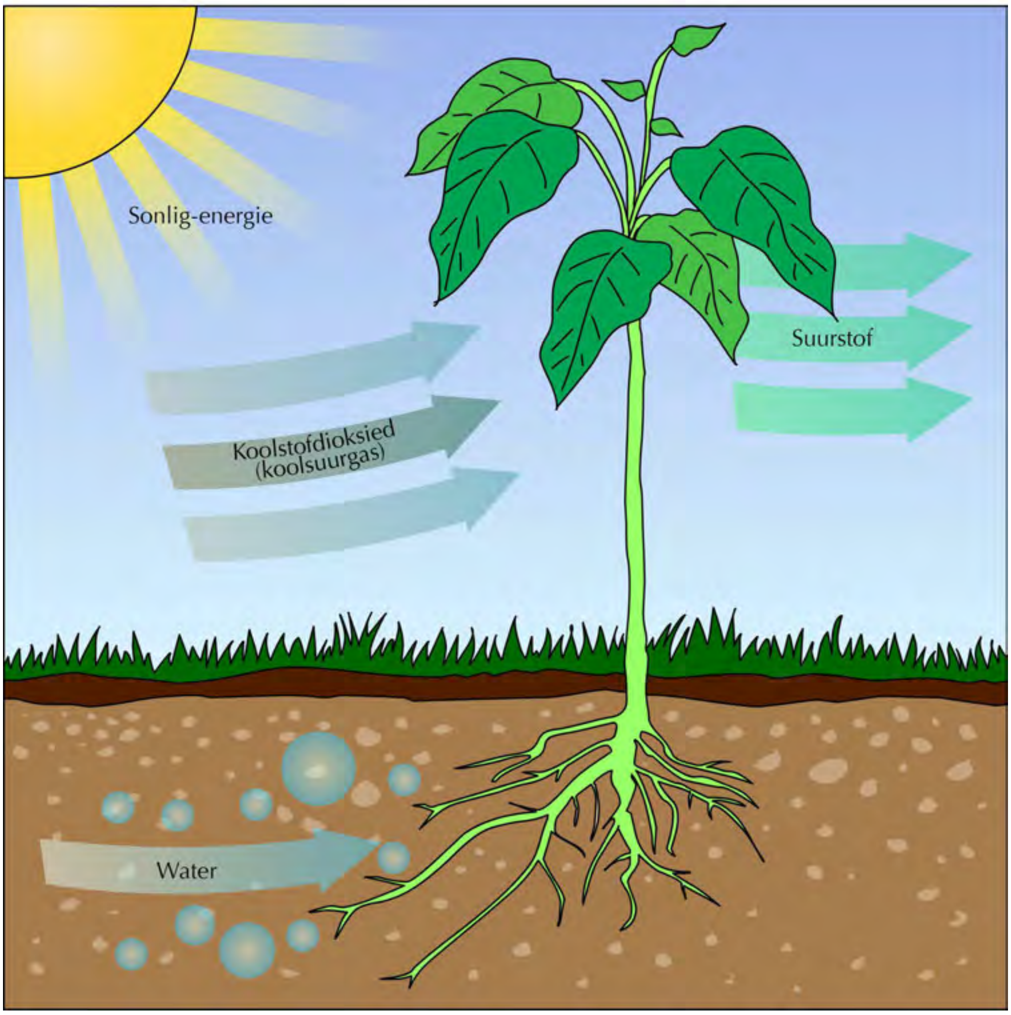
In vorige grade is die oordrag van energie van produsente na gebruikers in voedselkettings en voedselwebbe bespreek. Hier kyk ons nou na die vasvang van energie van die bron, die Son, en die berging daarvan vir latere gebruik. Die oorkoepelende begrip, dat energie nie geskep of vernietig kan word nie, maar slegs van een vorm na 'n ander oorgedra kan word, moet benadruk word in hierdie en die volgende afdeling.

Wanopvatting: Die koolstof in plante kom vanuit die grond.

Dit kan as inleiding tot die afdeling gebruik word. Vra die leerders waarvan hout gemaak is (hoofsaaklik koolstof) en waar die koolstof waarvan 'n boom gemaak is vandaan kom. Leerders kan dalk sê die grond (wat nie korrek is nie). Dit kan dan lei tot 'n bespreking van fotosintese (hersiening) en hoe energie deur plante vasgevang word. Leerders kan gelei word tot die ontdekking dat plante atmosferiese koolstof opneem uit die koolstofdioksied in die lug en nie uit die grond nie - hout bestaan hoofsaaklik uit koolstofatome wat van atmosferiese koolstofdioksied kom. Dit is hoe plante koolstof vasvang en berg sodat mense en diere dit kan gebruik. Die opname van koolstof deur plante is ook belangrik omdat dit die hoeveelheid kweekhuisgasse in die atmosfeer beheer (CO_2 is 'n problematiese kweekhuisgas as dit in oormaat voorkom). Wanneer plante doodgaan en ontbind om uiteindelik steenkool te vorm, bly die koolstof in die fossielbrandstof, en ons kan dit dan later gebruik. Dieselfde geld vir olie en aardgas.

Hierdie kwartaal het jy sover geleer hoe die Son en Aarde saamwerk om dag en nag, en die seisoene te vorm. In hierdie afdeling gaan ons verder kyk hoe belangrik die Son vir ons op Aarde is, en meer spesifiek hoe noodsaaklik die energie van die Son vir lewe op Aarde is.

In Graad 6 het jy geleer hoe plante voedsel deur die proses van **fotosintese** produseer. Plante absorbeer ligenergie van die Son en gebruik die energie om voedsel te maak. Op dié manier word die Son se energie vasgevang en geberg sodat dit later gebruik kan word.



:Die proses van fotosintese behels om koolhidrate te produseer wat in die plant geberg word.

NOTA

Plante neem ook minerale wat nodig is vir hulle funksionering uit die grond op.

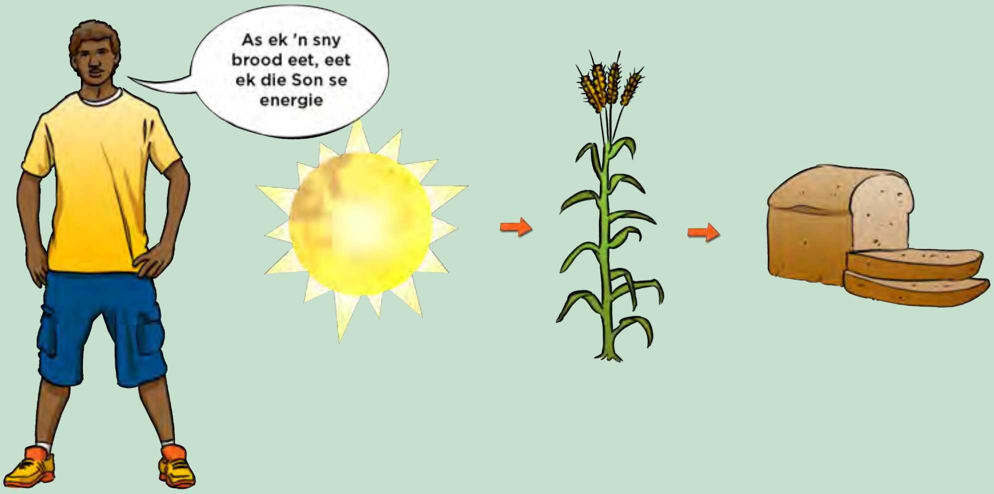
Tydens fotosintese word die Son se energie gebruik om koolstofdioksied en water in **koolhidrate** (byvoorbeeld **sellulose**, **stysel** of **glukose**) te verander. Die koolhidrate word in vrugte, blare, hout of bas geberg. Wanneer ons die plant eet, byvoorbeeld 'n appel, kan ons liggame die energie wat in die koolhidrate geberg is, vrystel. Net so gebruik diere, byvoorbeeld koeie, die Son se energie wanneer hulle gras eet.

AKTIWITEIT: Vang die Son se energie vas

Bestudeer die volgende diagram en antwoord die vraag hieronder.

VRAAG:

'n Seun sê: "Die energie wat ek kry deur 'n sny brood te eet is 'n resultaat van die Son wat op die Aarde skyn. "Stem jy saam met hierdie stelling? Gebruik die vloeidiagram wat hier verskaf word en skryf 'n paragraaf om te verduidelik waarom jy met die stelling saamstem of nie. Gebruik die woorde uit die woordbank in jou verduideliking.



Woordbank:

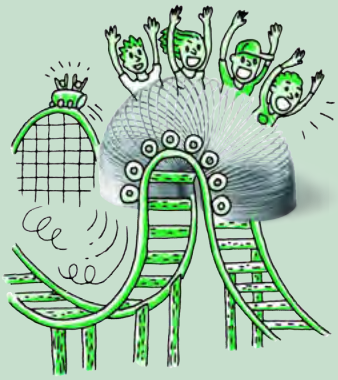
- vasvang
- vrystel
- berg
- energie
- fotosintese
- Son
- koring
- brood

ONDERWYSERSNOTA

Leerder-afhanklike antwoord. Dit is nie belangrik of die leerder met die bewering saamstem of nie, maar eerder wat hulle in die verduideliking skryf. 'n Moontlike antwoord kon wees:

Die Son se energie is vasgevang deur 'n proses genaamd fotosintese. Koringplante gebruik die energie om koolhidrate te maak wat hulle in hulle koringkorrels berg. Die koringkorrels word gemaal om meel vir brood te maak. Die Son se energie word dus vasgevang in die koolhidrate in brood, so as die seun die brood eet, word die energie van die koolhidrate vrygestel.

Alle plante en diere is afhanklik van fotosintese vir hulle energie. In vorige grade het jy geleer van die oordrag van energie tussen produsente, byvoorbeeld gras, en verbruikers, byvoorbeeld 'n bok of 'n leeu. Jy het voedselkettings en voedselwebbe gebruik om te wys hoe energie oorgedra word. Plante speel 'n onmisbare rol in die lewe op Aarde aangesien hulle die basis van voedselkettings vorm. Sonder plante sou lewe op Aarde nie moontlik gewees het nie. Plante is totaal van die Son afhanklik vir oorlewing en sal doodgaan sonder sy energie wat hulle toelaat om te fotosinteer. Kom ons ondersoek dit in die volgende aktiwiteit:



AKTIWITEIT: Wat sal gebeur as die Son se strale nie die Aarde bereik nie?

Stel jou 'n wêreld sonder die Son voor. Hoe kan dit gebeur? Dit het al vantevore in die Aarde se geskiedenis gebeur.

Dinosourusse het miljoene jare gelede op Aarde voorgekom. Hulle was die dominante werweldiere op land tot omtrent 65 miljoen jaar gelede, toe daar 'n massiewe uitsterwing was. Daar is verskeie teorieë oor wat hierdie uitsterwing veroorsaak het. Die teorie wat die meeste ondersteuning geniet, is dat 'n massiewe asteroïed die Aarde getref het. Dit het die Aarde se atmosfeer met 'n verblindende ligstraal binnegedring en in 'n vlak see geval. Groot stukke rooiwarm rots en stoom het in die lug op geskiet, wat groot vure veroorsaak het wat alles in hulle pad vernietig het. Die asteroïed se impak het ook reuse-golwe, genaamd tsoenami's, veroorsaak wat kusgebiede oorstroom het. Wetenskaplikes dink dat die impak ook 'n reeks vulkaanuitbarstings aan die gang gesit het.

BESOEK

Die 10 grootste vulkaanuitbarstings in die aangetekende geskiedenis van die mens.

bit.ly/14OGuK3

'n Kunstenaarsvoorstelling van die asteroïedbotsing 65 miljoen jaar gelede, wat wetenskaplikes vermoed die mees direkte oorsaak van die dinosourusse se skielike massa-uitsterwing was.

Dit het reuse-wolke as en stof in die atmosfeer opgestuur, wat die sonlig geblokkeer het. Hierdie groot wolke as, stof en stoom het vinnig oor die hele Aarde versprei en die warm strale van die Son geblokkeer. Wetenskaplikes voer aan dat hierdie koue, donker omgewing vir maande, of selfs jare, kon aangehou het.

Meer onlangs in die Aarde se geskiedenis was daar 'n massiewe vulkaniese uitbarsting waar die Tobameer in Indonesië vandag is. Dit het omtrent 70 000 jaar gelede plaasgevind toe die Tobaberg uitgebars en 'n massiewe vulkaniese aswolk in die atmosfeer ingestuur het. Die uitbarsting is gevolg deur 'n ses jaar lange vulkaniese winter terwyl die as die Son se strale geblokkeer het, en 'n 1 000 jaar lange Ystydperk. Na die uitbarsting het die Tobaberg ineengestort en die terrein kan vandag by die Tobameer gesien word.

Kom ons stel ons nou voor dat nog so 'n gebeurtenis vandag plaasvind, wat keer dat die Son se strale die Aarde bereik. Wat sal met die mense, diere en plante op Aarde gebeur? Bespreek dit met 'n maat en voltooi dan die tabel deur die dinge neer te skryf wat julle dink sal gebeur as die Son se strale vir 'n geruime tyd geblokkeer word en nie die Aarde bereik nie.

'n Satellietbeeld van die Aarde se grootste krater (30 x 100 km), gedeeltelik gevul deur die Tobameer en gevorm gedurende die supervulkaanuitbarsting sowat 70 000 jaar

NOTA

'n Krater oftewel kaldera, wat *kookpot* in Latyn beteken, is 'n groot vulkaniese terreinvorm wat gewoonlik gevorm word deur die ineenstorting van land na 'n vulkaanuitbarsting.

ONDERWYSERSNOTA

Laat die leerders vir hierdie aktiwiteit in pare bespreek wat hulle dink sal gebeur. Gee hulle dan tyd om hulle antwoorde neer te skryf. Daarna kan 'n klasbespreking volg. Nog 'n voorstel is om die leerderbespreking aan die einde van 'n les te doen en hulle dan die aktiwiteit vir huiswerk te gee. Die klasbespreking kan dan in die volgende les volg wanneer die huiswerk nagegaan word. Die antwoorde in hierdie aktiwiteit is leerder-afhanklik, maar 'n paar voorstelle word gegee. Die doel van die aktiwiteit is om bespreking uit te lok en nie om regte en verkeerde antwoorde te kry nie. Die voorstelle wat hier gegee word, is gegrond op wat wetenskaplikes vermoed gebeur het na die groot vulkaniese uitbarstings (byvoorbeeld die Tobaberg) van jare gelede.

Nog iets om te bespreek, en wat verband hou met wat die leerders kortliks in Materie en Materiale behandel het, is dat die atmosferiese stof en as giftige suurreën veroorsaak, wat riviere, mere en oseane kontamineer en baie plante en diere laat doodgaan.

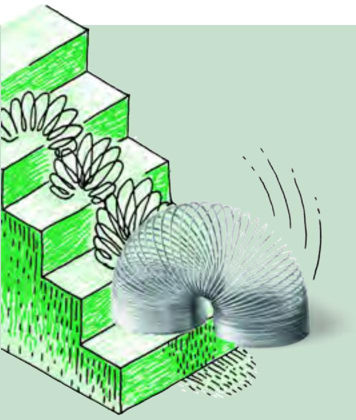
ONDERWYSERSNOTA

	Wat dink jy sal gebeur?
Op die eerste dag	Dit sal bewolk wees omdat die as en stof die Son se strale blokkeer. Dit sal heelwat koeler wees.
Een week later	Dit sal steeds donker wees. Waar mense elektrisiteit het, sal hulle lig hê. Fossielbrandstowwe sal lig en hitte voorsien. Diere kan dalk doodgaan as gevolg van die koue. Plante sal geraak word omdat hulle nie sal kan fotosinteer nie. Dit sal die gehalte van voedsel hoër op in die voedselketting beïnvloed.
Een maand later	Die meeste oeste sal misluk en plante wat dit wel regkry om vrugte en sade te vorm, sal minder dra. Al die opgebergde kosse sal gebruik word totdat dit opraak. Diere sal doodgaan as daar nie meer plante beskikbaar is nie. Weerpatrone sal verander. Reënval sal drasties verander en baie minder wees.
Een jaar later	Baie dier- en plantspesies op land en in die see sal afneem in getalle, veral in die geval van diere of plante wat op hitte en reënval staatmaak vir voortplanting. Mense en diere sal sukkel om kos te vind en sal hul dieet moet uitbrei om kosse in te sluit wat nie gewoonlik geëet word nie. Daar sal sterk kompetisie vir voedsel wees op vlakke van die voedselketting waar soortgelyke voedseltipes geëet word.

1.3 Opgebergde sonenergie

Vroeër vanjaar het jy geleer oor **hernubare** en **nie-hernubare** energiebronne. **Fossielbrandstowwe** is voorbeelde van nie-hernubare energiebronne. In hierdie afdeling kyk ons na die verhouding tussen die Aarde en die Son en hoe sonenergie op die Aarde geberg word. Ons het geleer dat plante die Son se

energie berg en dat ons daardie energie later kan gebruik. Maar wat gebeur met die opgebergde energie wanneer die plante doodgaan? Om hierdie vraag te beantwoord, moet ons teruggaan in die tyd. Miljoene jare terug in tyd ...



AKTIWITEIT: Gaan terug in tyd

ONDERWYSERSNOTA

Dit is 'n opsionele aktiwiteit. Hierdie video is net nege minute lank en verduidelik die verband tussen die Son se energie en hoe dit lank gelede vasgevang is. Dit gee die toestande vir die vorming van fossielbrandstowwe en verduidelik hoe steenkool gevorm is. Wys hierdie video vir jou leerders en laat hulle daarna die vrae antwoord.

As daar nie videofasiliteite in jou klaskamer beskikbaar is nie, probeer om self na die video te kyk en gebruik dit dan om met jou leerders oor die vorming van fossielbrandstowwe te gesels. Die teks voorsien ook die inligting, en kan ook gebruik word om 'n bespreking te fasiliteer voordat die aktiwiteit gedoen word.

Die volgende video vertel die verhaal van hoe fossielbrandstowwe miljoene jare gelede gevorm het en hoe ons vandag in staat is om die energie te gebruik wat destyds vasgevang is `http://bit.ly/19FdvrQ`

Kyk na die video en beantwoord die vrae hieronder.

VRAE:

1. Wat is fossielbrandstowwe?
   'n Bron van brandstof/energie gemaak uit fossieloorblyfsels van oeroue plante en seediere.
2. Is fossielbrandstowwe hernubaar of nie-hernubaar? Gee 'n rede vir jou antwoord.
   Nie-hernubaar. Dit kan nie vervang word wanneer dit eers opgebruik is nie.
3. Watter toestande is nodig vir fossielbrandstowwe om te vorm?
   Deurweekte omgewing (baie water), anaërobiese toestande (tekort aan suurstof), verhoogde/hoë druk, verhoogde/hoë temperatuur.
4. Hoe is daar aan al hierdie voorwaardes voldoen in die tyd toe fossielbrandstowwe gevorm het?
   Moerasse het deurweekte gebiede met 'n gebrek aan suurstof (anaërobiese toestande) geskep. Soos die plante doodgegaan en laag op laag gevorm is, het die druk op die onderste lae toegeneem. Soos die lae dieper in die Aarde inbeweeg het, is hulle aan toenemend hoër temperature blootgestel (dit word warmer hoe dieper jy in die Aarde se kors ingaan).
5. Waarom is fossielbrandstowwe belangrik?
   Fossielbrandstowwe is belangrik omdat hulle 'n uiters belangrike deel van die ekonomieë en lewenstyle van alle mense op Aarde uitmaak. Hulle het energie geberg wat ons nou gebruik om talle masjiene, voertuie en prosesse in ons lewens aan te dryf.
6. Waarom kan ons nie vandag fossielbrandstowwe maak nie?
   Fossielbrandstowwe benodig miljoene jare om te vorm.

Fossielbrandstowwe is miljoene jare gelede gevorm. **Steenkool, ru-olie** en **aardgas** is voorbeelde van fossielbrandstowwe. Die verskillende fossielbrandstowwe is almal op effe verskillende maniere gevorm. Kom ons kyk hoe hulle gevorm het.

Vorming van steenkool

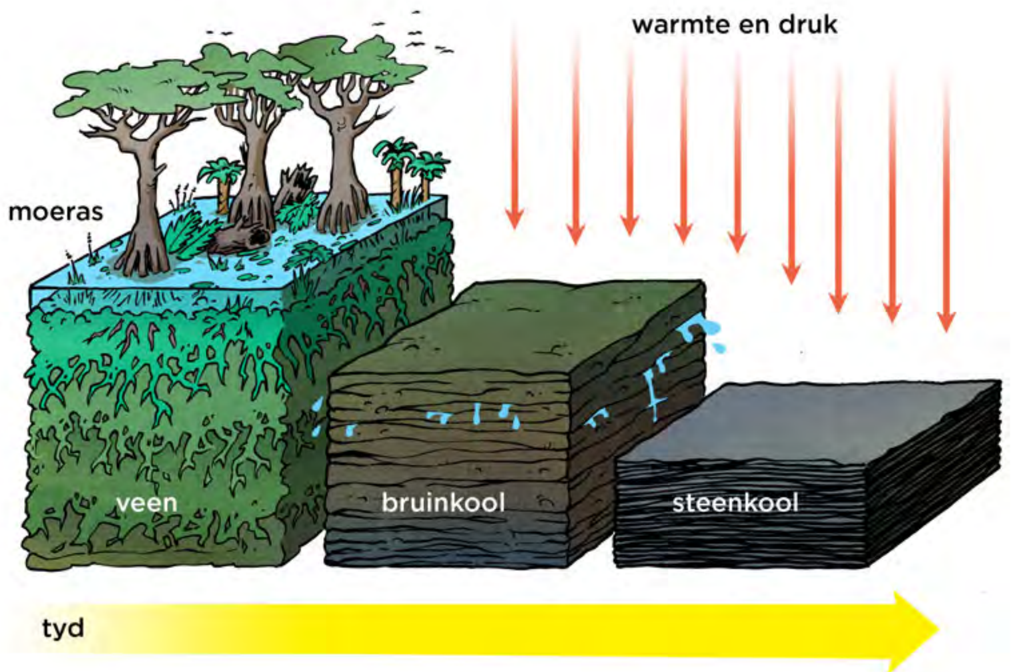
Miljoene jare gelede was die Aarde bedek met varingagtige plante. Dié plante het die Son se energie vasgevang en koolhidrate gevorm deur die proses van fotosintese, net soos plante vandag doen. Deur veranderende toestande op Aarde is die land toenemend met water bedek, wat moerasse gevorm het. Mettertyd het die plante doodgegaan en 'n dik laag dooie **plantegroei** op die moerasbodems gevorm.

Soos meer water die land bedek het, is sand en slik ingespoel wat die dooie plantegroei bedek en meer en meer plante laat groei het. Hierdie plante het uiteindelik ook doodgegaan en nog lae plantmateriaal is gevorm. Dit is weer met water, sand en grond bedek. Hierdie proses het homself vir miljoene jare herhaal en massiewe lae dooie plantmateriaal, wat **veen** genoem word, is opgebou. Die veenlae is uiteindelik begrawe en gekompakteer deur verdere lae sediment bo-op hulle.

Diep in die Aarde is die veen blootgestel aan druk en hitte, en is verander in **ligniet**, 'n poreuse soort steenkool. Met verdere druk en hitte is meer vog uit die ligniet gepers totdat dit sagte, bitumineuse steenkool, en uiteindelik antrasiet, die hardste beskikbare soort steenkool, geword het.

NOTA

Bitumineuse steenkool is 'n sagte steenkool wat bitumen, 'n taai, swart, teeragtige stof bevat. Bitumineuse steenkool is van 'n laer kwaliteit as **antrasiet** steenkool, wat 'n harde, kompakte steenkool met die hoogste koolstofinhoud van al die soorte steenkool is.



Steenkool is oor miljoene jare uit die oorblyfsels van oeroue plante gevorm.

AKTIWITEIT: Vloeidiagram van steenkoolvorming

INSTRUKSIES:

1. Lees die bostaande afdeling oor die vorming van steenkool en som dit in 'n vloeidiagram op.
2. Die volgende wenke sal jou help om jou vloeidiagram te teken:
   a) Onderstreep die belangrikste sleutelwoorde.
   b) Skryf 'n kort sin oor elke gebeurtenis.
   c) Identifiseer die volgorde waarin die gebeure plaasgevind het.
   d) Verbind die sinne met pyle.

ONDERWYSERSNOTA

Die doel van hierdie aktiwiteit is om die vaardigheid om die belangrikste feite in 'n teks te identifiseer en die inligting in 'n vloeidiagram weer te gee, te oefen. Leerders moet ook in staat wees om die volgorde van gebeure uit 'n paragraaf te kan aflei.

Varingagtige plante het miljoene jare gelede op Aarde voorgekom

Plante het die Son se energie deur fotosintese vasgevang

Die Aarde het natter geword en moerasse het gevorm

Plante het doodgegaan en dik lae veen gevorm

Water het slik en sand ingespoel

Meer plante het gegroei en doodgegaan

Meer lae het gevorm

Lae is gekompakteer en verhit, wat meer en meer vog uitgedruk het

Veen het in ligniet verander

Ligniet het in bitumineuse steenkool verander

Bitumineuse steenkool het in antrasietsteenkool verander

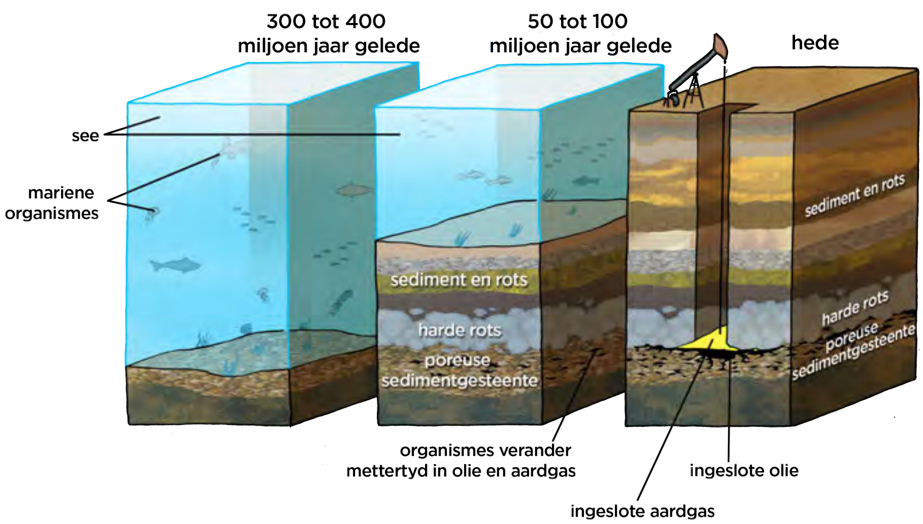
Steenkool kom in 'n aantal verskillende gebiede in Suid-Afrika voor. Bestudeer die kaart om te sien waar steenkoolneerslae in Suid-Afrika voorkom. Miljoene jare gelede was die binneland van Suid-Afrika 'n groot moeras waar baie plante gegroei en doodgegaan het, en uiteindelik steenkool gevorm het.

Steenkoolneerslae in Suid-Afrika

Vorming van ru-olie en aardgas

Olie, ook bekend as ru-olie, en aardgas is ook miljoene jare gelede gevorm deur prosesse soortgelyk aan dié wat tot die vorming van steenkool gelei het. Seediere en -plante het in die oseane doodgegaan en is op die seebodem afgeset. Oor miljoene jare is laag op laag mariene afsettings gevorm en deur sand en slik bedek.

Deur die werking van temperatuur en druk is die afsettings in ru-olie en aardgas verander. Vandag is olie en gas vasgekeer onder lae rots en sediment en moet uit die Aarde geboor en gepomp word. Suid-Afrika het 'n paar gasvelde naby die kus van Mosselbaai, maar ons het nie oliereserwes nie.



Ru-olie en gas is miljoene jare gelede gevorm.

Ru-olie is 'n dik, donker, taai stof wanneer dit uit die grond kom. Dit het baie gebruike, maar moet eers geraffineer word om 'n aantal verskillende produkte op te lewer. Hierdie verskillende produkte het verskillende kookpunte, wat gebruik word om hulle van mekaar te skei. Onthou jy dat ons in Materie en Materiale daarvan geleer het toe ons gekyk het hoe om mengsels te skei? Wat is die naam van die tegniek waar verskillende komponente met verskillende kookpunte geskei word deur hulle te laat verdamp en weer op te vang?

ONDERWYSERSNOTA

Ons noem die geskeide komponente fraksies, en die proses fraksionele distillasie.

Ru-olie word geraffineer om 'n aantal verskillende produkte, soos motorolie, petrol, aanstekerbrandstof, vliegtuigbrandstof, diesel en teer, Vaseline en ander wasse te maak. Die komponente van ru-olie word teen verskillende temperature verdamp, beginnende by aanstekerbrandstof (wat die laagste kookpunt het), dan vliegtuigbrandstof, dan petroleum, dan motorolie, tot net teer oor is. Wanneer ru-olie geraffineer word, word van die grondstowwe wat tydens die proses geëkstraheer word, gebruik om plastieke en verskeie chemikalieë te maak.

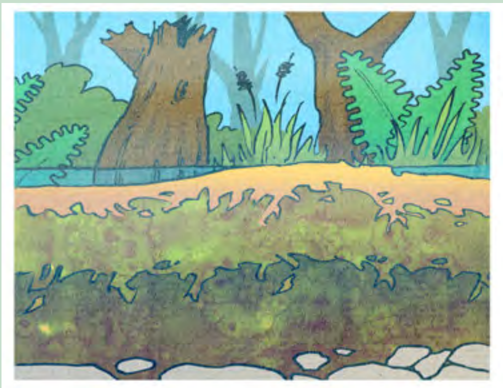
AKTIWITEIT: Die vorming van steenkool

ONDERWYSERSNOTA

Die doel van hierdie aktiwiteit is om leerders te ondersteun om sin te maak uit inligting. Hier moet hulle inligting in volgorde rangskik deur dit wat hulle van die proses van steenkoolvorming weet, toe te pas. As die leerders sukkel om die korrekte volgorde te vind, lei hulle deur te sê hulle moet kyk na die aantal lae steenkool wat gevorm is. Die leerders moet die prente gebruik om hulle verduideliking in die paragraaf te lei.

INSTRUKSIES:

1. Die volgende prente verduidelik die vorming van steenkool. Die prente is nie in die regte volgorde nie.
2. Bestudeer die prente en rangskik hulle in die regte volgorde om te wys hoe steenkool gevorm word.
3. Skryf 'n paragraaf wat die vorming van steenkool verduidelik.



Prent 1.

Prent 2.

Prent 3.

Prent 4.

ONDERWYSERSNOTA

Die korrekte volgorde is: 4,1,3,2

Miljoene jare gelede het varings en bome in moerasse gegroei. Soos hulle doodgegaan het, het hulle dik lae plantegroei in die moerasse gevorm. Reën en riviere het sand en grond ingespoel, wat die dooie plantmateriaal bedek het. Nog plante het gegroei, doodgegaan en lae dooie plantmateriaal genaamd veen gevorm. Oor miljoene jare is die veenlaag al dieper in die Aarde se kors begrawe, wat die lae aan hoë temperature en druk blootgestel het. Mettertyd het die veen in ligniet verander. Hoë temperature en druk het meer en meer water uit die ligniet gepers en lae bitumineuse steenkool en later antrasietsteenkool is gevorm.

Die video-hulpmiddel oor die vorming van fossielbrandstowwe vir die aktiwiteit wat vroeër in hierdie afdeling gedoen is (`bit.ly/1h8ncSi`) kan ook hier gebruik word om leerders te help deur aan hulle 'n visuele voorstelling van die vorming van steenkool te voorsien. As 'n uitbreiding van hierdie aktiwiteit kan leerders gevra word om hulle eie tekeninge van die vorming van olie of gas te maak.

Fossielbrandstowwe berg sonenergie en dra dit oor

Watter tipe energie word in fossielbrandstowwe geberg?

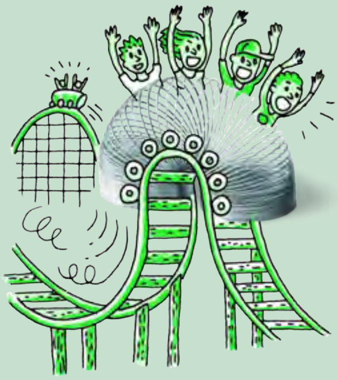
ONDERWYSERSNOTA

Die energie word in die vorm van potensiële energie in die fossielbrandstowwe geberg.

BESOEK
Die vorming van steenkool (video). bit.ly/188KxS7

Wanneer ons fossielbrandstowwe gebruik, word die opgebergde energie na 'n ander deel van die stelsel oorgedra, byvoorbeeld as kinetiese energie. Ons het dit reeds verlede kwartaal in Energie en Verandering gesien toe ons gekyk het na hoe 'n steenkoolaangedrewe kragstasie elektrisiteit opwek. In 'n steenkoolaangedrewe kragstasie word steenkool verbrand en die hitte gebruik om water te kook. Die stoom wat vorm draai 'n turbine, wat op sy beurt veroorsaak dat die kragopwekker elektrisiteit opwek. In die volgende aktiwiteit gaan ons ondersoek hoe die Son se energie deur fossielbrandstowwe oorgedra word.

AKTIWITEIT: Verduidelik die vloei van energie

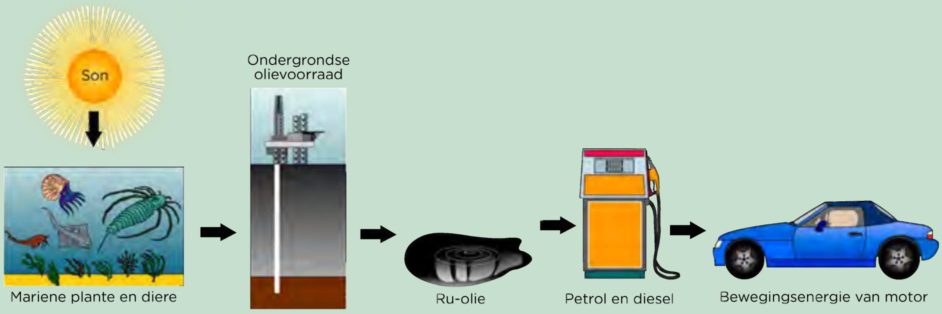


ONDERWYSERSNOTA

Hierdie aktiwiteit kan gebruik word om dit wat in die vorige kwartaal oor energie-oordrag gedoen is, in verband te bring met die inhoud van hierdie kwartaal. Dit sal leerders ook die geleentheid gee om te hersien wat vroeër in die jaar gedoen is.

INSTRUKSIES:

Petrol word uit ru-olie vervaardig. Gebruik die diagram hieronder om die vrae oor hoe die Son se energie vasgevang is in petrol, en hoe dit lewe op Aarde help, te antwoord.



VRAE:

1. Verduidelik, met gebruik van die diagram, hoe die Son se energie vasgevang is in petrol en in motors gebruik word.
   Seeplante het die energie van die Son (of sonenergie) vasgevang deur die proses van fotosintese. Seediere het energie verkry deur die plante te eet. Miljoene jare gelede het die seediere en -plante in die oseane doodgegaan en is op die seebodem afgeset. Hulle is met sand en slik bedek en het lae dooie materiaal gevorm. Mettertyd, deur die werking van temperatuur en druk, is die oorblyfsels verander in ru-olie en aardgas. Ru-olie is uit die grond gehaal deur mynbou en geraffineer om petrol te maak, wat dan gebruik word om motors aan te dryf.
2. Watter energie-oordrag vind in die stelsel plaas?
   Die Son se stralingsenergie word in chemiese potensiële energie omgeskakel in die see-organismes, en dan geberg in die olie. Die potensiële energie in die olie/petrol word na kinetiese energie omgeskakel wanneer die motor beweeg.
3. Waarom is petrol belangrik in ons lewens?
   Ons gebruik petrol vir vervoer, byvoorbeeld om kos van plase na stede te vervoer (of noem enige ander verband tussen vervoer en voedsel). Enige toepaslike antwoord oor hoe ons petrol gebruik om lewe te onderhou kan ook aanvaar word.

4. Teken 'n vloeidiagram met byskifte om die oordrag van energie van die Son na 'n vuur gemaak van antrasiet, 'n tipe steenkool, te toon.
   Die leerders behoort die Son te teken, met 'n pyl na bome en ander plante, met 'n pyl na steenkool, met 'n pyl na 'n vuur van brandende steenkool. Elke prent moet 'n byskrifte hê.

5. Skryf vir elke byskrif 'n sin wat verduidelik hoe die energie oorgedra word. Gee ook 'n voorbeeld van hoe hierdie energie in menslike aktiwiteite gebruik kan word.
   'n Moontlike antwoord kan wees: Die Son is die bron van sonenergie. Plante vang die energie van die Son vas deur fotosintese. Oeroue plante het steenkool gevorm wat energie van die Son geberg het. Wanneer die steenkool verbrand word, word die energie wat miljoene jare gelede geberg is, vrygestel. Die energie kan gebruik word vir menslike aktiwiteite, soos byvoorbeeld om kos te kook. So word die Son se energie deur plante en steenkool oorgedra om tydens die verbranding van steenkool vrygestel te word.

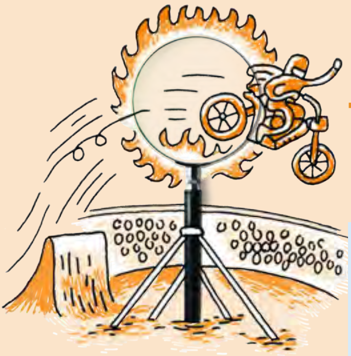
NOTA

Buiten die gebruik as energiebron maak ons ook op ru-olie staat vir baie produkte, soos om plastiek, ghries en smeerolies, en ander materiale en chemikalieë te vervaardig.

ONDERWYSERSNOTA

1. Hoe sal mense gereageer onmiddellik, een jaar later en 40 jaar nadat al die olie verdwyn het?
2. Hoe sal dit jou affekteer?
3. Hoe sal dit Suid-Afrika affekteer? Hoe verskil Suid-Afrika van die Verenigde State van Amerika?
4. Hoe sal jy en jou familie oorleef?
5. Watter beroepe sal belangrik wees in 'n wêreld sonder olie?
6. Dink jy lande behoort gewasse vir brandstof of vir kos te verbou?
7. Wat is die effek op die dierepopulasies?
8. Watter effek sal dit hê op siektes en die bekamping van siektes in hospitale?
9. Hoe belangrik is brandstof vir lewe op Aarde?
10. Wat sal die effek wees op herwinning? Dink jy ons behoort te herwin? Wat behoort ons te herwin, en hoekom?

Daar is nie 'n oneindige voorraad van hierdie opgebergde energie nie. Een of ander tyd gaan dit opraak, daarom moet ons versigtig wees hoe ons dit gebruik, en ons moet alternatiewe vir fossielbrandstowwe vind vir ons energievoorraad. Dink jy dat die mense op Aarde die fossielbrandstowwe wys gebruik? Kom ons ondersoek hoe fossielbrandstowwe in ons huise gebruik word.



ONDERSOEK: Die gebruik van fossielbrandstowwe in jou huis

ONDERWYSERSNOTA

Leerders moet nie net fokus op die gebruik van fossielbrandstowwe as 'n energiebron nie, maar moet ook kyk na die ander maniere waarop ons fossielbrandstowwe in ons daaglikse lewens gebruik, soos ons gebruik en afhanklikheid van plastieke, verskeie chemikalieë, smeermiddels, ens. Dit het 'n impak wanneer ons praat oor ons afhanklikheid van fossielbrandstowwe.

Voorsien 'n paar riglyne vir die formaat van die verslaggewing wat vereis word. Jy kan besluit of dit 'n geskrewe verslag, 'n projek wat deur die loop van die hoofstuk of kwartaal voltooi moet word, 'n plakkaat, 'n mondelinge aanbieding of 'n kombinasie hiervan moet wees. Jy kan die verskeie Assesseringsrubrieke agterin die Onderwysersgids gebruik om leerders se verslae, projekte of plakkate te assesseer.

As die tyd dit toelaat, kan 'n algemene klasterugvoersessie volg wanneer die leerders hulle verslae inhandig. Dit sal die hoofstuk afsluit en ons verantwoordelikheid om fossielbrandstowwe wyslik te gebruik, vaslê.

Vir hierdie taak moet jy uitvind hoeveel jou huishouding in een maand van fossielbrandstowwe gebruik maak

INSTRUKSIES:

1. Dink 'n vraag uit wat jy graag wil beantwoord. Jou onderwyser sal jou help om dit te formuleer. Skryf jou vraag hieronder.
   Leerder-afhanklike antwoord.
2. Dink oor die inligting wat jy nodig het en ontwerp 'n tabel waarin jy hierdie inligting kan aanteken.
3. Vors inligting na oor fossielbrandstowwe en hulle gebruike.
4. Rapporteer die inligting in die formaat wat jou onderwyser gespesifiseer het ('n geskrewe verslag, 'n plakkaat of 'n projek):
   a) Skryf jou inligting op om duidelik te wys hoe jou resultate met fossielbrandstowwe verband hou en hoe jy jou data ingesamel het.
   b) Wat het jy bevind? Skryf 'n paragraaf oor jou bevindinge.
   c) Skryf 'n gevolgtrekking. Beantwoord die vraag wat jy in stap 1 gestel het.
   d) Maak aanbevelings oor wat jy bevind het. Gebruik jou gesin baie fossielbrandstowwe? Is dit goed of sleg? Waarom dink jy so? Gee hier jou eie opinie.

ONDERWYSERSNOTA

Bespreek die formulering van 'n navorsingsvraag in die klas. Voorbeelde is: Hoeveel elektrisiteit gebruik my huishouding in 'n maand? Hoeveel petrol gebruik my huishouding in 'n maand? (In hierdie geval moet openbare vervoer ook ingesluit word.) Watter ander produkte wat uit fossielbrandstowwe vervaardig word, gebruik ons by die huis? Indien leerders kies om elektrisiteit as 'n maatstaf van fossielbrandstofgebruik te gebruik, moet hulle dit duidelik stel hoe dit met fossielbrandstowwe verband hou, byvoorbeeld dat steenkool verbrand word om elektrisiteit op te wek.

Hieronder is 'n paar voorbeelde van tabelle. Hulle is nie volledig nie en moet slegs gebruik word om leerders te help dink oor watter inligting hulle benodig. Dit kan dalk nodig wees om dit in die klas te bespreek voordat die leerders op hulle eie daaraan begin werk.

Toestel	Krag (Watt)	Tyd gebruik	Verbruik (kWh)	Prys per eenheid
Geiser				
Stoof				
Ketel				
Gloeilampe				
ens.				

Vervoermiddel	Afstand	Brandstofverbruik*	Liter petrol gebruik	Prys per liter petrol
Motor				
Bus				
Taxi				

* Let op dat die gemiddelde brandstofverbruik bereken kan word as liter per 100 km. Jy kan dan ook met leerders bespreek dat meer brandstof gebruik word hoe vinniger jy ry.

Huishoudelike produk	Fossielbrandstofbron	Vervaardigingsmetode

Leerders sal omtrent 'n week benodig om die ondersoek te beplan en inligting in te samel. Die aktiwiteit kan aan die begin van die afdeling uitgedeel word om leerders genoeg tyd te gee om die ondersoek te voltooi.

OPSOMMING:

Sleutelkonsepte

- Die Aarde wentel om die Son en voltooi een omwenteling elke 365 dae. Terwyl die Aarde om die Son wentel, draai dit ook om sy eie as en voltooi een rotasie in 24 uur.
- Die Aarde se rotasie-as is gekantel in die ruimte. Die Noordpool wys na die ster Polaris en die as se kanteling vanaf die vertikale lyn is 23,5°.
- Die kanteling van die Aarde se rotasie-as is verantwoordelik vir die seisoene op die Aarde.
- Gebiede naby die ewenaar is warmer as gebiede naby die pole omdat hulle meer direkte sonlig ontvang.
- Die Son se energie word deur plante vasgevang en gebruik om koolhidrate te maak, wat die plant gebruik en berg. Plante vorm die basis van voedselkettings.
- Die energie wat plante miljoene jare gelede opgeberg het, is vandag vir ons beskikbaar in die vorm van fossielbrandstowwe. Hierdie energie is nie-hernubaar.
- Steenkool, ru-olie en aardgas is miljoene jare gelede uit die oorblyfsels van dooie diere en plante gevorm.
- Lewe op Aarde maak staat op die Son se opgebergde energie in fossielbrandstowwe.

Konsepkaart

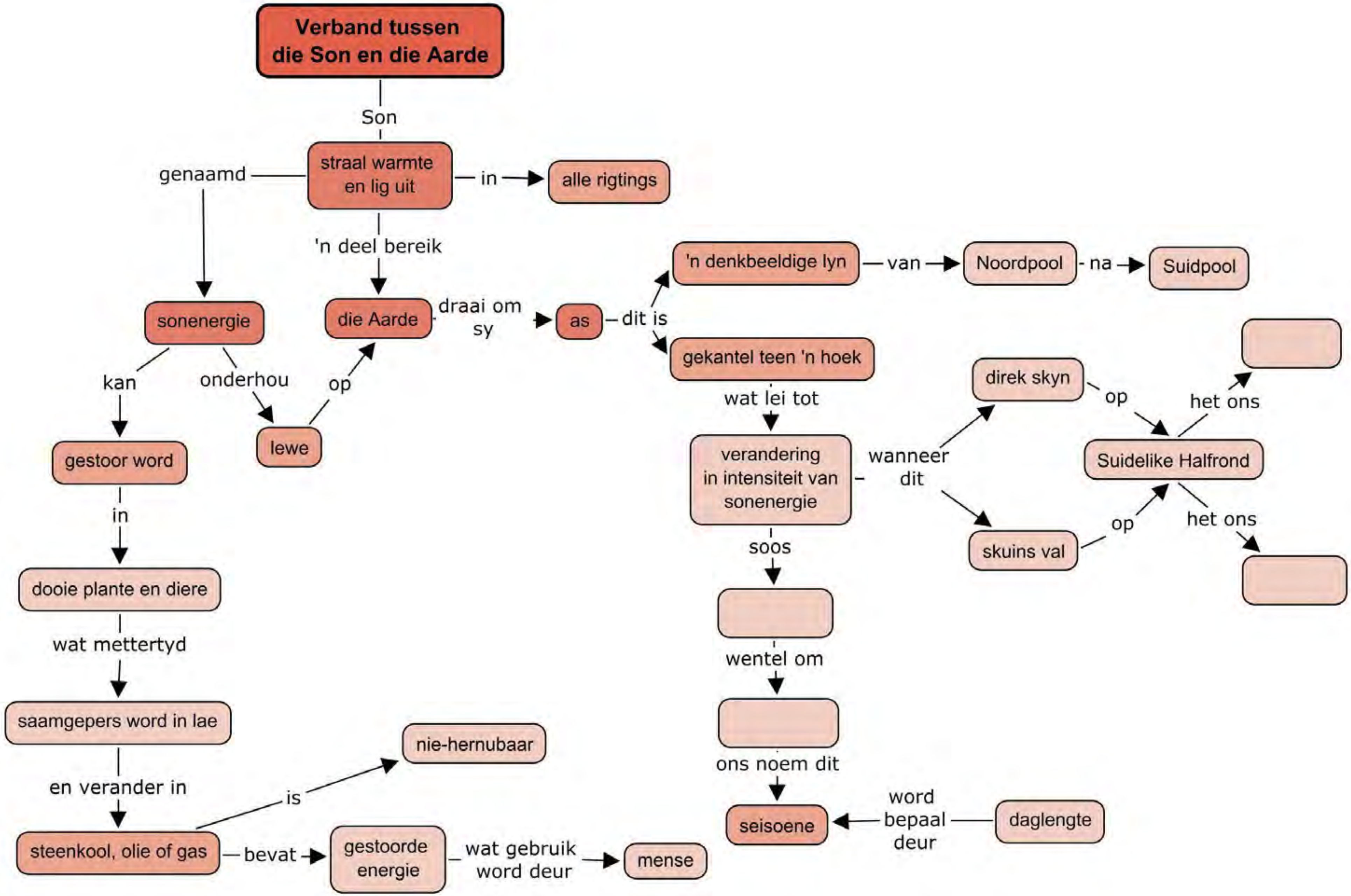
Kyk na die konsepkaart hieronder wat wys wat ons in hierdie hoofstuk oor die verhouding tussen die Son en die Aarde geleer het.

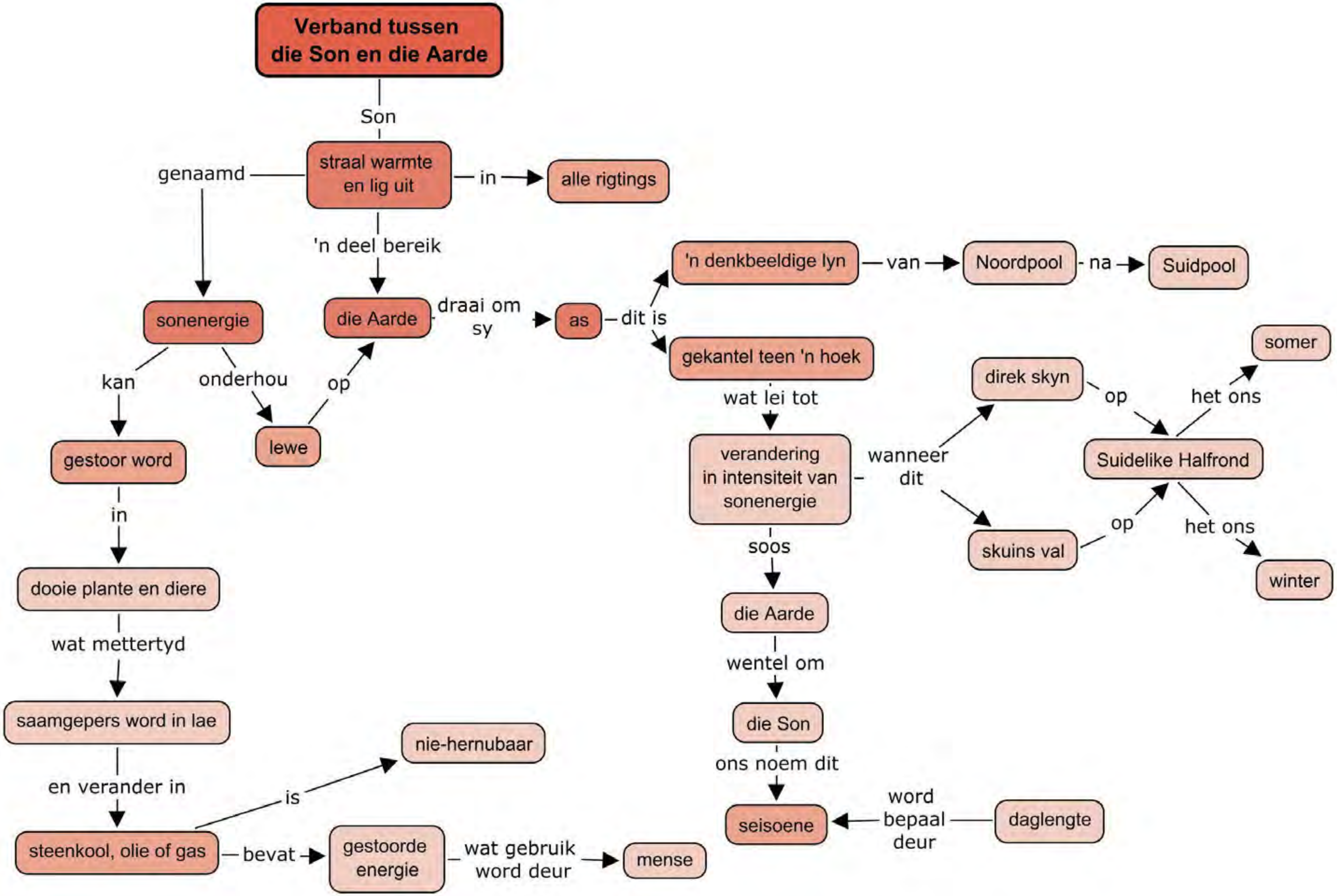
Vul die spasies in om die konsepkaart te voltooi. Jy moet twee van die seisoene invul. Om dit te doen, lees die konsepkaart en voltooi die sin. Byvoorbeeld 'wanneer **sonenergie direk** op die **Suidelike Halfrond** val, het ons __________'

Daar is ook twee spasies om in te vul oor wat om wat wentel in terme van die Son en die Aarde.

Dit is belangrik om op die rigting van die pyle in 'n konsepkaart te let sodat jy weet in watter rigting om dit te lees. Byvoorbeeld, waar ons hieronder het:

Die pyl wys na links so dit lees: 'Daglengte hang af van seisoene' en NIE 'Seisoene hang af van daglengte' NIE.


Verband tussen die Son en die Aarde
Son
straal warmte en lig uit
in
alle rigtings
genaamd
'n deel bereik
sonenergie
die Aarde
draai om sy
as
dit is
'n denkbeeldige lyn
van
Noordpool
na
Suidpool
gekantel teen 'n hoek
kan
onderhou
op
lewe
gestoor word
in
dooie plante en diere
wat mettertyd
saamgepers word in lae
en verander in
steenkool, olie of gas
is
nie-hernubaar
bevat
gestoorde energie
wat gebruik word deur
mense
wat lei tot
verandering in intensiteit van sonenergie
wanneer dit
direk skyn
op
skuins val
op
Suidelike Halfrond
het ons
het ons
soos
wentel om
ons noem dit
seisoene
word bepaal deur
daglengte


Verband tussen die Son en die Aarde
Son
straal warmte en lig uit
in
alle rigtings
genaamd
sonenergie
'n deel bereik
die Aarde
draai om sy
as
dit is
'n denkbeeldige lyn
van
Noordpool
na
Suidpool
gekantel teen 'n hoek
wat lei tot
verandering in intensiteit van sonenergie
wanneer dit
direk skyn
skuins val
op
Suidelike Halfrond
het ons
somer
winter
soos
die Aarde
wentel om
die Son
ons noem dit
seisoene
word bepaal deur
daglengte
kan
onderhou
lewe
gestoor word
in
dooie plante en diere
wat mettertyd
saamgepers word in lae
en verander in
steenkool, olie of gas
is
nie-hernubaar
bevat
gestoorde energie
wat gebruik word deur
mense

HERSIENING:

1. Wat veroorsaak dag en nag? [2 punte]
   Ons beleef dag en nag omdat die Aarde om sy as roteer. Die kant van die Aarde wat na die Son wys is verlig en dit is dag vir daardie kant. Die kant wat nie na die Son gekeer is nie is donker. Dit is nag vir daardie kant. Omdat die Aarde die hele tyd roteer, beleef die Aarde opeenvolgende dae en nagte.
2. Dit lyk asof die Son deur die dag van oos na wes deur die lug beweeg. Wat gebeur regtig? [2 punte]
   Die Aarde draai van wes na oos (antikloksgewys) om sy eie as. Die Son beweeg nie, maar dit lyk so as gevolg van die Aarde se rotasie.
3. Wat is die verskil tussen rotasie en omwenteling? [2 punte]
   Rotasie is wanneer 'n voorwerp om sy eie as draai. Omwenteling is wanneer 'n voorwerp om 'n ander voorwerp beweeg (omwentel), soos die planete om die Son.
4. Hoe lank neem die Aarde om een rotasie te voltooi? [1 punt]
   24 uur (in werklikheid 23 uur en 56 minute!)
5. Hoeveel dae neem die Aarde om een omwenteling om die Son te voltooi? [1 punt]
   $365\frac{1}{4}$ *dae.*
6. Waarom dink jy het ons elke vier jaar 'n skrikkeljaar, wanneer daar 'n 'ekstra dag', 29 Februarie, is? [1 punt]
   Weens die ekstra 1/4 dag, wat elke vier jaar na 'n hele dag optel.
7. Wat doen sonlig vir die Aarde? [2 punte]
   Dit voorsien stralingsenergie vir die Aarde in die vorm van hitte en lig.
8. Waarom is dit warmer by die ewenaar as by die pole? [4 punte]
   Aangesien die ewenaar altyd deur die direkte strale van die Son getref word, is dit altyd warm, want die sonenergie word oor 'n klein oppervlak versprei (is intens). Gebiede wat deur indirekte lig getref word, is koeler omdat die Son se energie oor 'n groter oppervlak versprei is. Die pole word altyd deur indirekte strale getref, wat verklaar waarom dit koud is by die Noord- en Suidpool.
9. Wat veroorsaak die seisoene op Aarde? [5 punte]
   Die seisoene word veroorsaak deur die kanteling van die Aarde se rotasie-as relatief tot die vlak van die Aarde se wentelbaan soos dit om die Son beweeg. As die Noordelike Halfrond na die Son gekantel is by 'n spesifieke punt tydens die Aarde se omwenteling kry dit meer direkte sonlig. In dié geval is die sonenergie oor 'n kleiner oppervlak versprei, is dit meer intens en dus is die temperature hoër en dit is somer. Intussen is die Suidelike Halfrond weg van die Son gekantel en ontvang indirekte sonlig. In dié geval is die sonenergie oor 'n groter oppervlak versprei, is minder intens en dus is die temperature laer en dit is winter in daardie halfrond. Omdat die Aarde se as altyd in dieselfde rigting in die ruimte gekantel is, is die teenoorstaande halfrond ses maande later na die Son gekantel en is die seisoene omgekeerd in die twee halfrondes.
10. Verduidelik waarom die seisoene nie veroorsaak kan word deur die verandering in die Aarde se afstand vanaf die Son soos dit om sy effe ovale (elliptiese) wentelbaan beweeg nie. [2 punte]

Indien die verandering in afstand vir die seisoene verantwoordelik sou wees, sou die Suidelike en Noordelike Halfrond gelyktydig somer en winter beleef het, wat nie die geval is nie. Die Aarde se wentelbaan om die Son is ellipties, maar dit is amper 'n perfekte sirkel; dit wyk met net 4% af en die gevolglike verskil in inkomende sonenergie is slegs 7%, wat baie min is en nie genoeg is om die variasies in temperatuur geassosieer met die seisoene te veroorsaak nie.

11. Waar kom ru-olie vandaan? [2 punte]
    Ru-olie is miljoene jare gelede uit die oorblyfsels van seediere en -plante gevorm deur die werking van hoë temperatuur en druk.
12. Waarom word die steenkoolneerslae meestal in dieselfde omgewing in Suid-Afrika gevind? [1 punt]
    Miljoene jare gelede was die binneland van Suid-Afrika 'n groot binnelandse meer wat 'n moeras geword het.
13. Vergelyk die vorming van aardgas, ru-olie en steenkool deur die volgende tabel te voltooi. [5 punte]

	Wanneer is dit gevorm?	***Waaruit is dit gevorm?***	***Watter toestande is nodig vir die vorming daarvan?***	***Het Suid-Afrika hierdie natuurlike hulpbron?***	***Hernubare of nie-herwinbare hulpbron?***
Steenkool	*Miljoene jare gelede*	*Oorblyfsels van dooie plante*	*Hoë temperatuur en druk*	*Ja*	*Nie-hernubaar*
Olie	*Miljoene jare gelede*	*Oorblyfsels van dooie seediere*	*Hoë temperatuur en druk*	*Nee*	*Nie-hernubaar*
Aardgas	*Miljoene jare gelede*	*Oorblyfsels van dooie seediere*	*Hoë temperatuur en druk*	*Ja*	*Nie-hernubaar*

14. Verduidelik hoe fossielbrandstowwe die Son se energie kan berg. [4 punte]
    Miljoene jare gelede het oeroue plante die Son se energie, koolstofdioksied en water gebruik om energieryke glukose deur fotosintese te produseer. Die glukose is in die plante geberg. Toe die plante doodgegaan het, is hulle energie oorgedra na die steenkool, aardgas of ru-olie wat gevorm is.
15. Die Son se energie is onmisbaar vir lewe op Aarde. Teken 'n vloeidiagram om te wys hoe die Son se energie deur aardgas oorgedra en in 'n gasstoof in 'n huishouding gebruik word. Gebruik gepaste byskrifte om die diagram te verduidelik. [4 punte]
    Leerders moet 'n vloeidiagram teken van die Son na seeplante en seediere na aardgas (tekening kan 'n ondergrondse gaskamer wees) na 'n gasstoof wat die vlam wys. Byskrifte wat ingesluit moet word, is: Son (sonenergie); seeplante (vang die Son se energie deur fotosintese vas); aardgas (gevorm oor miljoene jare, berg die Son se energie); gasstoof (stel die energie vry wanneer die gas verbrand word)

Totaal [38 punte]

Net ‘n gewone beker uit ‘n eksperiment? Wat is die moontlikhede? Ontdek dit hier.

ONDERWYSERSNOTA

Oorsig van hoofstuk

2 weke

In Gr. 4 het die leerders die basiese feite omtrent die Maan gedek: die gebrek aan lug en water, sy grootte in verhouding tot dié van die Aarde en stand ten opsigte van die Son. Hulle het ook die fases van die Maan waargeneem. In Gr. 6 het leerders van die Maan se bewegings in die ruimte geleer: dit wentel om die Aarde terwyl dit om sy rotasie-as draai. In hierdie hoofstuk sal leerders die verband ontdek tussen die fases van die Maan en die relatiewe stand van die Aarde, Maan en Son. Hulle sal ook kennis maak met die begrip gravitasie (in meer detail gedek in Gr. 9: Energie en Verandering) en die uitwerking van die Maan en Son se gravitasie-aantrekking op die oseane van die Aarde, wat getye tot gevolg het.

Die hoofdoel van hierdie hoofstuk is om te sorg dat leerders die volgende verstaan:

- Die Maan is kleiner as die Aarde en wentel in 27.3 dae om die Aarde, terwyl die Aarde om die Son wentel.
- Die Maan word deur gravitasie in sy wentelbaan om die Aarde gehou. Net so word die Aarde en al die ander planete in die sonnestelsel deur gravitasie in wentelbane om die Son gehou.
- Alle liggame ondervind gravitasie (of swaartekrag) en die grootte van die krag wat uitgeoefen word, word bepaal deur die massa van die voorwerpe en hul afstand van mekaar.
- Bestudeer die foto's en teks en skryf 'n opsomming oor hoe twee verskillende organismes aangepas is om in die tussengetysone te oorleef. Jy kan die internet of ander bronne gebruik vir verdere navorsing.

Hersieningsvasvra oor die Maan

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Hersieningsvasvra oor die Maan	Herroep, stel	Opsionele hersiening
Aktiwiteit: Neem die Maan waar	Waarneming	Is jy 'n goeie visserman?
Aktiwiteit: Algehele sonsverduistering	Waarneming, analise	Is jy 'n goeie visserman?

Let wel: Drie bykomende aktiwiteite vir hierdie afdeling is slegs in die Onderwysersgids ingesluit. Dit is:

- Aktiwiteit: Google die Maan (plaasvervangeraktiwiteit vir 'Neem die Maan waar' indien rekenaars en internet beskikbaar is.)
- Aktiwiteit: Fases van die Maan - prakties (opsionele uitbreidingsaktiwiteit, hersiening van Gr. 6-materiaal.)

- Aktiwiteit: Maandlange waarneming van die Maan (opsionele uitbreidingsaktiwiteit, herhaling van die Gr. 6-aktiwiteit wat leerders herinner aan die fases van die Maan sonder om dit aan die relatiewe stand van die Son/Aarde/Maan te verbind.)

2.2 Gravitasie (2 uur)

Take	**Vaardighede**	**Aanbeveling**
Aktiwiteit: Demonstreer die Maan se wentelbaan om die Aarde	Ondersoek, waarneming	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Hoeveel sal jy op ander planete weeg?	Bereken, meet	Is jy 'n goeie visserman?

Let wel: 'n Bykomende ondersoek vir hierdie afdeling is slegs in die Onderwysersgids ingesluit. Dit is:

- Ondersoek: Laat voorwerpe val (opsionele uitbreidingsaktiwiteit)

2.3 Getye (2.5 uur)

Take	**Vaardighede**	**Aanbeveling**
Aktiwiteit: Lees 'n getytafel	Lees grafieke	Is jy 'n goeie visserman?
Aktiwiteit: Dans van die getye	Groepwerk, ondersoek, analise	Is jy 'n goeie visserman?
Aktiwiteit: Spring- en dooie getye	Waarneming, analise	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Die uitwerking van getye op ekosisteme aan die kuslyn	Navorsing, analise, skryfwerk	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Is jy 'n goeie visserman?	Analise van gegewens	Is jy 'n goeie visserman?

Let wel: Twee bykomende aktiwiteite in hierdie afdeling is slegs in die Onderwysersgids ingesluit. Dit is:

- Aktiwiteit: Plakkaat van getye (opsionele pretaktiwiteit)
- Aktiwiteit: Maak 'n getywiel (opsionele aktiwiteit)

SLEUTELVRAE:

- Hoe lank neem dit die Maan om om die Aarde te wentel?
- Wat hou die Maan in sy wentelbaan om die Aarde?
- Wat veroorsaak getye op Aarde?

Die Maan is die opvallendste verskynsel in ons naghemel en boei al duisende jare lank die mensdom. Antieke kulture het rekord gehou van die sigbare beweging van die Maan deur die hemelruim, en op grond van die Maan se fases kalenders opgestel om die maande aan te dui. Trouens, sommige godsdienstige kalenders gebruik steeds 'n maangebaseerde (maan-) kalender eerder as die amptelike songebaseerde kalender wat tans in Suid-Afrika en die grootste deel van die Westerse wêreld gebruik word (die sogenaamde Gregoriaanse kalender). Die Maan se invloed op die Aarde is ook in ander opsigte belangrik, soos jy in hierdie hoofstuk sal ontdek.

Ons Maan.

BESOEK

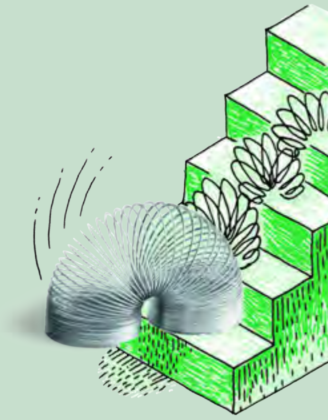
Kyk na die oorspronklike film van Apollo 11 wat in 1969 op die Maan geland het.

bit.ly/185mzXG

2.1 Relatiewe stand

Jy het in Gr. 4 en 6 van die Maan geleer. Kom ons kyk wat jy kan onthou!

AKTIWITEIT: Hersieningsvasvra oor die Maan



ONDERWYSERSNOTA

Hierdie aktiwiteit hersien die materiaal wat in Gr. 4 en 6 gedek is. Dit is 'n kort, opsionele aktiwiteit.

INSTRUKSIES:

1. Vul die ontbrekende gedeeltes van onderstaande Aarde-Maan-vergelykingstabel in deur van die woordbank gebruik te maak.

Woordbank:

- klip, grond en water
- klip en maangrond
- weerkaats
- absorbeer
- Son
- Aarde
- wel 'n
- geen
- groter
- kleiner
- 24
- 27.3

Die Aarde	Die Maan
Oppervlak bestaan uit __________.	Oppervlak bestaan uit __________.
Is __________ as die Maan.	Is __________ as die Aarde.
Is sigbaar omdat dit lig wat dit vanaf die Son tref, __________.	Is sigbaar omdat dit lig wat dit vanaf die Son tref, __________.
Is in 'n wentelbaan om die __________.	Is in 'n wentelbaan om die __________.
Draai een keer elke __________ uur om sy eie as.	Draai een keer elke __________ dae om sy eie as.
Het __________ atmosfeer.	Het __________ atmosfeer.

Die Aarde	*Die Maan*
Oppervlak bestaan uit klip, grond en water.	*Oppervlak bestaan uit klip en maangrond.*
Is groter as die Maan	*Is kleiner as die Aarde*
Is sigbaar omdat dit lig wat dit vanaf die Son tref, weerkaats.	*Is sigbaar omdat dit lig wat dit vanaf die Son tref, weerkaats weerkaats.*
Is in 'n wentelbaan om die Son.	*Is in 'n wentelbaan om die Aarde.*
Draai een keer elke 24 uur om sy eie as.	*Draai een keer elke 27.3 dae om sy eie as.*
Het wel 'n atmosfeer.	*Het geen atmosfeer.*

Kom ons beskou die oppervlak van die Maan van nader.

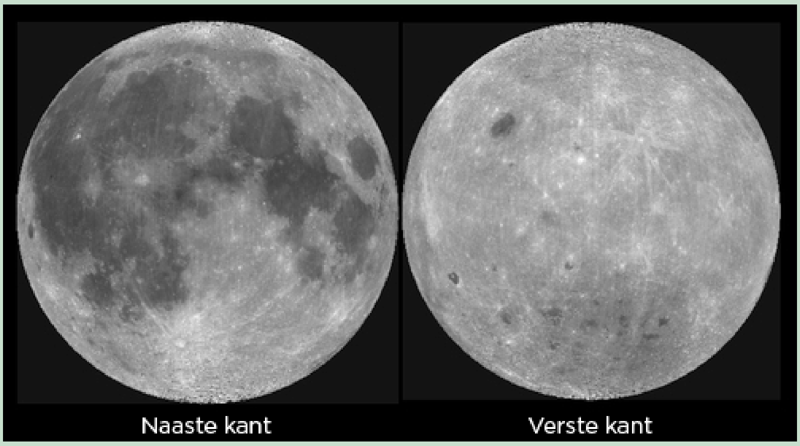
AKTIWITEIT: Neem die Maan waar!

ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit bestudeer leerders die eienskappe van die Maanoppervlak in detail. Die foto's wys beelde van die sowel die gesig as die ander kant van die Maan, wat natuurlik heel anders lyk; moedig leerders aan om die twee te vergelyk.

BESOEK

Lees meer oor die verkenning van die ander kant van die Maan.
bit.ly/14L9X7S



Beelde geneem deur NASA se Clementine-ruimtetuig van die gesigkant en ander kant van die Maan. Kyk na die verskil tussen die twee beelde - wat merk jy op?

INSTRUKSIES:

1. Bestudeer die beelde van die Maan.
2. Beantwoord onderstaande vrae.

VRAE:

1. Is daar enige oseane en mere op die oppervlak van die Maan?
   Nee, die oppervlak bestaan net uit soliede rots en maangrond (regoliet).
2. Wat bedek die grootste gedeelte van die Maan se oppervlak?
   Kraters.
3. Sommige gedeeltes lyk donker en ander ligter. Die donker dele word maria (enkelvoud mare) genoem wat seë beteken, aangesien sterrekundiges oorspronklik gedink het dat daar seë op die oppervlak was. Die helder gedeeltes word hooglande genoem omrede hulle hoër as die maria lê. Aan watter kant van die Maan (gesig of ander kant) is meer donker gedeeltes (maria)?
   Die gesigkant het meer maria.

ONDERWYSERSNOTA

Aktiwiteit: Google die Maan

Dit is 'n opsionele aktiwiteit om met die leerders te doen as jy toegang tot die internet het. Jy kan dit as alternatief vir die vorige aktiwiteit, waar die foto's verskaf is, gebruik.

Hierdie aktiwiteit is 'n goeie manier om IKT in 'n wetenskaples in te sluit. Die Google Earth-programmatuur kan gratis direk op 'n rekenaar afgelaai word van die volgende adres: bit.ly/1h519Mj Die programmatuur bevat 'n interaktiewe kaart van die Aarde, die Maan en Mars. Deur na 'Moon mode' oor te skakel, kan leerders die oppervlak van die Maan in verstommende detail sien, dit draai, en in- en uitzoem op die kaart. Aanvullende inligting omtrent die ses Apollo-landingsplekke is ook beskikbaar met foto's en kort video's. Sowel lae- as hoëresolusiebeelde van die Maan kan bestudeer word saam met kontoerkaarte om die hoogte en diepte van die kraters te ondersoek. As julle nie toegang tot 'n rekenaar het nie, kan die leerders, as alternatief, 'n verskeidenheid foto's van die Maan gewys word.

MATERIALE:

- Rekenaar
- Google Earth-programmatuur (gratis afgelaai van die internet)

INSTRUKSIES:

1. Maak die Google Earth-programmatuur wat op rekenaar gelaai is, oop.
2. Skakel oor na 'Moon mode'.
3. Bestudeer die beelde van die Maan, roteer, zoem in en uit om na die oppervlak se eienskappe te kyk.
4. Lees die inligting omtrent die Apollo-sendings en ander sendings na die Maan.

VRAE:

Gebruik die Google Earth-maanbeelde om die volgende vrae te beantwoord.

1. Is daar enige oseane en mere op die oppervlak van die Maan?
   Nee, die oppervlak is geheel en al soliede rots.
2. Wat bedek die grootste gedeelte van die Maan se oppervlak?
   Kraters.
3. Sommige gedeeltes lyk donker en ander ligter; die donker gedeeltes word maria (enkelvoud mare) genoem, wat seë beteken, aangesien sterrekundiges oorspronklik gedink het dat daar seë op die oppervlak was. Die helder gedeeltes word hooglande genoem omrede hulle hoër as die maria is. Roteer die beeld van die Maan. Aan watter kant van die Maan (gesig of ander kant) is meer donker gedeeltes (maria)?
   Die gesigkant het meer maria.
4. In watter mare of see het die Apollo 11-sending geland?
   Die 'Sea of Tranquility' (Latyn: Mare Tranquillitatis), wat See van Kalmte beteken.

NOTA

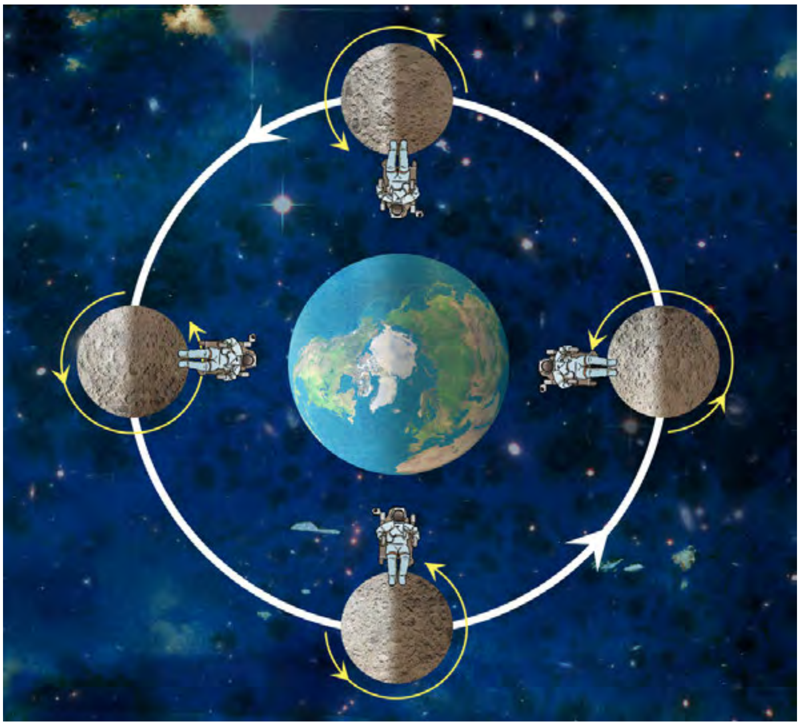
Die tyd wat dit 'n voorwerp neem om een volledige omwenteling om 'n ander voorwerp, met betrekking tot die sterre, te maak, word die wenteltyd of sinodiese periode genoem.

Die Aarde, net soos al die ander planete in die sonnestelsel, draai om die Son en voltooi een omwenteling elke jaar. Soos die Aarde om die Son beweeg het hy 'n metgesel in die ruimte: ons Maan!

Die Maan wentel een maal elke 27.3 dae om die Aarde. Ons Maan draai ook om sy eie as en ondervind dag en nag, net soos die Aarde. Die Maan draai egter baie stadiger as die Aarde en voltooi elke 27.3 dae een revolusie om sy as. Sien jy dat die Maan net so lank neem om om sy eie as te draai as om heeltemal om die Aarde te wentel? Dit beteken dat ons op Aarde altyd dieselfde kant van die Maan sien (die gesig). Die kant wat ons nie van die Aarde kan sien nie - die verste of ander kant - is gedurende die ruimtesendings na die Maan gekarteer.

ONDERWYSERSNOTA

Die **sideriese of sterreperiode** van die Maan is in die vorige paragraaf genoem, naamlik dat die Maan omtrent een keer elke 27.3 dae om die Aarde wentel. Dit moet nie verwar word met die Maan se **sinodiese periode**, wat 29.5 dae is nie. Die sinodiese periode van die Maan is weens die gelyktydige wenteling van die Aarde in sy baan om die Son, en dus neem dit effens langer vir die Maan om dieselfde fase na die Aarde te wys.

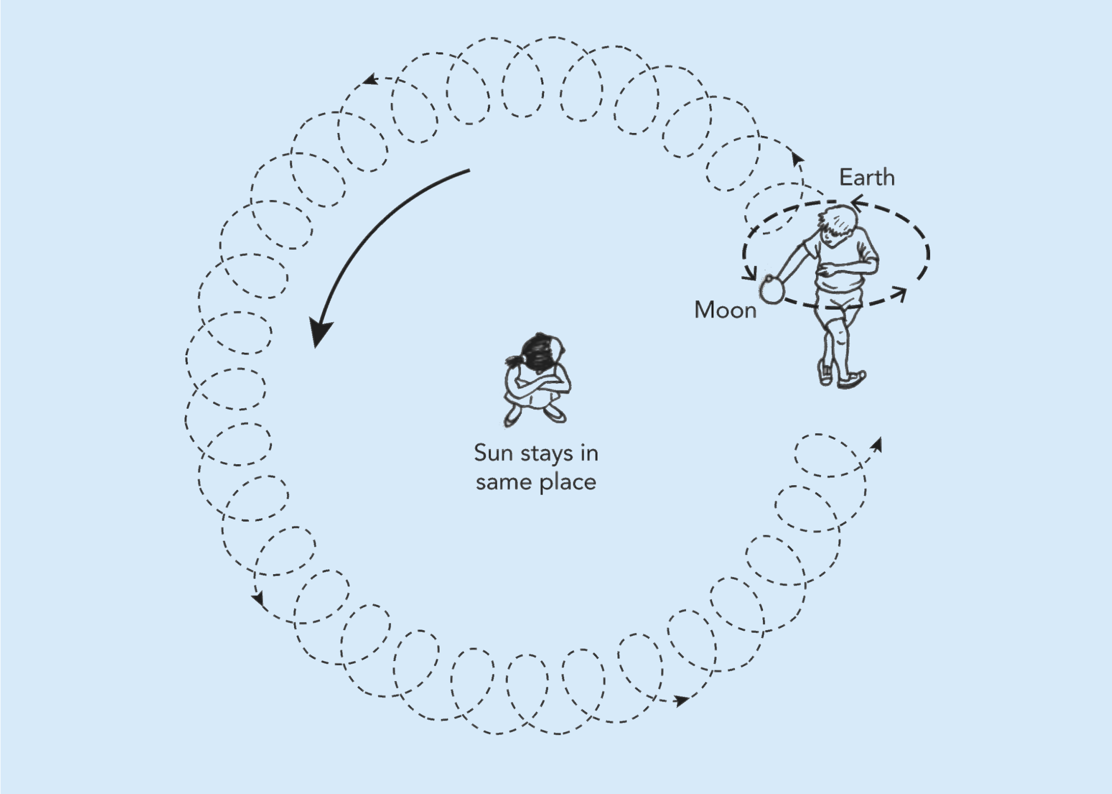


Die Maan roteer om sy eie as teen dieselfde tempo wat dit om die Aarde wentel. As dit een kwart draai om sy as voltooi, voltooi dit ook een kwart van sy wentelbaan. Dit het die gevolg dat dieselfde kant van die Maan altyd na die Aarde toe wys.

Van bo gesien, beweeg die Maan antikloksgewys of links om die Aarde. Die Maan se wentelbaan is nie 'n volmaakte sirkel nie, maar ellipties, dus wissel die Maan se afstand vanaf die Aarde soos dit om die Aarde wentel. Die gemiddelde afstand is omtrent 385 000 km, omtrent 60 keer die straal of radius van die Aarde. Vergelykenderwys is die Aarde se gemiddelde afstand vanaf die Son 149 597 871 km, of omtrent 23 481 keer die straal van die Aarde. Jy kan nou sien hoekom die Maan die Aarde se intieme metgesel genoem word!

ONDERWYSERSNOTA

In Gr. 6 het leerders aktiwiteite gedoen om die Maan se omwenteling van die Aarde voor te stel, terwyl die Aarde om die Son wentel. Jy kan hierdie inligting aanlyn sien by www.thunderboltkids.co.za. Hier is ook 'n skakel na die werklike inhoud: http://bit.ly/15wPXbE. Sien ook die afbeelding van die aktiwiteit indien jy dit met die leerders wil herhaal om die relatiewe posisie van die Aarde, Maan en Son vas te lê.



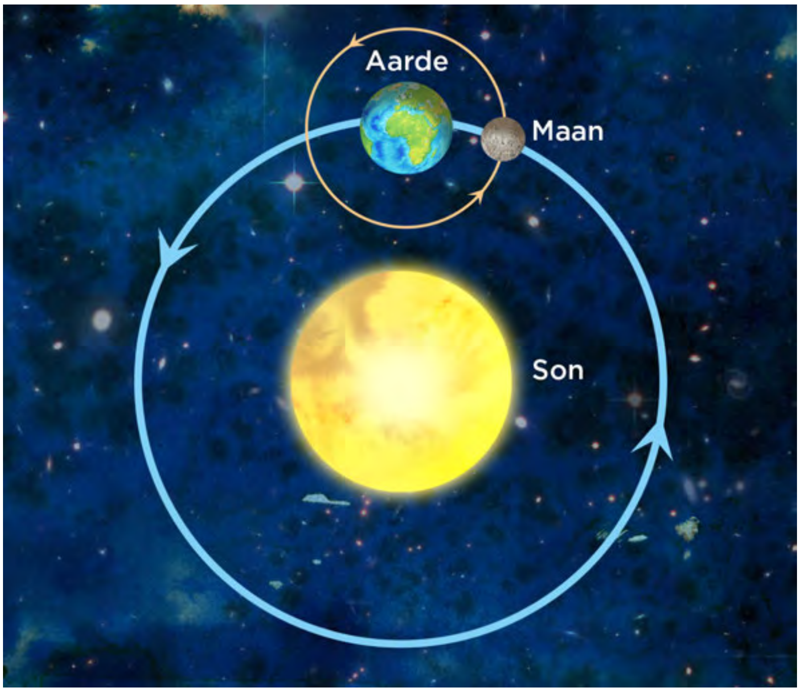


Diagram wat die Aarde se beweging om die Son en die Maan se beweging om die Aarde uitbeeld.

NOTA

In die diagram is die Son en die afstand tussen die Son en Aarde nie volgens skaal nie; die Son is BAIE groter as in hierdie diagram en die afstand tussen die Son en die Aarde is ook BAIE groter.

'n Beeld van die Aarde en die Maan geneem deur die Galileo-satelliet onderweg na Jupiter, meer as 6 miljoen km ver. Die Maan se deursnee is net minder as 'n derde van die Aarde s'n. Jy kan die sonverligte kante van die Aarde en die Maan sien. Aan watter kant, dink jy, is die Son?

ONDERWYSERSNOTA

Die Son is aan die regterkant.

BESOEK
Hoekom sien ons net een kant van die Maan? (video)
bit.ly/1eJOmCj

Die volgende tabel is 'n opsomming van nuttige inligting oor die Son, Aarde en Maan.

Eienskap	Son	Aarde	Maan
Relatiewe stand	Vorm die middelpunt van ons sonnestelsel	Wentel een keer elke 365.25 dae om die Son	Wentel een keer elke 27.3 dae om die Aarde
Rotasie	Draai rofweg een keer elke 28 dae om sy eie as	Draai een keer elke 24 uur om sy eie as	Draai een keer elke 27.3 dae om sy eie as
Afstand van omwentelde liggaam	-	23 481 aardstrale vanaf die Son	60 aardstrale vanaf die Aarde
Grootte	Deursnee is rofweg 100 keer die deursnee van die Aarde	-	Deursnee is rofweg $\frac{1}{3}$ van die Aarde se deursnee

Ons het nou gekyk na die relatiewe stand en beweging van die Aarde, Maan en Son. Kom ons brei hierdie kennis uit deur van 'n sonsverduistering te leer.

AKTIWITEIT: Algehele sonsverduistering

ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit word die gedagte vasgelê dat die oënskynlike grootte van 'n voorwerp afhang van die afstand vanaf die waarnemer. Leerders sal vind dat, hoewel die Son baie groter as die Maan is, dit omtrent net so groot in die lug voorkom omrede dit baie verder as die Maan van ons af is.

INSTRUKSIES:

Kyk na die afbeelding hieronder. Dit toon 'n algehele sonsverduistering, waarvan julle in Gr. 6 geleer het. Dit vind plaas wanneer die Maan direk voor die Son verbybeweeg en die Son se lig versper. As die helder lig van die Son versper word, kan ons die baie dowwe buitenste rand van die Son se atmosfeer, die korona, sien. Normaalweg kan ons nie die korona sien nie omrede dit deur die helder lig van die Son verswelg word.

BESOEK
Het die Aarde twee mane gehad?? bit.ly/1bvHqIx

As jy die grootte van die Maan in die lug vergelyk met die grootte van die Son in die lug, sien jy dat hulle feitlik ewe groot lyk. Ons noem dit die **hoekgrootte**. Dit is omdat die Maan veel nader as die Son aan ons is. Vanaf die Aarde kom die Maan groot genoeg voor om die Son se strale te versper.

'n Algehele sonsverduistering. Die Maan is voor die Son sodat ons die seldsame verskynsel van die Son se buitenste korona kan sien, met dun slierte atmosfeer wat in die ruimte uitstrek.

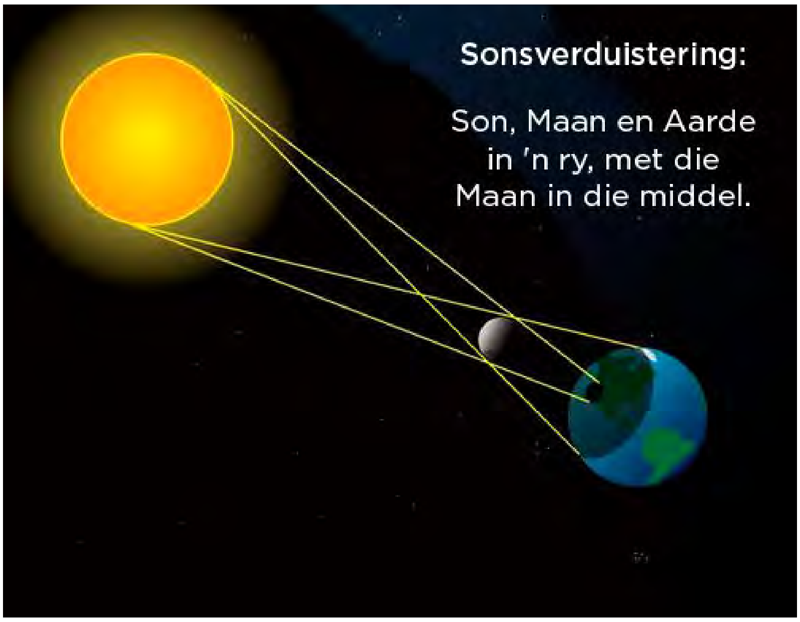
BESOEK
Wat is 'n sonsverduistering? (video) bit.ly/17479mY

VRAE:

1. Wat is werklik die grootste, die Maan of die Son?
   Die Son is groter.
2. Wat is die verste van ons, die Maan of die Son?
   Die Son is die verste weg.
3. Hoe vergelyk die hoekgrootte van die Son en die Maan wanneer dit van die aardoppervlak beskou word?
   Hulle is amper dieselfde.
4. Hoekom is dit so?

Hoewel die Son veel groter as die Maan is, is dit baie verder weg. Aangesien voorwerpe al kleiner voorkom hoe verder weg hulle is, lyk die Son kleiner as wat dit in werklikheid is. Die Maan lyk ook kleiner as in werklikheid, maar omdat dit baie nader aan die Aarde as die Son is, is sy sigbare grootte nie so erg verklein soos dié van die Son nie. Toevallig is die Son en Maan tans op 'n afstand waar hulle hoekgrootte, vanaf die Aarde waargeneem, dieselfde is.

'n Algehele sonsverduistering vind plaas as die Aarde, Maan en Son in 'n reguit lyn lê met die Maan tussen die Aarde en Son. Toevallig is die Son en Maan tans op 'n afstand waar hulle hoekgrootte, vanaf die Aarde waargeneem, dieselfde is. As die hoekgrootte van die Maan kleiner was, sou dit nie groot genoeg gewees het om die Son heeltemal te versper nie, en dan sou ons nie algehele sonsverduisteringe gehad het nie! Die skets hieronder dui die relatiewe oprigting van die Son, Aarde en Maan tydens 'n sonsverduistering aan.



Die Son, Maan en Aarde lê al drie in 'n reguit lyn gedurende 'n sonsverduistering. Die swart kol op die Aarde dui die area aan vanwaar 'n algehele sonsverduistering sigbaar sal wees. Hierdie gedeelte is in die Maan se donker skaduwee. Die grys gedeelte op die aardoppervlak is die area waar 'n gedeeltelike verduistering sigbaar sal wees.

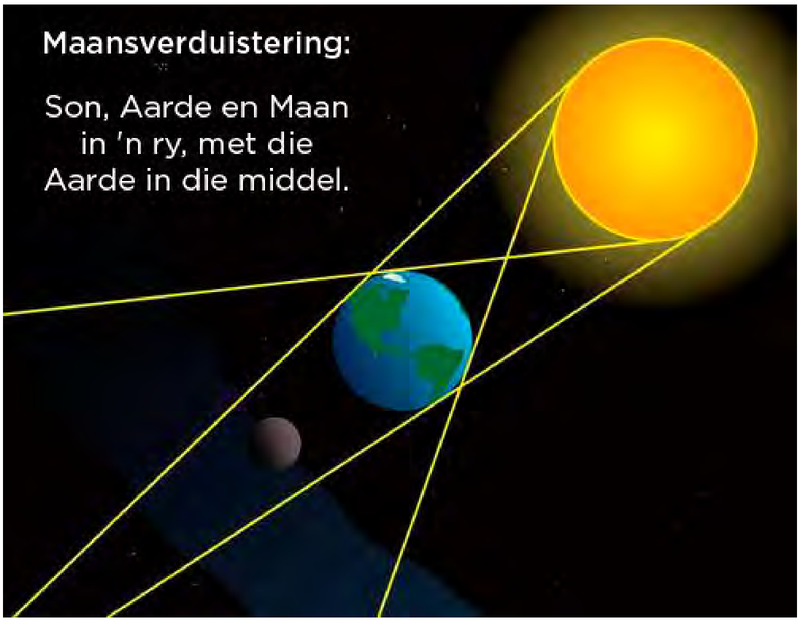
BESOEK
Hoekom lyk die Maan soms rooi? bit.ly/14LbAIV

BESOEK
Vind uit hoekom die Maan rooi kan lyk gedurende 'n maansverduistering. bit.ly/1bImuND

Ons kry ook maansverduisterings. Dit is wanneer die Son, Aarde en Maan in 'n reguit lyn lê met die Aarde in die middel.

'n Reeks afbeeldings wat die Maan tydens 'n volle maansverduistering toon.

Die diagram wys hoe 'n maansverduistering met 'n sonsverduistering vergelyk. In hierdie geval verhoed die Aarde die sonstrale om die Maan se oppervlak te bereik, wat veroorsaak dat die Maan donker in die naghemel vertoon.



Die Son, Aarde en Maan lê in 'n reguit lyn om 'n maansverduistering te kry.

BESOEK

Vind uit wanneer die volgende maansverduistering sal plaasvind. bit.ly/1fHY9aX

ONDERWYSERSNOTA

'n Nota omtrent die maanfases

Heel moontlik sal leerders vertroud wees met die veranderinge in die Maan se voorkoms in die loop van 'n maand, die sogenaamde maanfases. Al die fases van nuwemaan tot nuwemaan duur 29.5 dae, wat effens langer is as die tyd van een volle omwenteling van die Maan om die Aarde (27.3 dae). Dit gebeur omdat die Aarde in die 27.3 dae wat dit die Maan neem om om die Aarde te wentel, in sy eie wentelbaan verder beweeg. Om in dieselfde fase te verskyn *soos deur 'n waarnemer op Aarde gesien* moet die Maan effens meer as 360 grade om die Aarde beweeg, en om in 'n ry te kom vir 'n nuwemaan, neem omtrent twee ekstra dae.

`bit.ly/16C8LQB` vertoon 'n oulike animasie wat die verskil aandui tussen die wenteltydperk van die Maan, wat die sidereale of sterremaand (27.3 dae) bepaal, en die siklus van die maanfases, wat die sinodiese maand (29.5 dae) bepaal.

Waarnemers op Aarde sien dieselfde fase, waar hulle ook al op Aarde is. Die fases (behalwe nuwemaan en volmaan) lyk anders vir 'n waarnemer in die Noordelike Halfrond as vir een in die Suidelike Halfrond. Ons hier in die Suidelike Halfrond sien die Maan 'onderstebo'. Dit is belangrik om te onthou omdat 99% van alle handboeke en aanlynverwysings die aansig van die fases van die Noordelike Halfrond insluit, en dit is *nie* wat leerders sal sien as hulle die Maan dophou nie. As leerders dít nie verstaan nie, sal hulle baie verward raak as hulle aanlyn en in generiese handboeke oplees.

Die aktiwiteit hieronder is 'n opsionele uitbreidingsaktiwiteit wat die relatiewe stand van die Aarde, Son en Maan met die waargenome fases van die Maan verbind.

Aktiwiteit: Fases van die Maan - prakties

Terwyl die Maan om die Aarde wentel, is die gedeelte wat na die Son gedraai is, altyd verlig, net soos die Aarde se dagkant deur die Son verlig word. Tog sien ons nie heeltyd hier op Aarde 'n halwe Maan wat verlig is nie. Ons sien eerder 'n verandering in die gedeelte van die Maan wat deur die Son verlig word.

Hierdie aktiwiteit gaan vir die leerders wys dat die relatiewe stand van die Aarde, Maan en Son bepaal watter fase van die Maan waargeneem word. Leerders gaan 'n lamp gebruik om die Son voor te stel. Die Aarde word voorgestel deur die leerders, en 'n polistireenballetjie op 'n potlood sal die Maan voorstel. Gebruik gerus lemoene as jy nie polistireenballetjies in die hande kan kry nie. Leerders gaan die posisie van die Maan in sy wentelbaan rondom die Aarde verander en só die Maan se fases waarneem. Vir hierdie aktiwiteit moet dit donker wees. Indien nodig moet die klaskamer met swartsakke of gordyne verdonker word. Plaas 'n lamp sonder skerm in die middel van die klaskamer om die Son voor te stel.

Die leerders moet verkieslik in pare aan hierdie aktiwiteit deelneem, sodat een leerder die waarnemings kan teken terwyl die ander een die bal op sy plek hou. Maak seker dat leerders die balle effens bokant hul koppe hou sodat hulle nie skaduwees oor die balle gooi nie. In hierdie oefening aanvaar ons dat die Aarde op een plek bly staan terwyl die Maan om die Aarde wentel.

Voor julle begin, verduidelik aan die leerders die name van die maanfases en teken dit op die skryfbord: nuwemaan (heeltemal donker), volmaan (heeltemal verlig), sekelmaan (hoofsaaklik donker), boggelmaan (hoofsaaklik verlig), eerste kwartier (linkhelfte verlig) en derde kwartier (regterhelfte verlig). [Let daarop

dat die voorkoms van eerste en derde kwartier soos hier slegs vir die Suidelike Halfrond geld.]

MATERIALE:

- potlood (2 per paar)
- een lamp wat na alle kante kan skyn (dus 'n lampvoetstuk met 'n kaal 100 tot 150 watt-gloeilamp, sonder lampskerm)
- polistireenballe (1 per paar)
- swart plastieksakke (en kleefband) of gordyne om die klaskamer donker te maak
- vel papier (1 per paar)

INSTRUKSIES:

1. Vir hierdie aktiwiteit werk julle in pare.
2. Plaas 'n lamp wat die Son voorstel in die middel van die klaskamer. Selfs al is die klaskamer groot, gebruik net een helder lamp in die middel van die klaskamer, anders sal daar skaduwees wees wat die resultate mag bederf.
3. Verdonker die kamer indien nodig deur swartsakke teen die vensters te plak of die gordyne toe te trek.
4. Steek een van die potlode in die polistireenbal en hou die bal aan die potlood vas. Hierdie bal stel die Maan voor.
5. Staan langs jou maat en vorm saam met die ander leerders 'n sirkel om die lig in die middel.
6. Kyk direk na die lig voor julle. Een van julle moet die bal 'n armlengte ver weg hou, effens bokant die kop, terwyl die ander een die potlood en papier het. Die persoon met die bal stel die Aarde voor.
7. Die een met die bal, beweeg dit van links na regs (sonder om self te beweeg). Kyk mooi watter gedeelte verlig word terwyl jy dit rondbeweeg. Laat jou maat dieselfde doen.
8. Kyk na die verskillende fases van die Maan wat die onderwyser op die skryfbord geteken het (nuwemaan, volmaan, eerste kwartier, laaste kwartier).
9. Een van julle hou nou die bal vas en beweeg dit tot waar dit uit julle oogpunt lyk asof dit heeltemal in die skaduwee is. Dit stel die nuwemaan voor.
10. Die persoon wat nie die bal vashou nie, teken nou die relatiewe stand van die Son, Maan en Aarde, en skryf neer watter fase van die Maan met hierdie stand ooreenstem.
11. Ruil rolle om, en die ander persoon beweeg nou die bal tot dit ten volle verlig is en soos 'n volmaan lyk. Die persoon sonder die bal, teken en skryf nou die relatiewe stand van die Son, Maan en Aarde neer.
12. Herhaal dit met al die fases wat in 8 genoem is.
13. Kyk na die sekelmaan op die swartbord. Vind uit hoe jy die bal kan hou sodat dit soos 'n sekel lyk (minder as die helfte verlig).
14. Ruil weer rolle om en vind hierdie keer uit hoe jy die bal kan hou sodat dit soos 'n boggel lyk (meer as die helfte verlig).

VRAE:

1. Hoe moet jy die Maan hou om 'n nuwemaan te sien?
   Die Maan moet direk tussen die Son en die Aarde gehou word.
2. Hoe moet jy die Maan hou om 'n volmaan te sien?
   Die bal moet regoor die Son gehou word, met die Aarde tussen die twee.
3. Hoe kan jy die Maan hou om 'n sekelmaan te sien?
   Enige posisie so ver as 90 grade aan enige kant van die nuwemaan-posisie (na links óf regs.)

'n Ander opsionele aktiwiteit wat leerders in hul vrye tyd kan doen, is om die Maan vir 'n maand lank waar te neem. Hulle het moontlik reeds hierdie aktiwiteit in Gr. 6 gedoen, maar dit word hier ingesluit ingeval jy verkies om die maanwaarneming as addisionele aktiwiteit te laat doen.

Aktiwiteit: Maandlange waarneming van die Maan

Leerders kan hierdie aktiwiteit tuis doen. Dit neem 'n maand (30 dae) om te voltooi, dus kan dit gedoen word terwyl ander materiaal in die klas gedek word. Dit mag wees dat jy leerders daagliks sal moet herinner om hul waarnemings te maak. Begin die waarnemings tydens nuwemaan sodat leerders die fases van die Maan in volgorde kan waarneem. Die datums van nuwemaan kan aanlyn verkry word by http://aa.usno.navy.mil/data/docs/MoonPhase.php Sodra leerders al hul waarnemings afgehandel het, kan julle in die klas bespreek wat elkeen gesien het en jy kan vra waarom hulle dink die Maan se voorkoms verander.

MATERIALE:

- Waarnemingskaart van die Maan
- potlood

INSTRUKSIES:

1. Teken 'n waarnemingskaart met leë sirkels om elke dag se Maan voor te stel.
2. Gaan buitetoe en bekyk die Maan. (Jy kan dit in die dag doen of saans, afhangende van wanneer die Maan sigbaar is).
3. Staan elke keer op ongeveer dieselfde plek en kyk in dieselfde rigting (óf suid óf noord). Kyk van oos na wes en vind die Maan.
4. Teken die Maan deur die sirkels te verdonker om die vorm van die Maan in jou waarnemingskaart weer te gee.
5. Teken die datum en tyd van jou waarneming aan.

Hulp: As jy byvoorbeeld die hele Maan kan sien, hoef jy nie enige gedeelte van die sirkel te verdonker nie. As jy net die helfte van die Maan kan sien, verdonker die gedeelte van die Maan wat jy nie kan sien nie in die betrokke dag se sirkel. As jy op 'n dag glad nie die Maan kan sien nie, dui dit aan in jou joernaal en skryf ook neer waarom jy nie die Maan kon sien nie.

2.2 Gravitasie

ONDERWYSERSNOTA

Voordat die begrip gravitasie bekendgestel word, moet jy seker maak dat leerders heeltemal verstaan wat met 'n krag (stoot- of trekkrag) bedoel word. Gesels vlugtig oor 'n paar alledaagse voorbeelde van kragte wat leerders sal ken, soos 'n trollie wat by 'n supermark gestoot word, of vriende wat aan mekaar stamp of trek!

Streng gesproke, wanneer ons van gravitasie (swaartekrag) praat, verwys ons spesifiek na die gravitasie-aantrekking tussen die Aarde (of 'n ander hemelliggaam soos 'n planeet) en ander voorwerpe. Dit is in teenstelling met gravitasiekrag in die algemeen tussen enige twee voorwerpe met massa. Ons sal byvoorbeeld na die gravitasiekrag wat dinge na die Maan aantrek as die Maan se gravitasie verwys, maar nie gewoonlik die gravitasiekrag wat dinge na onsself aantrek as 'ons gravitasie' beskryf nie.

Die woord **gravitasie** word gebruik om die **gravitasie-aantrekking (krag)** te beskryf wat 'n voorwerp op of naby die oppervlak van 'n planeet of maan ondervind. Gravitasiekrag is 'n krag wat voorwerpe met massa na mekaar toe aantrek. *Enige voorwerp met massa oefen 'n gravitasiekrag uit op enige ander voorwerp met massa* . Dus oefen die Aarde gravitasie-aantrekking uit op jou, en op die lessenaars en stoele in die klaskamer wat alles op die grond hou en keer dat jy nie in die ruimte wegdryf nie.

Die Aarde se gravitasie trek alles af na die middelpunt van die Aarde en wanneer jy dus 'n voorwerp soos 'n boek of 'n appel laat val, val dit af grond toe. Maar besef jy dat jy, jou lessenaar, jou stoel, asook die appel en boek wat val, 'n gelyke maar teenoorgestelde aantrekkingskrag op die Aarde uitoefen?

Waarom, dink jy, veroorsaak hierdie aantrekkingskragte nie dat die Aarde merkbaar beweeg nie?

ONDERWYSERSNOTA

Die Aarde het 'n veel groter massa as 'n persoon of 'n lessenaar, en dit word dus met 'n baie kleiner hoeveelheid versnel, al is die krag wat 'n lessenaar op die Aarde uitoefen net so groot soos die krag wat die Aarde op die lessenaar uitoefen (hoewel in teenoorgestelde rigtings). Dit is waarom die Aarde nie merkbaar beweeg nie.

Die pyle dui die rigting aan van die Aarde se gravitasiekrag op alle ander voorwerpe met massa. Die pyle wys almal na die middelpunt van die Aarde omdat gravitasie altyd 'n aantrekkingskrag is.

BESOEK

Doen hierdie simulasie om die verhouding tussen gravitasie en die massa van voorwerpe teenoor die afstand tussen hulle te sien.

bit.ly/1dLLZMn

ONDERWYSERSNOTA

Gebruik die PhET-simulasie in die besoekkassie om maklik te demonstreer hoe die gravitasiekrag tussen twee liggame toeneem met massa, en afneem as die afstand tussen die liggame groter word. Jy kan die waardes afskakel, en die

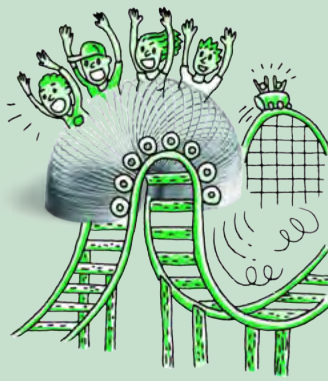
posisie van die figuurtjies wat aan die toue trek, gebruik om die verhoudings kwalitatief te demonstreer.

Die gravitasiekrag tussen twee liggame neem af as die liggame verder van mekaar wegbeweeg. As jy die afstand tussen twee liggame verdubbel, neem die gravitasiekrag tussen hulle met 'n faktor van vier af. As jy eweneens die afstand tussen hulle verdriedubbel, verminder die gravitasiekrag met 'n faktor van nege. Dit verduidelik hoekom ons aan die Aarde eerder as aan die Son vassit. Die Son is 333 000 keer groter as die Aarde en sy gravitasie is dus baie sterker as dié van die Aarde. Ons is egter so ver van die Son af dat die gravitasiekrag wat die Son uitoefen, baie kleiner is as die gravitasiekrag wat die Aarde op ons uitoefen.

BESOEK
Kyk na Felix Baumgartner se supersoniese vryval terug Aarde toe. bit.ly/15wRxKr

Die Maan word in 'n wentelbaan om die Aarde gehou deur die gravitasiekrag tussen die Aarde en die Maan. Eweneens hou die Son se gravitasie die Aarde in 'n wentelbaan om die Son. Kom ons doen 'n aktiwiteit om die Maan se wentelbaan om die Aarde te demonstreer.

AKTIWITEIT: Demonstreer die Maan se wentelbaan om die Aarde



ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit moet leerders die wentelbaan van die Maan om die Aarde demonstreer met 'n bal wat aan 'n tou vas is en om hul koppe swaai. As hulle die tou laat los, sal hulle aantoon wat met die Maan sou gebeur indien daar geen gravitasie was nie.

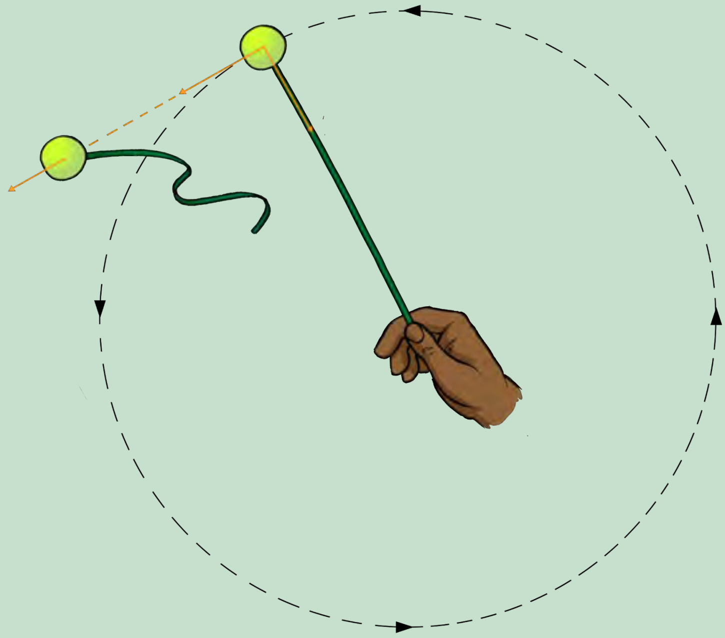
Veiligheidswenk: Doen hierdie aktiwiteit buite of indien moontlik in die skoolsaal, sodat leerders kan uitsprei. Dit sal verhoed dat hulle mekaar tref as die balle gelos word. As dit nie moontlik is, nie moet hulle beurte maak om die demonstrasie te doen, of so nie moet slegs 'n paar leerders die demonstrasie doen sodat niemand deur 'n vlieënde bal getref word nie!

MATERIALE

- tou
- bal (tennisballe is ideaal)

INSTRUKSIES

1. Maak 'n bal aan die punt van 'n stuk tou vas. Jy sal dalk die tou 'n paar keer om die bal moet draai om dit vas te kry.
2. Hou die tou hoog bokant jou kop en swaai die tou in 'n horisontale sirkel.
3. Laat die tou los en kyk mooi wat gebeur.



'n Blik van bo af na 'n bal wat in 'n sirkel geswaai en toe gelos is.

BESOEK
Verskuif die Son, die Maan en die ruimtestasie om te sien hoe dit hul gravitasiekrag en wentelbane beïnvloed.
bit.ly/1fZGRGi

VRAE:

1. Hoe sal jy die beweging van die bal wat jy in die rondte swaai, beskryf ?
   Die bal beweeg in 'n volle sirkel om.
2. Die tou trek die bal na die middelpunt van die sirkel toe terwyl die bal al in die rondte beweeg. Watter krag hou die Maan in 'n wentelbaan om die Aarde?
   Die gravitasie-aantrekking tussen die Aarde en die Maan.
3. Wat gebeur met die bal as jy die tou laat los?
   As die tou gelos word, vlieg die bal in die rigting waarin dit beweeg het die oomblik toe die tou gelos is.
4. Wat stel dit voor met verwysing na die Aarde en die Maan?
   Dit stel die gravitasie voor wat die Maan in sy baan om die Aarde hou. Daarsonder sal die Maan wegbeweeg uit sy baan.

Al die komponente in ons Heelal word deur gravitasie bymekaar gehou. Opsommend kan ons sê:

- Hoe groter die massa van die voorwerpe, hoe sterker is die gravitasie-aantrekkingskrag tussen hulle.
- Hoe nader voorwerpe aan mekaar is, hoe sterker is die gravitasie-aantrekkingskrag tussen hulle.

Gewig

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie inhoud oor gewig is nie vir die Gr. 7-vlak in KABV voorgeskryf nie, en verskyn eers in Gr. 9 in KABV. Aangesien die leerders maklik massa en gewig verwar, is dit as verrykingsmateriaal op hierdie vlak ingesluit. Jy kan self besluit

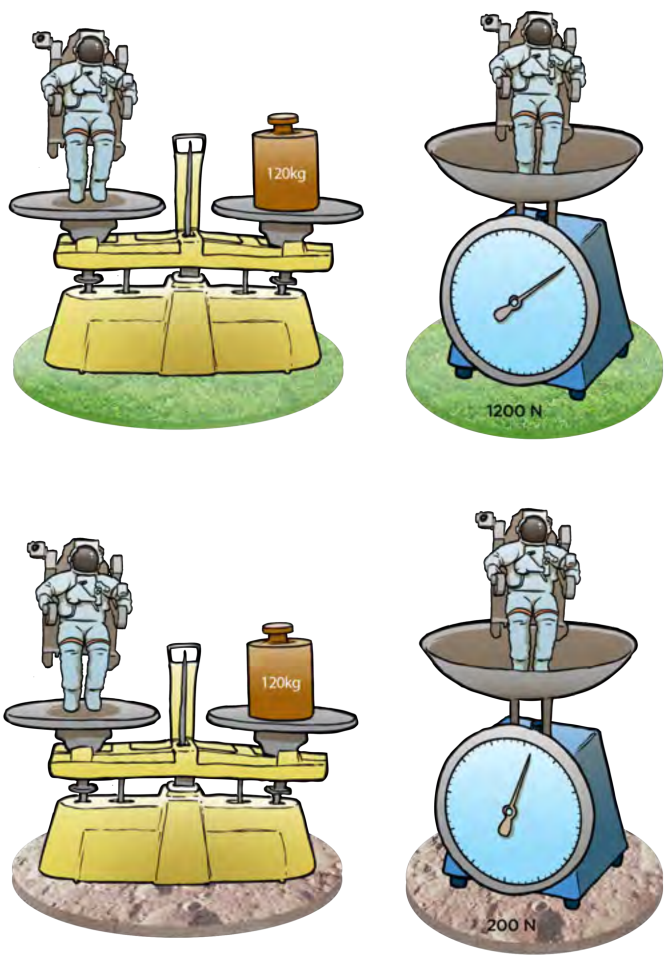
of jy hierdie inhoud met die leerders wil dek, of nie. Dit word nie in Gr. 7 geassesseer nie.

Die gewig van 'n voorwerp is die krag wat weens gravitasie daarop uitgeoefen word. Gewig verskil van massa, hoewel die twee woorde dikwels in die omgangstaal verwar word.

Die **massa** van 'n voorwerp is die hoeveelheid massa in daardie voorwerp, naamlik hoeveel hoeveel partikels daar is. Onthou jy dat ons kortliks van atome gepraat het in Materie en Materiale? So dui die massa van 'n houtblok byvoorbeeld vir ons aan hoeveel atome dit bevat. Massa word gemeet in kilogramme (kg) en is onafhanklik van waar jy dit meet. 'n Houtblok met 'n massa van 10 kg op Aarde het ook 'n massa van 10 kg op die Maan.

'n Voorwerp se **gewig** kan egter verander aangesien dit afhang van die massa van die voorwerp én van die krag van gravitasie wat daarop inwerk. Gewig word in newton (N) gemeet. Die Aarde oefen byvoorbeeld 'n gravitasiekrag van omtrent 10 newton uit vir elke kilogram massa op sy oppervlak. Op Aarde het 'n persoon met 'n massa van 50 kg dus 'n gewig van 500 N.

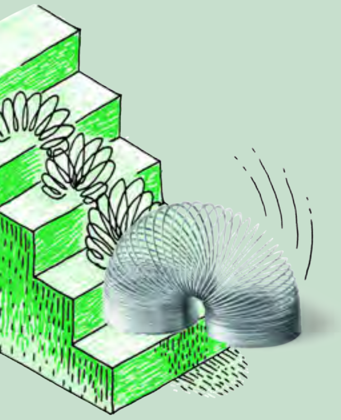
Die Maan het ook sy eie gravitasie. Die gravitasiekrag op die oppervlak van die Maan is 'n sesde van dié op Aarde, en dus sal jy op die Maan 'n sesde weeg van wat jy op Aarde weeg. Op Jupiter sal jy 2.5 keer meer weeg as wat jy op Aarde weeg omrede Jupiter se gravitasie 2.5 keer dié van die Aarde is. Selfs al sou jou gewig verskil (en jy ligter op die Maan voel en swaarder op Jupiter), sal jou werklike massa in albei gevalle dieselfde wees.



'n Ruimtevaarder se massa bly dieselfde waar dit ook al gemeet word. Die ruimtevaarder se gewig wissel egter na gelang van waar dit gemeet word. Soos jy kan sien, weeg die ruimtevaarder 1200 N op Aarde, maar net 200 N op die Maan.

Beantwoord die volgende vrae om jou begrip van massa en gewig te toets.

1. Lindiwe het 'n massa van 50 kg op Aarde. Wat is haar massa op die Maan?
   50 kg, aangesien die massa van 'n voorwerp nie afhanklik is van plek nie.
2. Andrew het 'n massa van 60 kg op Aarde. Wat is sy gewig in newton op Aarde?
   600 N (60 x 10)
3. Hoeveel weeg Andrew op die Maan?
   100 N (60 x 10/6)
4. Sal Lindiwe swaarder of ligter op die Maan voel?
   Sy sal ligter op die Maan voel, al bly haar massa dieselfde op die Maan.



AKTIWITEIT: Hoeveel sal jy op ander planete weeg?

ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit, bereken leerders wat hul gewig op die ander sewe planete in ons sonnestelsel sal wees. Hoewel hul massa dieselfde bly, sal hulle ligter of swaarder 'voel' weens die verskille in die sterkte van die gravitasieveld op die oppervlak van die ander planete. Beklemtoon dat hul massa altyd dieselfde sal bly; dit is net hul gewig wat sal verander. As jy nie toegang het tot 'n badkamerskaal nie, kan jy óf die leerders vra om hul massa te skat óf jy kan 'n voorbeeldmassa noem.

MATERIALE:

- badkamerskaal
- sakrekenaar

INSTRUKSIES:

1. Meet jou massa in kilogram met behulp van die badkamerskaal. Vul die waarde in die onderstaande tabel in.
2. Kyk na die onderstaande tabel. Dit toon hoe sterk gravitasie op elke planeet in ons sonnestelsel is.
3. Bereken jou gewig op elke planeet en vul dit op die onderstaande tabel in.

Wenk: Op Aarde weeg elke kilogram 10 newton. As jou massa 50 kg is, weeg jy 50 x 10 = 500 N op Aarde. As die gravitasiekrag op 'n planeet die helfte is van die Aarde se gravitasiekrag, sal jy op daardie planeet die helfte weeg van wat jy op Aarde weeg.

ONDERWYSERSNOTA

Voorbeeldantwoorde vir 'n leerder van 50 kg

Planeet	Jou massa (kilogram)	Gravitasiekrag met betrekking tot die Aarde	Jou gewig (newton)
Aarde	50	1	500
Mercurius	50	0.378	189
Venus	50	0.907	453.5
Mars	50	0.377	188.5
Jupiter	50	2.36	1180
Saturnus	50	0.916	458
Uranus	50	0.889	444.5
Neptunus	50	1.12	560

VRAE:

1. Op watter planete sal jy swaarder voel as op Aarde?
   Jy sal swaarder voel op Jupiter en Neptunus.
2. Op watter planete sal jy ligter voel as op Aarde?
   Jy sal ligter voel op Mercurius, Venus, Mars, Saturnus en Uranus.

ONDERWYSERSNOTA

'n Nota oor vallende voorwerpe

'n Nuttige manier om die Aarde se gravitasie te demonstreer is om na vallende voorwerpe te kyk. 'n Opsionele uitbreidingsaktiwiteit waar die leerders verskeie voorwerpe laat val, volg hierna. Jy kan die klas laat stem om te sien of die leerders dink 'n appel of 'n pak suiker sal eerste die grond tref. (Antwoord: hulle sal terselfdertyd die grond tref solank lugweerstand onbeduidend is.) Dit is baie moontlik dat leerders die vooropgesette idee het dat swaarder voorwerpe vinniger val. Dit is nie nou belangrik dat leerders se antwoorde korrek is nie en moenie probeer om hulle na die regte antwoord te lei nie. Hulle sal dit hopelik vir hulself in die volgende eksperiment ontdek.

Ondersoek: Om voorwerpe te laat val

In hierdie ondersoek moet leerders in pare werk. Om mee te begin, gaan hulle 'n hele en 'n halwe appel gelyk van dieselfde hoogte laat val. Daarna sal hulle met balle waarvan die massa verskil (maar die grootte dieselfde is), en balle met

dieselfde massa (maar verskillende volumes) eksperimenteer. Dit is baie moeilik om voorwerpe op presies dieselfde oomblik te laat val sodat hulle gelyktydig die vloer tref, dus sal die leerders die eksperiment verskeie kere moet herhaal totdat hulle tevrede is dat hulle die voorwerpe gelyk laat val. Indien van die leerders dit moeilik vind om te sien watter voorwerp eerste die grond tref, stel voor dat hulle na die aantal klanke luister - een of twee - as die voorwerpe die grond tref. Leerders mag dit nodig vind om hierdie eksperiment 'n hele paar keer te herhaal, aangesien dit bes moontlik hul vooropgesette idees weerspreek! Veiligheidswenk:Dit is moontlik 'n goeie plan om die appels vooraf in die helfte te sny.

Sodra die leerders klaar is met die eksperiment, kan jy die gevolge van lugweerstand demonstreer deur 'n hamer en 'n veer te laat val. Laat die leerders stem oor wat sal gebeur as die hamer en die veer val. Wees gereed om te verduidelik dat lugweerstand die veer se val vertraag; as daar geen lugweerstand was nie, sou die twee ewe vinnig geval en die vloer gelyktydig getref het.

ONDERSOEKVRAAG: Val verskillende voorwerpe teen dieselfde tempo?

HIPOTESE:

Wat, dink jy, sal gebeur?

Leerder-afhanklike antwoord.

IDENTIFISEER DIE VERANDERLIKES:

Wat word konstant gehou in hierdie eksperiment?

Die hoogte waarvan voorwerpe laat val word.

Wat verander jy in hierdie eksperiment?

Die soort voorwerpe wat laat val word, veral die massa en die volume van die voorwerpe.

MATERIALE EN APPARAAT:

- hamer
- veer
- appels ('n hele en 'n halwe per paar)
- mes (indien nodig om die appels in die helfte te sny)
- twee balle met dieselfde massa, verskillende volumes (een stel per paar)
- twee balle met dieselfde volume, verskillende massas (een stel per paar)

METODE:

1. Werk in pare, maak beurte om die een te wees wat 'n voorwerp laat val (eksperimenteerder) en die een wat die vallende voorwerp waarneem (waarnemer).
2. Vul die voorspellingskolom in die onderstaande tabel in.
3. Eksperimenteerder: staan op 'n stoel of lessenaar en neem 'n hele appel in die een hand en 'n halwe appel in die ander.
4. Eksperimenteerder: hou die twee op dieselfde hoogte voor jou en laat hulle op presies dieselfde oomblik val.
5. Waarnemer: Let op wat gebeur, veral watter een eerste die grond tref.
6. Ruil plekke en herhaal die eksperiment met twee balle met dieselfde massa maar verskillende volumes.
7. Ruil plekke en herhaal die eksperiment met twee balle met dieselfde volume maar verskillende massas.

8. Die onderwyser sal nou 'n demonstrasie gee en 'n hamer en 'n veer laat val. Vul die voorspellingskolom vir die hamer en die veer in voordat die onderwyser die demonstrasie doen.
9. Skryf neer wat het met die hamer en die veer gebeur en beantwoord onderstaande vrae.

RESULTATE EN WAARNEMINGS

Voordat julle die eksperiment uitvoer, vul die voorspellingskolom van onderstaande tabel in om te sê wat jy dink sal gebeur. As jy aanvaar julle gaan elke keer twee voorwerpe gelyk van dieselfde hoogte laat val, wat dink jy sal gebeur? Watter een dink jy sal eerste die grond tref?

Voorwerpe	Voorspelling	Waarneming
Appel en halwe appel		
Balle: dieselfde massa, verskillende volume		
Balle: dieselfde volume, verskillende massa		
Hamer en veer		

EVALUERING:

Hoe betroubaar was die eksperiment? Hoe kan jy die metode verbeter?

Leerder-afhanklike antwoord. Voorbeelde van antwoorde is onder meer: Dit is moeilik om voorwerpe presies tegelyk te laat val. Dit sal beter wees om voorwerpe van 'n groter hoogte te laat val. Lugweerstand kon die resultate beïnvloed het en dit sal beter werk om die voorwerpe in 'n vakuum te laat val.

GEVOLGTREKKINGS:

Leerders moes bevind het dat die appel en die halwe appel die vloer gelyktydig tref. Hulle moes ook bevind het dat die balle met dieselfde massa die vloer gelyktydig tref, en ook dat die balle met dieselfde volume die vloer gelyktydig tref. Hiervan sou hulle kon aflei dat alle vallende voorwerpe teen dieselfde spoed val ongeag hulle vorm of grootte, sou lugweerstand veronagsaam word. (Gevorderd: hulle *versnel* teen dieselfde tempo.) In die geval van die hamer en die veer wat laat val is, sou leerders bevind het dat die hamer eerste die vloer getref het. Dit is omdat die uitwerking van lugweerstand die veer se val vertraag het.

VRAE:

1. Watter een het eerste die vloer getref, die appel of die halwe appel?
   Hulle moes albei op dieselfde (of so te sê dieselfde) tyd die vloer getref het.
2. Wat die balle met dieselfde massa betref, watter een het eerste die vloer getref, die groter of die kleiner een?
   Hulle moes gelyktydig die vloer getref het.
3. Wat die balle met dieselfde volume betref, watter een het eerste die vloer getref, die swaarder of die ligter een?
   Hulle moes gelyktydig die vloer getref het.
4. Hoekom, dink jy, dat die twee balle wat laat val is, elke keer gelyktydig die vloer getref het?
   In 'n ideale situasie sal alle voorwerpe wat vanaf dieselfde hoogte val, die

grond tegelykertyd tref, want die Aarde se gravitasie veroorsaak dieselfde versnelling vir enige voorwerp, ongeag hoe swaar dit is of wat die volume daarvan is.

Gevorderde onderwysersnota: Volgens die universele wet van gravitasie werk die Aarde se gravitasiekrag in op 'n voorwerp met 'n krag wat eweredig is aan die (gravitasie) massa van die voorwerp en die (gravitasie) massa van die Aarde. In alle gevalle is die massa van die Aarde dieselfde en enige verskille in die gravitasiekrag hang dus slegs af van die verskil in die gravitasiemassa van die voorwerpe wat laat val word.

Volgens Newton se tweede wet word die krag wat uitgeoefen word op 'n voorwerp, F, aangedui as F=ma waar m die traagheidsmassa van die voorwerp is en a die versnelling wat deur die krag F gelewer word. Alle voorwerpe weerstaan beweging as 'n krag daarop inwerk. Dié weerstand word traagheid (inersie) genoem en ontstaan omdat 'n voorwerp 'n (traagheids) massa het.

Wanneer 'n swaarder voorwerp laat val word, ondervind dit 'n groter gravitasiekrag aangesien dit 'n groter (gravitasie) massa het, maar dit weerstaan ook meer omdat sy traagheidsmassa groter is. Ligter voorwerpe ondervind 'n kleiner gravitasiekrag en 'n kleiner traagheid.

Ons het, Krag=$m_i a$ = $m_g g$ waar g onafhanklik van die vallende voorwerp is, m_i= traagheidsmassa is en m_g = gravitasiemassa.

Die gevolglike versnelling wat 'n voorwerp ondervind, word aangedui deur a = (m_g/m_i) x g

Aangesien die waarde van g onafhanklik van die vallende voorwerp is, word versnelling gegee as die verhouding van die gravitasie tot die traagheidsmassa. Dit blyk dat die gemete versnelling van alle voorwerpe in die Aarde se gravitasieveld dieselfde is; alles val dus teen dieselfde tempo. Dit beteken dat die verhouding tussen die gravitasiemassa en die traagheidsmassa dieselfde is vir alle voorwerpe. Deur die waarde van G, die gravitasiekonstante, toepaslik te bepaal kan ons die twee massas aan mekaar gelykstel, 'n redelik merkwaardige resultaat aangesien dit die gravitasiemassa is wat veroorsaak dat die voorwerp versnel en die traagheidsmassa wat die versnelling teenstaan!

5. Hoekom dink jy het die hamer voor die veer die grond getref?

In werklikheid beïnvloed die lug rondom ons die manier waarop voorwerpe val. Soos 'n voorwerp deur die lug beweeg, moet dit die lug wegstoot; dit ondervind dus lugweerstand. Die veer is baie ligter as die hamer en dus het lugweerstand 'n groter uitwerking op die veer. Die netto krag wat afwaarts op 'n vallende voorwerp inwerk, is die krag weens gravitasie minus die krag weens lugweerstand. Aangesien die veer baie ligter as die hamer is, sal die netto krag wat daarop inwerk, baie minder wees en dit sal dus minder grond toe versnel en stadiger val.

Gevorderde onderwysersnota: Lugweerstand is 'n sleurkrag wat 'n voorwerp vertraag. Die grootte van die krag word bepaal deur die kwadraat van die snelheid van die vallende voorwerp, die oppervlakte van die vallende voorwerp en die digtheid van die vloeistof waarin dit val (in hierdie geval lug). Baie ligte voorwerpe, soos vere of dun velle papier, word deur lugweerstand vertraag. Die rede is dat hul gewig in vergelyking met lugweerstand baie klein is. Baie groot voorwerpe word ook deur lugweerstand vertraag. Daarom laat 'n valskerm jou stadiger val. Voordat die valskerm oopgaan, stoot jy net 'n baie klein hoeveelheid lug weg in jou val. Nadat dit oopgegaan het, moet die groot valskerm baie meer lug wegstoot en die lugweerstand neem toe, sodat jy

stadiger val.

ONDERWYSERSNOTA

'n Nota oor gewigloosheid

Die term gewigloosheid verwar leerders. Om 'n mens se werklike gewig met die gevóél van gewig te verwar is die bron van baie wanopvattings. Gewigloosheid verwys net na iemand se aanvoeling van sy gewig, of die gebrek daaraan. Gewigloosheid is 'n gevoel wat deur iemand ondervind word as daar geen eksterne voorwerpe aan die persoon raak wat 'n stoot- of 'n trekkrag op hom/haar uitoefen nie (ons noem dit kontakkragte omdat hulle ontstaan weens dinge wat kontak maak of aan mekaar raak).

Die gewig van 'n persoon is die gravitasie-aantrekking van die Aarde wat daardie persoon ondervind. Iemand wat vryval, voel wel gewigloos maar het nie sy gewig verloor nie; hy ondervind steeds die Aarde se gravistasie-aantrekking.

Leerders is dikwels onseker waarom ruimtevaarders in 'n wentelbaan om die Aarde los in die ruimtetuig rondsweef. Een algemene wanopvatting is dat daar geen gravitasie in die ruimte is nie, dus kan hulle rondsweef. In werklikheid is die Aarde se gravitasie in 'n lae wentelbaan om die Aarde omtrent 90% van die gravitasiekrag op die aardoppervlak. Die enigste rede waarom ruimtevaarders rondsweef, is omdat hulle, en die ruimtetuig saam met hulle, in vryval is; hulle val dus teen dieselfde tempo. Dus kom dit voor asof ruimtevaarders relatief tot die ruimtetuig sweef, omrede hulle teen dieselfde tempo val. Nog 'n voorbeeld is dat wentelende ruimtetuie eintlik in vryval is aangesien daar 'niks' is wat hul beweging na die middelpunt van die Aarde vertraag nie, maar weens hul wentelspoed beweeg hulle in werklikheid nooit nader na die Aarde nie.

'n Nuttige skakel na 'n video van iemand in vryval word hieronder gegee:

Kyk na Felix Baumbartner se valduik. Hy het vryval of gewigloosheid ondervind. `bit.ly/1fHZnmv`

Die Maan se gravitasie

Soos jy reeds ontdek het, het die Maan, net soos enige ander planeet of maan, sy eie gravitasie. Die gravitasiesterkte op die maanoppervlak is 'n sesde van dié op die Aarde, en dus sal jy op die Maan 'n sesde van jou gewig op die Aarde weeg. Danksy die lae gravitasie op die Maan, sal jy in staat wees om ses keer hoër as gewoonlik te spring! Die ruimtevaarders moes leer om op 'n vreemde wyse te loop (soos om te spring of te huppel) om op die maanoppervlak rond te beweeg.

BESOEK

Neil Armstrong loop op die Maan (video) bit.ly/1eJPlwZ

Neil Armstrong, die eerste man op die Maan.

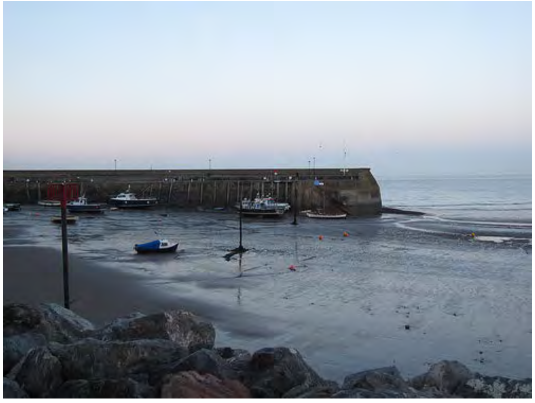
Soos ons in die volgende afdeling gaan sien, het die Maan se gravitasie nie net 'n uitwerking op mense wat op die Maan loop nie, maar ook op die Aarde.

2.3 Getye

ONDERWYSERSNOTA

Leerders is dikwels onseker oor die verskil tussen golwe en getye. Golwe op die oppervlak van die oseane, seë en mere word deur wind veroorsaak en is onafhanklik van getye. Getye veroorsaak dat die algehele watervlak mettertyd verander. Met hoogwater kom die see baie hoog op teen die strand, terwyl dit met laagwater baie ver teruggetrek. Die watervlak wissel geleidelik tussen die twee en die siklus word daagliks herhaal, sodat dit twee keer hoogwater en twee keer laagwater op 'n gegewe plek binne 24 uur is. 'n Getygolf, of tsunami, word veroorsaak deur 'n skielike versteuring, soos 'n aardbewing, en het niks met die getye te doen nie.

Getye is die voorspelbare, herhaalde styging en daling van seevlakke op Aarde. As jy mooi kyk, sal jy oplet dat die hoogte van die branders by enige strand mettertyd geleidelik verander. As die see ver teruggetrek het en baie sand sigbaar is, is dit laagwater. Jy kan 'n voorbeeld van laagwater op die foto sien.



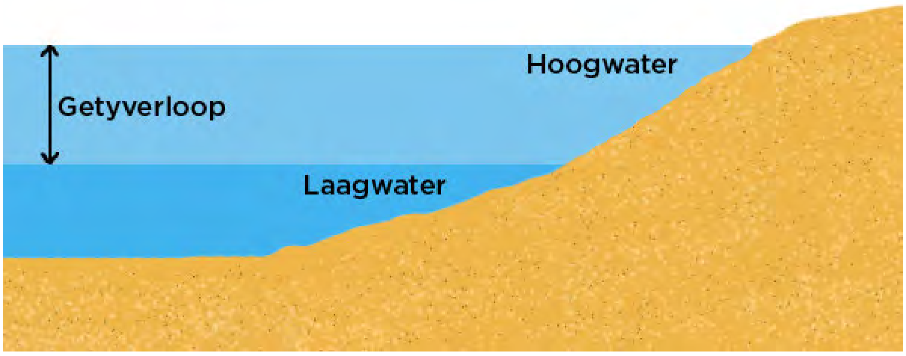
Met laagwater het die water ver teruggetrek en die bote lê op die sand.

Na laagwater styg die water geleidelik tot dit die hoogste vlak op die strand bereik - ons noem dit hoogwater. Na hoogwater sak die watervlak geleidelik totdat dit weer laagwater is. Hierdie patroon word weer en weer herhaal. Jy kan 'n voorbeeld van hoog- en laagwater op dieselfde strand in die foto's hieronder sien.

Dieselfde strand gefotografeer tydens laagwater (bo) en hoogwater (onder).

Oor die algemeen kry ons daagliks twee keer laagwater en twee keer hoogwater ter see, wat op die strande en selfs in riviermondings waargeneem kan word. Hoog- en laagwater kom nie elke dag op presies dieselfde tyd voor nie, maar daagliks rofweg een uur later.

Getye kan voorspel word en die tyd van laag- en hoogwater word in getytafels gepubliseer. Vissermanne gebruik hierdie inligting om te beplan wanneer om op see uit te gaan. Branderplankryers gebruik dit ook sodat hulle kan beplan wanneer om die branders te gaan aandurf, aangesien elke strand 'n bepaalde tyd het wanneer die seevlak net reg is vir uitstekende branders.

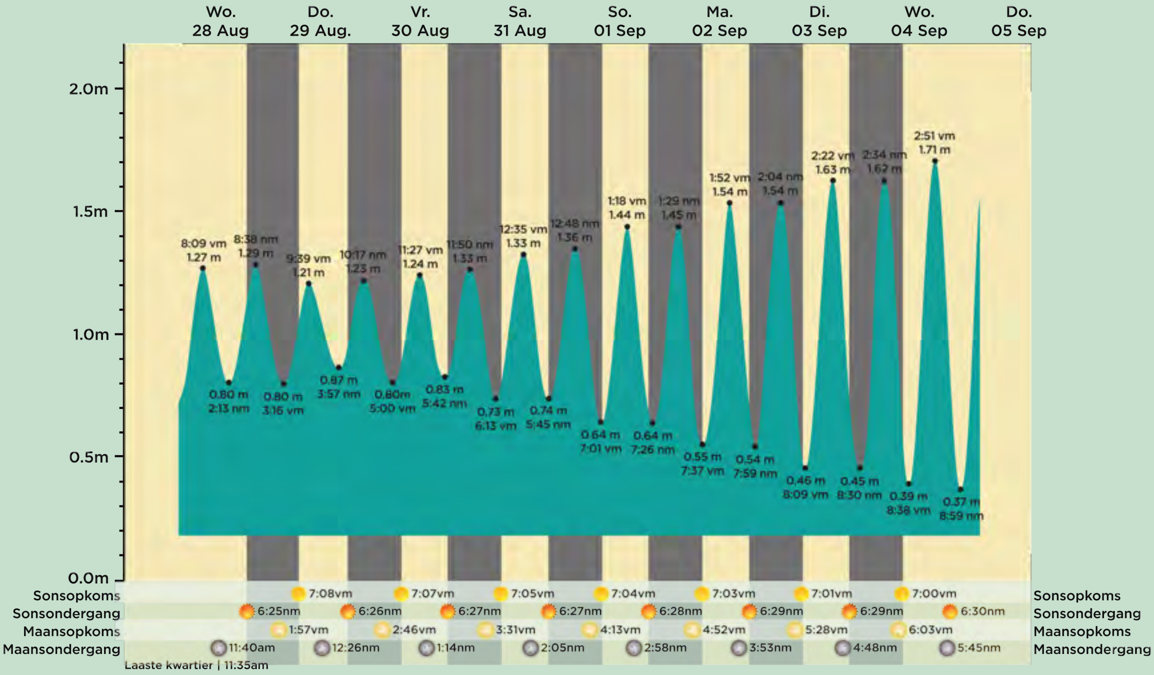


Hierdie diagram toon hoe die seevlak op 'n strand met hoog- en laagwater verskil. Die vertikale verskil tussen laag- en hoogwater word die getyspeling genoem.

AKTIWITEIT: Hoe om 'n getytafel te lees

ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit word 'n grafiek verskaf wat getydata vir een week in Kaapstad aantoon. Hierdie aktiwiteit gee aan leerders die kans om data van 'n grafiek af te lees en te interpreteer.



Hierdie grafiek toon die voorspelde getye vir een week in Kaapstad. Hoewel die grafiek net data vir een week bevat, word die werklike patroon van hoog- en laagwater regdeur die jaar daagliks herhaal.

INSTRUKSIES:

1. Kyk na die grafiek hierbo wat die voorspelde tye vir hoogwater en laagwater vir een week in Kaapstad toon.
2. Die pieke dui aan wanneer dit hoogwater is en die hoogte word in meter saam met die tyd gelys. Die trôe dui aan hoe laat dit laagwater is.
3. Beantwoord die volgende vrae.

VRAE:

1. Hoeveel pieke verskyn per dag op die grafiek?
   Twee
2. Waarmee stem dit ooreen? Met hoogwater of laagwater?
   Hoogwater
3. Hoeveel trôe verskyn per dag op die grafiek?
   Twee

4. Waarmee stem dit ooreen? Met hoogwater of laagwater?
   Laagwater.
5. Wat is die hoogte in meter van die hoogste laagwater tydens die week?
   0.7 m
6. Wanneer kom die laagste hoogwater voor? (datum en tyd)
   Vrydag 3 Mei, 10.17 vm.
7. Watter hoogte is die laagste hoogwater?
   1.35 m
8. Die volgende foto's is van 'n vasgemeerde boot in 'n klein hawe in Kaapstad. Hierdie foto's is op Maandag 29 April geneem.

Boulders-strand naby Kaapstad met laagwater.

Dieselfde aansig van Boulders-strand met hoogwater.

   a) Hoe laat is die foto van laagwater geneem?
   b) Hoe laat is die foto van hoogwater geneem?
   a) 11:47 vm.
   b) 6:05 nm.

Hierdie foto toon 'n klein hawe met laagwater. Die gety is uit en die bote sit vas op die sandbanke. Sodra die gety weer inkom, sal die bote begin dryf.

BESOEK
Tydsverloop van laagwater tot hoogwater op 'n strand.
bit.ly/1fHZYoi

Ons weet nou dat alle oseane getye het, maar waarom, dink jy, kom getye voor? Kom ons doen 'n aktiwiteit om uit te vind.

ONDERWYSERSNOTA

Vra die leerders vir hul antwoord op die vraag wat getye veroorsaak. Skryf al die antwoorde neer. Op dié tydstip maak dit nie saak of hulle weet wat getye veroorsaak nie, hulle sal dit wel in die 'Dans van die getye'-aktiwiteit uitvind. Stel dieselfde vraag aan die leerders sodra hulle die aktiwiteit voltooi het, om te sien of hulle van mening verander het. Op dié tydstip behoort hulle te weet dat die gravitasie-aantrekkingskrag van die Maan en Son getye veroorsaak.

AKTIWITEIT: Dans van die getye

ONDERWYSERSNOTA

Vir hierdie aktiwiteit moet leerders in groepe van ses werk. Een leerder stel die Aarde voor, vier stel die oseane op Aarde voor en een stel die Maan voor. Vra die leerders om gekleurde T-hemde aan te trek (groen vir die Aarde, blou vir die oseane, grys vir die Maan) of om tekeninge of foto's van dít wat hulle voorstel op hul skoolhemde vas te speld sodat dit duidelik is of hulle Aarde, Maan of oseaan is.

In hierdie aktiwiteit gaan die leerders uitbeeld hoe die Maan se gravitasie-aantrekking getye op Aarde veroorsaak. Sorg dat jy dit duidelik maak dat die skaal van die voorstelling nie korrek is nie; só is die Maan en Aarde se grootte nie korrek in verhouding tot mekaar nie. Vra die leerders hoe die Maan, volgens hulle, 'n uitwerking op die Aarde het. Verduidelik dat die mane en planete mekaar se rotasie en kanteling vanaf 'n afstand deur hul gravitasie-aantrekking kan beïnvloed. Alle voorwerpe met massa het hul eie gravitasie, maar slegs groot voorwerpe, soos planete, het genoeg gravitasie om mekaar op groot afstande te beïnvloed. Verduidelik dat julle die uitwerking van die Maan se gravitasie-aantrekkingskrag op die Aarde gaan uitbeeld. Onthou dat die gravitasiekrag wat deur 'n voorwerp uitgeoefen word, afneem hoe verder weg 'n mens daarvan is. Voorwerpe nader aan die Maan ondervind dus 'n groter gravitasie-aantrekking na die Maan toe as voorwerpe verder weg.

MATERIALE:

- Vier (verkieslik blou) serpe of stroke materiaal per groep, elk omtrent 'n meter lank.

INSTRUKSIES:

1. Werk in groepe van ses, met een leerder wat die Aarde voorstel, vier leerders die oseane op Aarde, en een leerder wat die Maan uitbeeld.
2. Leerder wat die Aarde voorstel: staan in 'n oop ruimte.
3. Vier leerders wat die oseane voorstel: elkeen neem 'n serp en vorm 'n ronde sirkel om die leerder wat die Aarde verteenwoordig (een agter, een voor en een aan elke kant).
4. Vier leerders wat die oseane voorstel: knoop julle serpe met dié van julle bure.
5. Leerder wat die Maan voorstel: staan buite die sirkel van die 'oseane', omtrent vyf tree weg van die Aarde en reg voor 'n leerder wat 'n oseaan voorstel.
6. Alle leerders behalwe die Maan: draai om en kyk na die Maan. Julle gaan nou na die Maan 'aangetrek' word deur die Maan se gravitasie-aantrekkingskrag! Onthou dat die gravitasie-aantrekking wat deur die Maan op 'n voorwerp uitgeoefen word, verminder hoe verder die voorwerp weg is van die Maan.
   LET WEL:
   Vra die volgende vrae aan die leerders en bespreek dit tydens die aktiwiteit.
7. Watter gedeelte van die Aarde en oseaan word die meeste deur die Maan aangetrek?

Die leerder wat die naaste aan die Maan is (een van die 'oseane').

8. Watter gedeelte van die Aarde en die oseaan word die minste deur die Maan aangetrek?
   Die leerder wat die verste van die Maan is (nog 'n 'oseaan').
9. Die oseaan-leerder naaste aan die Maan: gee drie groot treë nader aan die Maan.
10. Twee oseaan-leerders wat langs die Aarde-leerder staan: gee twee groot treë nader aan die Maan.
11. Oseaan-leerder verste van die Maan: gee een groot tree nader aan die Maan. Hoekom het julle nie met dieselfde afstand nader aan die Maan beweeg nie?
    Want die Maan se aantrekkingskrag word bepaal deur die afstand vanaf die Maan.
12. Let op wat gebeur nou met die vorm van die 'oseane'. Staan julle steeds in 'n sirkel of is die vorm nou ovaal?
    Ovaal.
    LET WEL:
    Verduidelik dat die water van die oseane 'opgehoop het' onder die Maan en direk teenoor die Maan. Die twee leerders langs die 'Aarde' verteenwoordig gedeeltes van die osean waar daar minder water is. Stel nou die volgende vrae aan die leerders:
    - *Waar vertoon die oseane die hoogste vlakke?*

    By die oseane die naaste aan en verste weg van die Maan.
    - *Ervaar die kusgebiede langs hierdie oseane hoog- of laagwater?*

    Hoogwater.
    - *Aan hoeveel kante van die Aarde is dit op dieselfde tyd hoogwater?*

    Twee (oor die algemeen).
    - *Watter dele van die Aarde ondervind op hierdie oomblik hoogwater?*

    Die deel onder die opgehoopte oseane.
    - *Waar is dit laagwater?*

    In die oseane wat aan weerskante van die Aarde die naaste daaraan is.
13. Let op watter gedeeltes van die 'Aarde' se liggaam ondervind hoogwater. (Gesig- en rugkant of linker- en regterarm).
    Gesig- en rugkant.
    LET WEL:
    Die vorming van die tweede oseaanbult in hierdie voorstelling is vereenvoudig en verontagsaam subtiele bewegings van die Aarde.
14. Aarde: draai 'n paar keer op dieselfde plek in die rondte en bly staan dan op 'n enige plek, net nie reg teenoor die Maan nie. Onthou dat die Aarde voortdurend om sy eie as draai!
15. Kyk aan watter kante van die 'Aarde' se liggaam is dit hoogwater.
    Leerder-afhanklike antwoord. Die dele van die liggaam wat na die Maan en weg van die Maan wys.
16. Gestel nou daar is geen Maan nie, maar net die Son wat 'n gravitasie-aantrekking op die Aarde uitoefen. Omdat die Son soveel verder weg is as die Maan, is sy gravitasie-aantrekking net 'n derde van die Maan se trekkrag. Die spanlid wat die Maan voorgestel het, stel nou die Son voor.
17. Son-leerder: Gee nog tien treë weg van die Aarde sodat jy nou altesaam 15 treë weg is.
18. Oseaan-leerders: Keer terug na julle oorspronklike plekke.
19. Alle leerders behalwe die Son: draai om en kyk na die 'Son'. Julle is nou gereed om na die Son aangetrek te word.
20. Oseaan-leerder naaste aan die Son: gee een groot tree na die Son toe.
21. Twee oseaan-leerders langs die Son *en* die Aarde-leerder: gee een gewone tree na die Son toe.
22. Oseaan-leerder verste van die Son: gee een klein treetjie na die Son toe.
23. Kyk weer na die vorm van die 'oseane'. Is julle steeds in 'n sirkel of vorm julle 'n ovaal? Hoe vergelyk dié vorm met die een toe julle deur die Maan

aangetrek is?
'n Ovaal, maar nie so uitgerek soos voorheen nie; die 'oseane' reg oorkant die Son en wat na die Son kyk, is nader aan die Aarde as toe die Maan hulle aangetrek het.

ONDERWYSERSNOTA

Maak seker dat die leerders steeds die kante met hoog- en laagwater kan aandui, al is die verskille nie so groot nie.

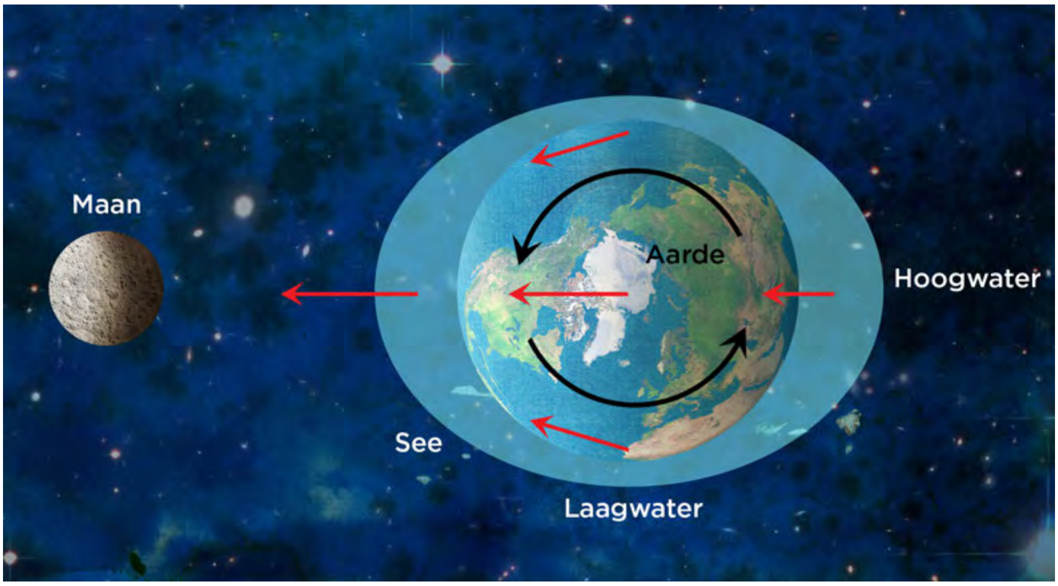
VRAE

1. Aan hoeveel kante van die Aarde is dit op dieselfde tyd hoogwater?
   Twee
2. Waar staan hulle in verhouding tot die Maan?
   Onder die Maan en aan die kant van die Aarde regoor die Maan.
3. Soos die Aarde draai, wat gebeur met die stand van hoogwater met betrekking tot die Maan?
   Dit bly onder die Maan en regoor die Maan.
4. Soos die Aarde draai, wat gebeur met die stand van hoogwater op die Aarde se oppervlak?
   Dit is nou op verskillende dele van die Aarde se oppervlak hoogwater en laagwater.
5. Behalwe die Maan, wat trek die Aarde aan?
   Die Son.
6. As daar geen Maan was nie, sou ons nog steeds getye gehad het?
   Ja, maar die verskil tussen hoog- en laagwater sou nie so groot gewees het nie. Aangesien die Son so ver weg is, sou die getye met die Son se gravitasie-aantrekking net 'n derde van hul hoogte gehad het.

ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit het ons die feit dat die Maan om die Aarde wentel, geïgnoreer. Hoogwater is elke dag op 'n ander tyd omdat die Maan om die Aarde wentel. As ons geen Maan gehad het nie, sou die getye weens die Son se aantrekking daagliks op dieselfde tyd in- en uitgegaan het. Hierdie aktiwiteit ignoreer ook enige wrywing tussen die water en die soliede Aarde soos dit draai, wat meebring dat die getybult (opeenhoping van water) voor die Aarde-Maanlyn in die rigting van die Aarde se rotasie lê.

Kyk na die afbeelding op die volgende bladsy. Dit wys hoe die Maan se gravitasie die oseane op Aarde tot 'n ovale vorm verwring. Onthou jy nog dat gravitasiekrag bepaal word deur afstand? Die oseaan aan die kant van die Aarde naaste aan die Maan ondervind 'n groter gravitasie-aantrekkingskrag na die Maan toe as die oseaan aan die verste kant van die Aarde. Hierdie verskil in gravitasie-aantrekking trek die Aarde se oseane ovaalvormig. Die oseane vorm dan twee *getybulte* al op die Aarde-Maanlyn. Op plekke in lyn met die Maan, waar die oseane 'n getybult ondervind, het ons hoogwater. Op plekke reghoekig met die Maan het ons laagwater.



Die prent toon die Aarde en Maan van bo af. Die gravitasie-aantrekking van verskillende plekke op Aarde na die Maan word deur pyle aangedui. Hoe langer die pyl, hoe groter die trekkrag. Die oseaan naaste aan die Maan ondervind die grootste trekkrag van die Maan en die oseaan die verste daarvandaan, ondervind die kleinste trekkrag. Die verskille het tot gevolg dat die Aarde se oseane na 'n ovale vorm verrek word.

Hoekom, dink jy, kry ons twee keer laagwater en twee keer hoogwater per dag op enige gegewe strand? Kyk weer na die diagram hierbo. As die Maan reg bokant 'n plek is, is dit hoogwater. Dit is ook hoogwater as die Maan presies aan die teenoorgestelde kant van die aardbol is. Omdat die Aarde een keer in 24 uur om sy eie as draai, ondervind ons twee keer per dag hoogwater op enige gegewe plek: een wanneer die Maan reg bokant die plek is en een wanneer die Maan ongeveer twaalf uur later aan die teenoorgestelde kant van die aardbol is. Net so is daar twee lae getye per dag. Solank die Aarde bly draai, duur hierdie siklus voort.

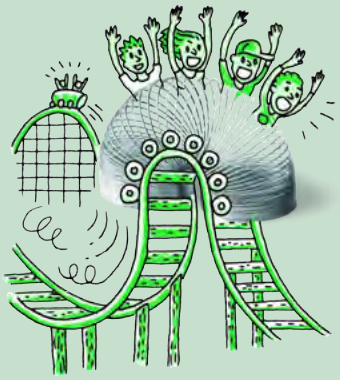
ONDERWYSERSNOTA

Die werklike tye van laag- en hoogwater by 'n sekere plek op Aarde word nie net deur die draai van die Aarde beïnvloed nie, maar ook deur die Maan se beweging in sy wentelbaan om die Aarde. Terwyl die Aarde draai, beweeg die Maan ook om die Aarde. Die Maan kom omtrent 'n uur later elke dag op, en hoog- en laagwater kom ook elke dag rofweg 'n uur later voor.

Die hoogte van die getye verskil effens na gelang van die fase van die Maan. Dit is *nie* omdat die gravitasie-aantrekking van die Maan verander nie: die Maan se massa bly dieselfde, dus oefen dit dieselfde gravitasie-aantrekking in al die fases uit. Die verandering in hoogte is eerder te wyte aan die relatiewe opstelling van die Son en die Maan. Kom ons beskou dit verder in die volgende aktiwiteit.

BESOEK

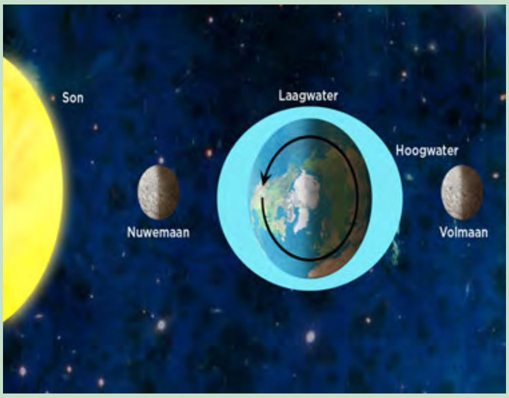
'n Animasie wat getye demonstreer. bit.ly/1fI09Qo



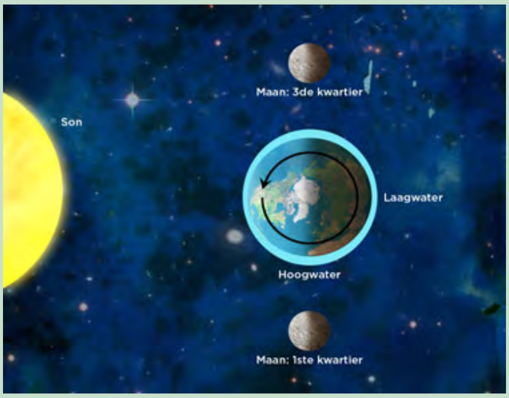
AKTIWITEIT: Spring- en dooie gety

INSTRUKSIES

1. Bekyk die volgende diagramme deeglik: dit toon die grootte van die getye tydens volmaan en nuwemaan (bo), en tydens die eerste en laaste kwartier (onder).
2. Beantwoord die volgende vrae.



Springgety, die grootte van die getye met nuwemaan en volmaan.



Dooie gety, die grootte van die getye met die eerste en laaste kwartier.

VRAE

1. Wanneer die Son, Maan en Aarde in 'n reguit lyn lê, word die Maan se gravitasie-aantrekking deur dié van die Son aangevul. Met watter fases van die Maan stem dit ooreen?
   Nuwemaan en volmaan.
2. Tydens watter fases van die Maan skakel die gravitasie-aantrekking van die Son en die Maan mekaar gedeeltelik uit?
   Eerste en laaste kwartier.
3. Tydens watter fases van die Maan sou jy die hoogste hoogwater en die laagste laagwater verwag?
   Nuwemaan en volmaan.

Wanneer die Son, Maan en Aarde in 'n reguit lyn lê (met nuwemaan of volmaan), versterk die trekkrag van die Son se gravitasie die Maan se gravitasie-aantrekking en dan kry ons besonder hoë hoogwater en baie lae laagwater. Die verskil in hoogte tussen laag- en hoogwater is dan op sy maksimum. Dit word *springgetye* genoem. Wanneer die Son en die Maan reghoekig teenoor mekaar lê (met eerste en laaste kwartier), skakel die Son se gravitasie-aantrekking dié van die Maan gedeeltelik uit, en is die verskil tussen die getye nie so groot nie. Die verskil in hoogte tussen die getye is dan op sy kleinste. Dit word *dooie getye* genoem. Die totale bydrae van Maan tot die Aarde se getye is meer as dié van die Son, omdat die Maan soveel nader aan die Aarde is. As daar geen Maan was nie, sou die Aarde se getye omtrent 'n derde van hul huidige hoogte gewees het.

ONDERWYSERSNOTA

'n Paar bykomende aktiwiteite word hierna verduidelik.

Aktiwiteit: Getyplakkaat

In hierdie kunsvlytaktiwiteit moet die leerders 'n plakkaat maak om die relatiewe stand van die Son en die Maan wat tot spring- en dooie gety lei, aan te dui. Gebruik enige kunsmateriale wat beskikbaar is, byvoorbeeld verf, potlode, vetkryte of viltpenne. Sorg dat die kleure blou, geel, wit en swart daar is om die Aarde se oseane, die Son en die Maan getrou te kan weergee. Maak seker dat die leerders die opstelling van die Aarde, Maan en Son, en die fases van die Maan wat spring- en dooie getye veroorsaak, korrek kan aantoon. Sorg ook dat die leerders die plekbepaling van die getybult korrek teken en dat die hoogte van hoogwater met springgety hoër is as met dooie gety, en die hoogte van die laagwater laer is as die dooie gety-ewebeeld. Maak seker dat hulle die plekke op Aarde wat hoog- en laagwater ondervind, korrek aandui.

MATERIALE:

- A3-grootte plakkaatpapier
- verf, potlode of viltpenne

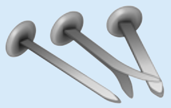
INSTRUKSIES:

1. Teken 'n plakkaat wat die opstelling van die Aarde, Son en Maan vir sowel springgety as dooie gety aantoon.
2. Merk die Son, Aarde en Maan, asook die fases van die Maan met byskrifte.
3. Teken, met byskrifte, die getybult deur die Maan veroorsaak.
4. Merk waar hoogwater en laagwater voorkom.

Aktiwiteit: Maak 'n getywiel

Dit is 'n baie eenvoudige en lekker aktiwiteit vir leerders om 'n getywiel met behulp van 'n templaat te maak. Jy het egter toegang tot die internet en 'n drukker nodig. Die templaat vir die aktiwiteit kan gratis afgelaai word van die webtuiste van die VSA se weerdiens by `1.usa.gov/1bInzFg`

Die templaatlêer bevat twee bladsye. Druk die templaat, indien beskikbaar, op dun karton uit; dit sal die getywiel stewiger maak, hoewel gewone A4-papier ook geskik is (maar maan leerders om versigtig te wees om nie die papier te skeur nie). Die gedrukte bladsye moet in die middel vasgemaak word met 'n koperknippie (partykeer 'n splitpen genoem). Dit is by skryfbehoeftewinkels beskikbaar.



Splitpenne of koperknippies.

Leerders kan hul getywiele gebruik om te sien watter fases van die Maan spring- en dooie gety veroorsaak, en om ondersoek in te stel na die relatiewe bydrae van die Son en die Maan tot die hoogte van 'n gety.

MATERIALE:

- een templaat van die getywiel per leerder
- een koperknippie per leerder

- skêr

INSTRUKSIES:

1. Knip die twee bladsye van die templaat uit op die stippellyne aan die kant.
2. Knip die gedeeltes wat 'cut out' gemerk is uit op die stippellyne om 'vensters' in jou eerste vel papier te kry.
3. Plaas die vel papier met die uitgesnyde vensters bo-op die tweede vel papier. Die prente op albei velle moet boontoe wys.
4. Plaas die velle só dat die swart kolle in die middel presies op mekaar lê.
5. Gebruik die koperknippie om die twee velle by die swart kol in die middel aan mekaar vas te maak, en wel op só 'n manier dat jy die boonste of onderste vel in die rondte kan draai.
6. Beweeg die boonste kartonsirkel op jou getywiel en sien hoe die getye met die stand van die Maan verander.
7. Gebruik jou getywiel om die volgende vrae te beantwoord.

VRAE:

1. Hoe is die Son, Aarde en Maan met nuwemaan gegroepeer?
   Hulle lê in 'n reguit lyn: Son-Maan-Aarde.
2. Wanneer is die getyaantrekkingsbydrae van die Son op sy grootste: met volmaan of eerste kwartier?
   Die getyaantrekkingsbydrae van die Son is met volmaan die grootste.
3. Watter fase van die Maan stem ooreen met dooie gety?
   Dooie gety kom voor tydens eerste kwartier en laaste kwartier (waar die oranje kleur in lyn is met die dooiegetymerker op die getywiel).

Nou kan julle sien hoe belangrik ons naaste buurman, die Maan, is. Die Maan se gravitasie-aantrekking is verantwoordelik vir die getye in die see!

Die uitwerking van getye op strand-ekosisteme

ONDERWYSERSNOTA

Hierdie afdeling dek die uitwerking van getye op die seelewe in die strook tussen die hoogwater- en laagwatermerk, die tussengetysone. Dit is 'n besonder onherbergsame omgewing vir seediere en baie van hulle het eiesoortige aanpassings ontwikkel om hulle te help om in 'n kuslynomgewing te floreer. 'n Goeie manier om hierdie onderwerp bekend te stel is om leerders uit te vra oor hul ondervinding op die strand, in besonder in rotspoele. Vra watter soorte seelewe hulle in sulke omgewings gesien het. As leerders nog nooit op 'n strand was nie, wys vir hulle kleurryke foto's van seelewe in die tussengetysone, en verduidelik hoe verskillende diere aangepas het om in die kuslynomgewing te leef.

Hierdie afdeling sluit mooi aan by die deel oor biodiversiteit in die Lewe en Lewende Dinge-vertakking in Gr. 7, en veral by interaksies en interafhanklikheid in die gedeelte oor die omgewing in die Lewe en Lewende Dinge-vertakking in Gr. 8. 'n Klasbesoek aan 'n akwarium sal 'n ideale uitstappie vir hierdie afdeling wees, sodat leerders self die organismes en toestande wat hier beskryf word, kan sien.

Die tussengetysone kan hier tussen die see en die borand van die sand gesien word.

Die gedeelte van die strand tussen die hoogwater- en laagwatermerk word die **tussengetysone**. genoem. Die tussengetysone is 'n onherbergsame omgewing vir seediere. Tydens storms kan die branders baie rof wees en plante en diere moet in staat wees om die woeste aanslae van die groot golwe te weerstaan en nie weggespoel te word nie!

Diere en plante wat hier lewe, is met hoogwater onder die water, maar met laagwater is hulle aan die lug blootgestel. Sommige organismes bly wel onderwater as hulle in klein rotspoeletjies leef wat nie leegloop as die gety terugtrek nie. Dié wat aan die lug blootgestel word tydens laagwater, moet hitte in die somer en koue in die winter kan trotseer, dus moet hulle by verskillende temperature kan aanpas.

Diere wat aan lug blootgestel word tydens laagwater week soms in vars water as dit reën, maar tydens hoogwater leef hulle in sout seewater. Hulle moet dus ook kan aanpas by verskillende soutkonsentrasies soos die getye inkom en uitgaan.

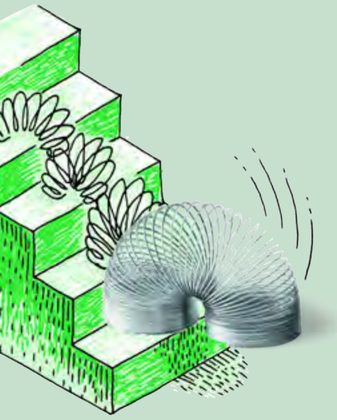
Verskillende diere het op verskillende maniere aangepas by hierdie taai omgewing. Byvoorbeeld:

Krappe grawe hulleself in die sand in om tydens laagwater weg te kruip.

Bamboes en ander seewier word deur dik slym bedek om te keer dat hulle uitdroog.

Mossels en eendmossels sluit hul skulpe dig om te keer dat hulle uitdroog.

Hierdie tobie neem die kans waar om tydens laagwater te vreet.



AKTIWITEIT: Die uitwerking van getye op strand-ekosisteme

ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit stel die leerders ondersoek in na die aanpassings wat verskillende kusdiertjies gemaak het om in die tussengetysone te oorleef, en skryf daarna 'n opsomming van hul bevindinge. Vra die leerders om aanlyn prente en voorbeelde te soek as hulle toegang tot die internet het. So nie kan hulle die skool- of plaaslike biblioteek gebruik of jy kan self prente van voorbeelde uitdeel. 'n Paar prente word hier gegee as vertrekpunt. Dit kan ook as 'n navorsingstaak gebruik word.

MATERIALE:

- Prente en teks oor diere van die kuslyn. (Dit kan handboeke, biblioteekboeke of aanlyn-materiaal wees, soos die onderwyser aandui.)

Mossels groei op die rotse.

'n Krap in die sand.

Seewier, seesterre en mossels in 'n rotspoel.

Voëls wat op die rotse loop en vreet.

Eiers op 'n bietjie seewier.

Groen anemone in 'n rotspoel.

'n Ma-rob met haar welpie in die branders van die tussengetysone.

Klimvisse - vis wat op land kan loop!

INSTRUKSIES:

Bestudeer die foto's en teks en skryf 'n opsomming oor hoe twee verskillende organismes aangepas is om in die tussengetysone te oorleef. Jy kan die internet of ander bronne gebruik vir verdere navorsing.

ONDERWYSERSNOTA

Leerders kan enige voorbeeld in hierdie aktiwiteit gebruik of ander waaroor hulle opgelees het. Antwoorde kan diere insluit wat uitdroging verhoed deur in die sand in te grawe of hul skulpe toe te maak, of plante wat met slym bedek is. Antwoorde kan ook diere en plante insluit wat keer dat hulle weggespoel word deur met sterk 'voete' aan die rotse vas te suig.

Hoog bo in die tussengetysone kom daar net met hoogwater nattigheid, en die res van die tyd is dit droog. Laer af in die tussengetysone, dus nader aan die see self, raak dit al natter vir langer tye.

ONDERWYSERSNOTA

'n Bietjie bykomende inligting oor die verskillende diere wat in verskillende dele van die tussengetysone aangetref word:

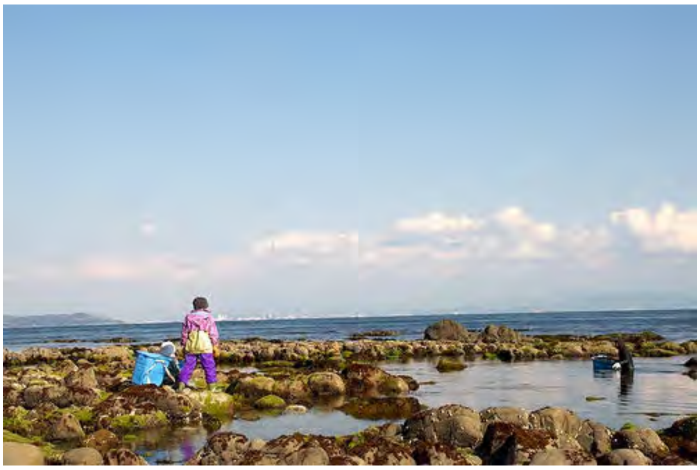
Hoog bo in die tussengetysone (nader aan die strand) slaan groot golwe teen die kuslyn vas. Diere wat hier leef, moet in staat wees om styf aan die rotse vas te klou om te keer dat hulle deur die see saamgesleur word. Eendmossels, klipmossels, alikreukels en wulke klou styf aan rotse vas sodat die branders hulle nie saamsleep nie. Robbe en seeotters rus of slaap bokant die tussengetysone sodat hulle nie weggespoel of deur branders geslaan word nie. As die gety regtig hoog inkom, sal hulle na 'n ander stuk kus beweeg.

In die middel van die tussengetysone kry ons dikwels getypoele. Allerlei diertjies kom na die getypoele om te vreet. Diere wat hier leef, kan sagter liggame hê aangesdien hierdie strook nie so kwaai deur branders geslaan word nie. Seeanemone, slakke, kluisenaarkrappe en seesterre hou in getypoele.

In die onderste gedeelte van die tussengetysone, waar dit meestal nat is, is organismes is nie goed aangepas om lang tye van droogte te weerstaan nie. Sommige van die organismes wat hier aangetref word, is seeanemone, bruin seewier, krappe, groen alge, klipmossels, mossels, seeslakke, seesterre, seekastaiings, garnale, slakke en seesponse.

Seelewe in die tussengetysone moet by die stygende en dalende seevlakke aan die kus aanpas. Maar mariene lewe is nie die enigste wat na die getye oplet nie. Baie mense gebruik ook laagwater om seewier in te samel.

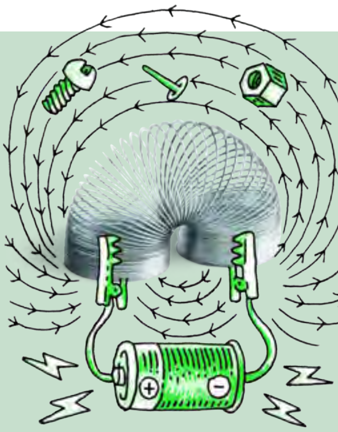
Seewier het baie gebruike, onder meer as voedselbron vir mense. In sommige kulture word seewier gebruik vir medisyne en om verskeie geweefde produkte te maak, soos tou, mandjies en matte.



Seewier word tydens laagwater ingesamel.

Vissermanne op soek na groot vangste, reël hul aktiwiteite volgens die getye. Kom ons ondersoek dit verder.

AKTIWITEIT: Is jy 'n goeie visserman?



ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit moet leerders 'n getytafel gebruik om die beste tye vir visvangs in Durban op 'n bepaalde dag te bepaal. Dit beklemtoon hoe klaskamerkennis oor getye in die werklike lewe toegepas word.

AGTERGROND:

Dit is makliker om vis te vang wanneer die visse kos soek. Die getye bepaal wanneer die meeste visse wei. As die gety inkom of uitgaan, bevorder die bewegende water voeding. Die gety beweeg normaalweg op sy vinnigste ongeveer twee uur vóór en ná onderskeidelik laagwater en hoogwater. Dit is die beste tyd om te gaan visvang.

INSTRUKSIES:

1. Kyk goed na die voorbeeld van 'n getytafel vir een dag hieronder en beantwoord die volgende vrae.

Durban - Donderdag 29 Augustus 2013

Tyd	Hoogte van gety (m)	Opmerking
00:56		Maansopkoms
02:29	0.85	Laagwater
06:14		Sonsopkoms
08:41	1.26	Hoogwater
11:42		Maansondergang
14:52	0.93	Laagwater
17:39		Sonsondergang
21:34	1.27	Hoogwater

VRAE:

1. Thembela wil op die beste tyd rondom die eerste laagwater van die dag gaan visvang. Hoe laat behoort sy te gaan visvang?
   00:29 of 04:29
2. Josh wil gaan visvang as dit donker is. Watter tye behoort hy te kies?
   00:29, 04:29, 19:34 of 23:34
3. Faried wil in die dag gaan visvang. Watter tye behoort hy te kies?
   06:41, 10:41, 12:52, 16:52

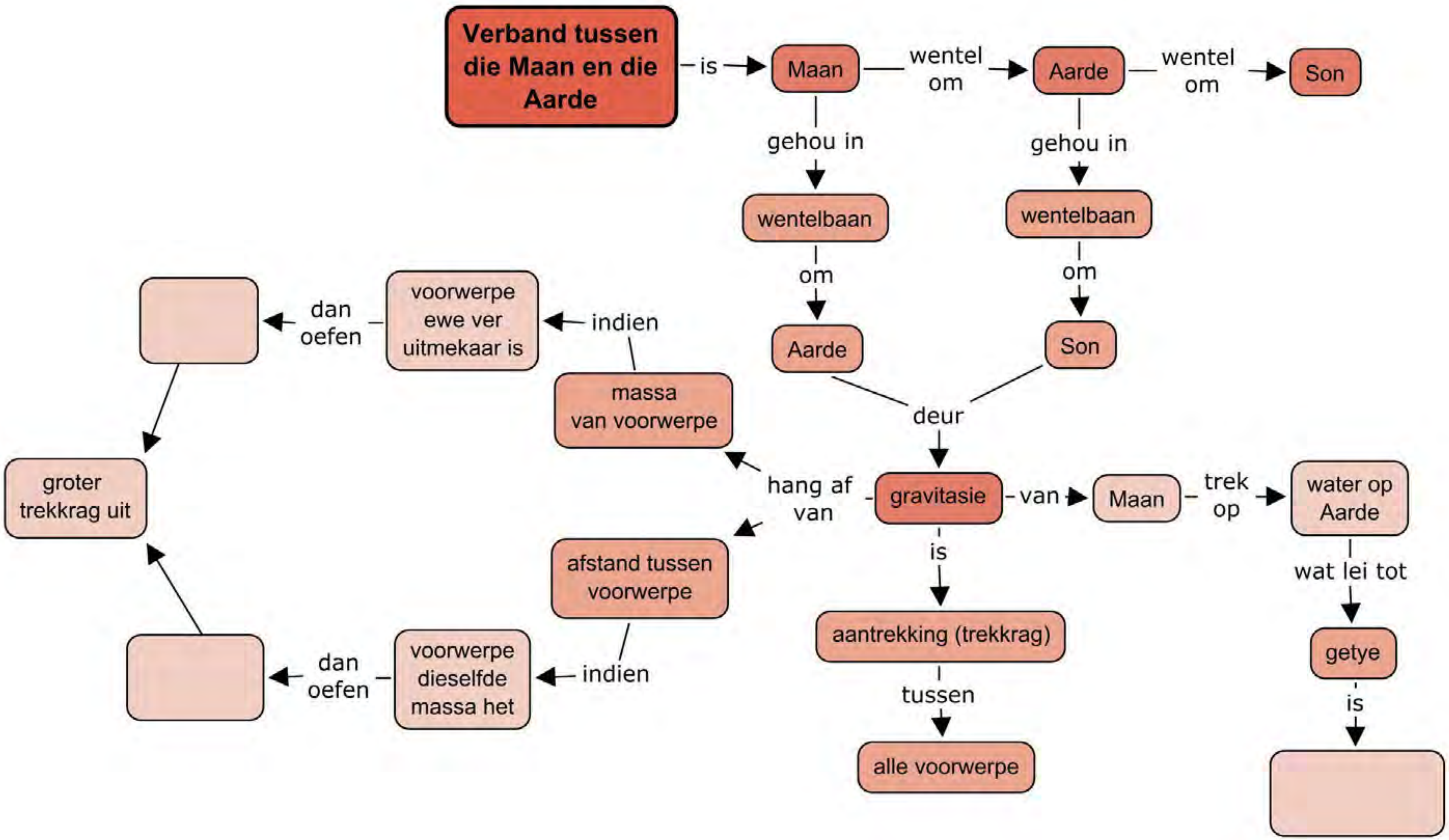
OPSOMMING:

Sleutelkonsepte

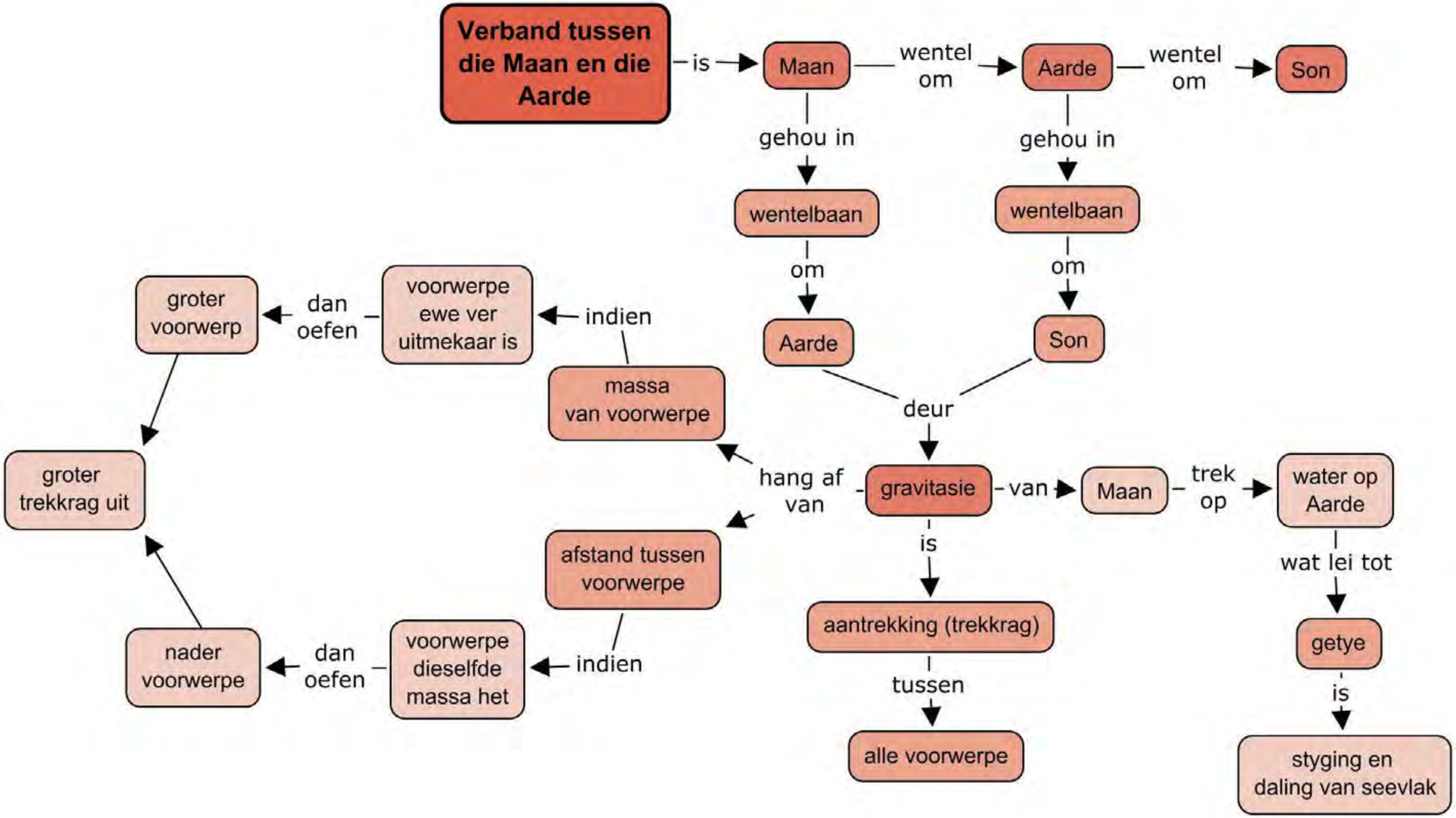
- Die Maan wentel een maal elke 27.3 dae om die Son. Die Maan draai ook een maal elke 27.3 dae om sy eie as. Aangesien hierdie siklusse presies ewe lank is, sien ons altyd net die een kant van die Maan vanaf die Aarde.
- Gravitasie (swaartekrag) is 'n krag tussen alle voorwerpe met massa. Die grootte van die krag wat op die voorwerpe inwerk, is eweredig aan hul massas en omgekeerd eweredig aan die afstand tussen hulle.
- Die Aarde se gravitasie sorg dat die Maan in 'n wentelbaan om die Aarde bly.
- Die Maan se gravitasie-aantrekking is hoofsaaklik verantwoordelik vir die getye op Aarde.
- Dooie getye kom voor wanneer die Son en die Maan 'n hoek van 90 grade vorm.
- Springgetye kom voor wanneer die Son en die Maan in 'n reguit lyn lê.
- Die styging en daling van getye het 'n uitwerking op die seelewe langs die kuslyn. Organismes het op verskeie maniere by hierdie onherbergsame omgewing aangepas om hulleself teen uitdroging te beskerm en te keer dat hulle deur groot golwe weggespoel word.

Konsepkaart

Voltooi die konsepkaart deur die oop spasies in te vul. Jy kan dit doen deur die sin in die konsepkaart te lees. Byvoorbeeld, '**Gravitasie** is afhanklik van **massa van voorwerpe**. As **voorwerpe op dieselfde afstand van mekaar is**, dan oefen __________, 'n **sterker trekkrag** uit.' Wat sal die antwoord wees? 'n 'Groter voorwerp' of 'n 'kleiner voorwerp'? Vul die antwoord in. Doen dieselfde met die afstand tussen voorwerpe. Sal 'voorwerpe nader aan mekaar' of 'voorwerpe verder uit mekaar' 'n groter trekkrag uitoefen? Gee dan 'n beskrywing van getye.

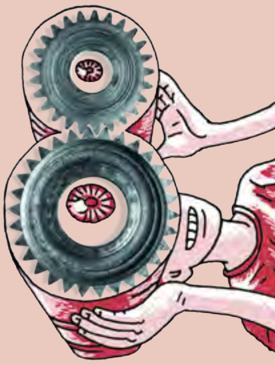


Verband tussen die Maan en die Aarde
is
Maan
wentel om
Aarde
wentel om
Son
gehou in
wentelbaan
om
Aarde
gehou in
wentelbaan
om
Son
deur
gravitasie
van
Maan
trek op
water op Aarde
wat lei tot
getye
is
is
aantrekking (trekkrag)
tussen
alle voorwerpe
hang af van
massa van voorwerpe
indien
voorwerpe ewe ver uitmekaar is
dan oefen
afstand tussen voorwerpe
indien
voorwerpe dieselfde massa het
dan oefen
groter trekkrag uit



Verband tussen die Maan en die Aarde
is
Maan
wentel om
Aarde
wentel om
Son
gehou in
wentelbaan
om
Aarde
gehou in
wentelbaan
om
Son
deur
gravitasie
van
Maan
trek op
water op Aarde
wat lei tot
getye
is
styging en daling van seevlak
is
aantrekking (trekkrag)
tussen
alle voorwerpe
hang af van
massa van voorwerpe
indien
voorwerpe ewe ver uitmekaar is
dan oefen
groter voorwerp
afstand tussen voorwerpe
indien
voorwerpe dieselfde massa het
dan oefen
nader voorwerpe
groter trekkrag uit

HERSIENING:

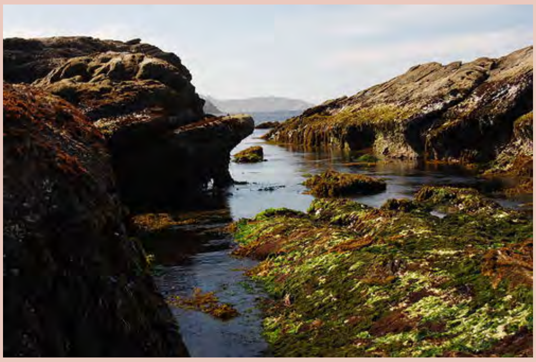


1. Waarom sien ons net een kant van die Maan vanaf die Aarde? [2 punte]
   Ons sien net een kant van die Maan omdat die Maan teen dieselfde spoed om sy eie as draai as wat dit om die Aarde wentel (27.3 dae). Daarom is dieselfde helfte van die Maan altyd na die Aarde gedraai.
2. Wat is gravitasie (swaartekrag)? [1 punt]
   Gravitasie is die aantrekkingskrag tussen twee voorwerpe met massa.
3. Wat hou die Maan in sy wentelbaan om die Aarde? [1 punt]
   Gravitasie-aantrekking.
4. Watter effek het die massa van twee voorwerpe op die gravitasie-aantrekking tussen hulle? [2 punte]
   Hoe groter die massa van die voorwerpe, hoe groter is die gravitasie-aantrekking tussen hulle (op 'n bepaalde afstand).
5. Watter effek het die afstand tussen twee voorwerpe op die gravitasie-aantrekking tussen hulle? [2 punte]
   Hoe groter die afstand tussen twee voorwerpe met massa, hoe kleiner is die gravitasie-aantrekking tussen hulle (vir 'n bepaalde massa).
6. As jy op die Maan sou staan, sou jy net 1/6 van die sterkte van gravitasie ervaar wat jy op die aardoppervlak ondervind. Hoekom is dit so? [2 punte]
   Omdat die Maan nie so swaar soos die Aarde is nie en sy gravitasie dus nie so sterk is nie.
7. Wat veroorsaak getye? [2 punte]
   Die trekkrag van die Maan se gravitasie op die Aarde se oseane. En in 'n mindere mate die Son se gravitasie.
8. Kyk na die volgende foto van bote op die sand. Dink jy dit is 'n probleem dat hulle droog lê? Hoe sal 'n mens hulle op die see kry?

   Bote op die sand.

   Dit is nie 'n probleem nie. Die foto is met laagwater geneem toe die water teruggetrek en die bote op die sand gelaat het. Maar sodra dit weer hoogwater is, sal die water opstoot en die bote van die sand oplig, sodat 'n mens hulle maklik op die water sal kry.
9. Watter soorte getye kom voor wanneer die Maan en die Son in 'n ry lê? [1 punt]
   Springgetye.
10. Watter soort getye kom voor wanneer die Son, Aarde en Maan reghoekig ten opsigte van mekaar lê? [1 punt]
    Dooie getye.

11. Tydens watter fases van die Maan kom springgetye voor? [2 punte]
    Nuwemaan en volmaan.
12. Tydens watter fases van die Maan kom dooie getye voor? [2 punte]
    Eerste kwartier en laaste kwartier.
13. Wat sou met die hoogte van die getye gebeur het as daar geen Maan was nie? [1 punt]
    Hulle sou net 'n derde van hul huidige hoogte gewees het.
14. Teken 'n diagram om die opstelling van die Son, Aarde en Maan met dooie en springgety aan te toon. [4 punte]
    Gebruik die illustrasie by die aktiwiteit oor spring- en dooie getye as verwysing vir wat die leerders moet teken.
15. Verduidelik hoekom die verskil tyussen getye met springgety groter is as met dooie gety. [2 punte]
    Wanneer die Son, Maan en Aarde in 'n reguit lyn lê, werk die trekkrag van die Son se gravitasie saam met die trekkrag van die Maan se gravitasie, en dit veroorsaak springgety. Wanneer die Son en Maan reghoekig teenoor mekaar staan, kanselleer die Son se trekkrag dié van die Maan se gravitasie-aantrekking gedeeltelik uit, en die verskil tussen hoog- en laagwater is kleiner. Dit word dooie gety genoem.
16. Kyk na die volgende foto en beantwoord die vrae.



'n Rotsagtige kuslyn.

    a) Dink jy dit is lae of hoë gety? Gee 'n rede vir jou antwoord. [2 punte]
    b) Wat word hierdie sone by die kuslyn genoem waar die gety vorentoe en agtertoe beweeg? [1 punt]
    c) Wat is die grootste bedreigings vir die seelewe in hierdie sone? [2 punte]
    d) Hoe is seewier aangepas om nie uit te droog nie? [1 punt]
    e) Watter ander soorte diere, dink jy, tref ons in hierdie sone aan? Gee vier voorbeelde. [2 punte]
    a) Dit is lae gety (laagwater), omdat rotse wat normaalweg onder water is aangesien seewier daarop groei, blootgelê is.
    b) Die tussengetysone.
    c) Uitdroging, skade deur groot golwe en predasie of plundering.
    d) Die seewier is met 'n slymlaag bedek wat keer dat dit uitdroog. Dit pak ook saam.
    e) Leerders kan enige diere noem wat in hierdie hoofstuk ingesluit is, of enige ander waarvan hulle weet.

Totaal [33 punte]

3 Geskiedkundige ontwikkeling van sterrekunde

ONDERWYSERSNOTA

Hoofstukoorsig

2 weke

Hierdie hoofstuk bied 'n oorsig van die sleutelontdekkings in die wetenskap wat gelei het tot ons huidige begrip van die sonnestelsel en die heelal in die algemeen. Die eerste deel van die hoofstuk dek vroeë inheemse kennis en fokus hoofsaaklik op Suid-Afrikaanse sterreleer. Die tweede helfte van die hoofstuk som die sleutelontdekkings in sterrekunde op wat tydens die wetenskaplike revolusie in Europa gemaak is en wat noodsaaklik was om ons begrip te verruim.

Die hoofdoelwitte van hierdie hoofstuk is om te sorg dat leerders die volgende verstaan:

- Vroeëre kulture het opgelet dat die sterre patrone, bekend as konstellasies, in die hemelruim vorm. Daar is talle stories en mites hieroor wat van geslag tot geslag oorgedra is.
- Vroeëre kulture het die sterre en konstellasies gebruik om tyd te bepaal, rigting te vind en belangrike godsdienstige gebeure aan te dui.
- In meer onlangse tye het sterrekundiges die bewegings van die sterre en planete probeer verklaar aan die hand van 'n fisiese model van die sonnestelsel.
- Copernicus het reeds in 1543 verklaar dat ons sonnestelsel 'n songesentreerde model is. Destyds was die algemeen aanvaarde model, hoewel verkeerd, dat dit aardegesentreerd is.
- Johannes Kepler het ontdek dat die planete in ellipse eerder as in sirkels om die Son wentel.
- Galileo was die eerste persoon wat 'n teleskoop gebruik het om die sterre en planete te bestudeer. Hy het talle belangrike ontdekkings met behulp van sy teleskoop gemaak.
- Newton het later, aan die hand van sy gravitasieteorie, verduidelik waarom planete om die Son wentel.

Die onderafdeling oor *Eietydse ontdekkings* word ingesluit as uitbreiding van hierdie hoofstuk om meer onlangse opwindende ontdekkings in sterrekunde uit te lig. Die oogmerk is om leerders bewus te maak van huidige navorsing in sterrekunde en te toon dat wetenskaplike ontdekkings nog steeds gemaak word.

Jy kan 'n oopbronprogram, genaamd Stellarium, aflaai om intydse foto-realistiese beelde in 3D te kry. Dit toon sterre, konstellasies, planete, nebulae (newelwolke) en ander dinge soos die grond, landskap en atmosfeer. Jy kan hierdie sagteware in jou klaskamer gebruik om van die konsepte in dié hoofstuk te demonstreer, soos die konstellasies en beweging van planete.
`http://bit.ly/1bHFb4d`

3.1 Vroeë inheemse kennis (3 uur)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Die tradisionele en moderne Xhosa-kalender	Skryfwerk	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Klasbespreking oor verskillende kalenders	Bespreking, kommunikasie	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Skep jou eie legende	Tekenwerk, skryfwerk	Voorstel

3.2 Eietydse ontdekkings (3 uur)

Take	Vaardighede	Aanbeveling
Aktiwiteit: Verduidelik die bewegings van Mars	Tekenwerk, waarneming, analise	Voorstel
Aktiwiteit: Onderhoud met 'n revolusionêr	Werk in pare, navorsing, beskrywing, analise (skryfwerk - uitbreidingsoefening)	Voorstel
Aktiwiteit: Doen navorsing oor 'n nuwe ontdekking, uitvinding of wetenskaplike	Navorsing, beskrywing, skryfwerk	KABV-voorstel
Aktiwiteit: Eietydse sterrekundiges: toets jou kennis	Verkry toegang tot en herroep inligting, kommunikeer op skriftelike, mondelinge of grafiese wyse	Opsioneel

SLEUTELVRAE:

- Hoe het vroeë sterrekundiges die bewegings van die Son, Maan en sterre gebruik om tyd aan te dui?
- Hoe het vroeë sterrekundiges ons plek in die sonnestelsel gesien?
- Hoekom het Copernicus gereken die Aarde en planete beweeg rondom die Son?
- Watter ontdekkings het Galileo met behulp van sy teleskoop gemaak?
- Hoe het Newton Kepler se waarnemings verklaar?

ONDERWYSERSNOTA

In dié gedeelte ontdek leerders hoe antieke beskawings die sterre beskou het en stories oor die sterre vertel het wat van een geslag na die volgende oorgedra is. Hulle leer ook oor die praktiese gebruik van sterre vir navigasie en tydsbepaling.

Spesiale klem word gelê op inheemse kennis wat met Suid-Afrika verband hou, maar daar word tog ook wêreldwye vergelykings getref.

3.1 Vroeë inheemse kennis

Sterrekunde is een van die oudste wetenskappe. Ou beskawings regoor die wêreld het die naghemel bestudeer en patrone in die hemelruim waargeneem. Hierdie patrone word konstellasies genoem. 'n Konstellasie is enige groep sterre wat, as dit vanaf die Aarde waargeneem word, oënskynlik 'n patroon of beeld in die lug vorm. Verskillende nasies, kulture en mense het verskillende name vir die onderskeie sterpatrone gehad en dit ook op verskillende maniere geïnterpreteer.

'n Bekende voorbeeld is die Suiderkruis. Bestudeer die foto's van hierdie sterre in die naghemel en kyk hoe jy die patroon van die kruis kan uitken.

Ons noem hierdie sterrebeeld die Suiderkruis.

Die wit lyne wys hoe om die Suiderkruis te identifiseer.

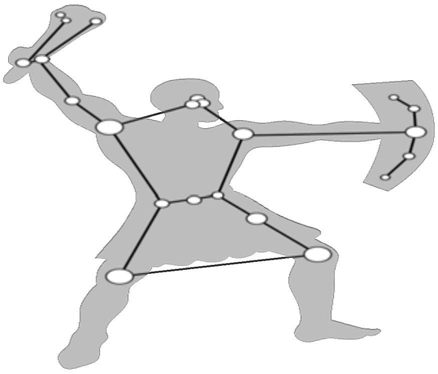
NOTA

Met die Suiderkruiskonstellasie kan ons bepaal waar suid is. Verleng net die lang as van die kruis vier maal en gaan dan regaf na die horison om suid te kry.

Die Suiderkruis, *Crux*, en die twee helder wysers daarvan het vir boere die begin van die plantseisoen aangedui. Volgens Sotho-, Tswana- en Venda-tradisies is hierdie sterre *Dithutlwa*, genoem, wat 'Die kameelperde' beteken. Die helder sterre van *Crux* is kameelperdbulle en die twee wysers kameelperdkoeie.

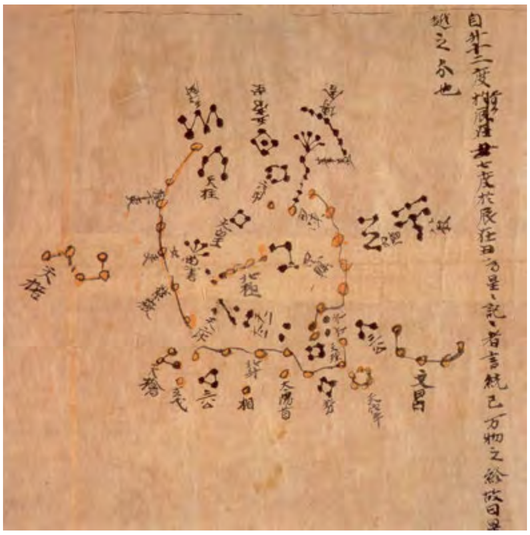
Nog 'n voorbeeld is die Orion-konstellasie. Dit is vernoem na Orion, 'n bonatuurlike sterk jagter in die Griekse mitologie. Dit is een van die bekendste konstellasies die wêreld oor en baie kulture het daarmee geïdentifiseer en hul eie mites daaroor geskep, meestal rondom 'n sterk man of jagter.

Die Orion-konstellasie, hier gesien met die drie helder sterre in die middel wat Orion se gordel vorm, en die vier sterre in elke hoek.



Hierdie skets wys hoe die sterpatrone van Orion die buitelyne van die jagter vorm.

Mense het ook opgelet dat die beweging van die sterre en planete oor die hemelruim op 'n bepaalde tydsverloop dui. Vroeë kulture het dikwels die sterre en planete wat hulle in die naghemel gesien het, met gode, geeste of diere geïdentifiseer. Van die vroegste sterrekundiges het tussen sterre en planete onderskei, omdat die relatiewe posisie van die sterre vas bly in die hemelruim terwyl die planete oënskynlik rondbeweeg in verhouding tot die sterre in die agtergrond. Nie al die planete was aan antieke mense bekend nie, slegs Mercurius, Venus, Mars, Jupiter en Saturnus. Uranus en Neptunus is eers ontdek ná die uitvinding van teleskope.



Die Dunhuang-sterrekaart van die Tang-dinastie in China (ongeveer 700 AD) met sommige van die konstellasies wat hulle geïdentifiseer het.

Baie van die konstellasies wat sterrekundiges vandag nog in die Weste gebruik, was reeds bekend by antieke beskawings soos die Sumeriërs, Babiloniërs en Egiptenare.

Kennis van dié konstellasies is oorgedra en uitgebrei deur latere beskawings soos die antieke Grieke, Romeine en Arabiere. Inheemse Amerikaners, die Aborigines van Australië, die Majas, Asteke, Polinesiërs asook antieke Chinese en Japannese het baie belanggestel in die sterre en het hul eie konstellasies en stories oor die sterre gehad.

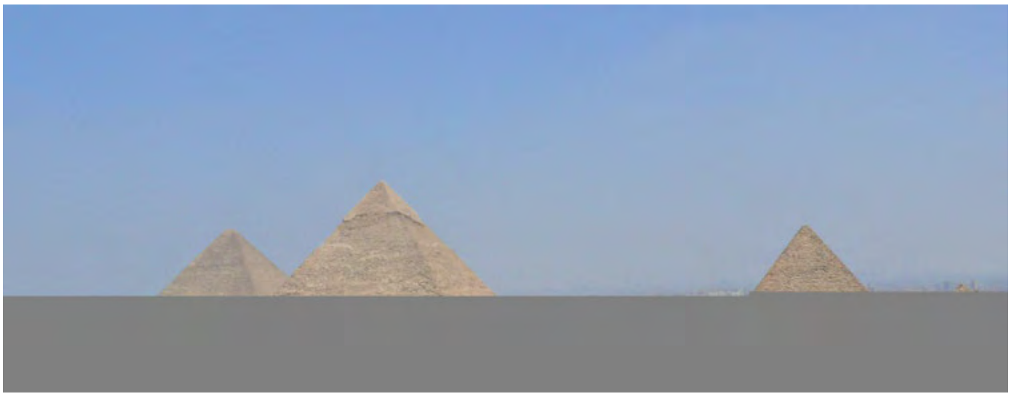
BESOEK

Lees meer oor Chinese sterrekunde.

bit.ly/19BmxGp

Sterrekunde het destyds 'n belangrike rol in godsdiens gespeel, en die datums van feeste en heilige dae is bepaal deur die opstelling van die sterre of die fase van die Maan.

Trouens, die antieke Egiptiese en Maja-piramides en tempels is só ontwerp dat die Son, Maan, sterre en planete op belangrike tye van die jaar, soos die sonstilstande of dag-en-nageweninge, sigbaar sou wees van bo af of deur sekere vensters.



Die drie Groot Piramides van Giza.

BESOEK

Ancient Egyptian Astronomy (video) bit.ly/1bHFeNo

Hier in Suid-Afrika het vroeë kulture ook hul eie konstellasies en stories gehad wat van een geslag na die volgende oorgedra is.

Vroeëre kulture het die sterre vir navigasie gebruik. Wanneer hulle na nuwe streke gereis of op water gevaar het, kon hulle nie bekende bakens gebruik nie. Vanuit 'n bepaalde posisie beskou, kom 'n ster altyd op en gaan onder in dieselfde rigting, en volg dit dieselfde baan oor die hemelruim. Ons is vertroud met dié konsep, aangesien die Son 'n ster is en ons dit elke dag in dieselfde rigting sien opkom en ondergaan. Vroeë navigators het geleer om die rigting van opkomende en ondergaande sterre te gebruik om koers te bepaal.

Antieke manuskripte van Timboektoe in Mali, Sentraal-Afrika, wat sterrekundige waarnemings dokumenteer.

Vroeë kulture het ook die waargenome verandering in die hemelruim gebruik om tydsverloop te bepaal. 'n Dag was die tyd tussen een sonsopkoms en die volgende, net soos in ons tyd. Die Maan se gereelde fases was 'n baie gerieflike 'horlosie', en die tydsverloop tussen een nuwemaan en die volgende het die basis gevorm vir baie van die oudste kalenders.

NOTA

In 'n *maankalender* word die tyd van nuwemaan tot nuwemaan 'n *sinodiese maand* genoem en dit duur 29.5 dae.

Die maansiklus was nuttig omdat dit voorspelbaar was, net soos dag en nag. Tog het elke maansiklus met 'n effens ander seisoen met sy eie naam en aktiwiteite verband gehou. Daar is kerfstokke, gemaak van been en met kepies ingesny, gevind wat terugdateer tot tussen 20-30 000 jaar gelede, wat vermoedelik die fases van die Maan aangedui het.

Ons gebruik vandag 'n **sonkalender**, 'n kalender waarin 'n jaar omskryf word deur die volledige omwenteling van die Aarde om die Son, hoewel sommige godsdienstige kalenders steeds 'n maankalender gebruik. Akkurate tydhou was veral vir boerderygemeenskappe belangrik, omdat mense moes weet wanneer om nuwe gewasse te plant en te oes.

Die Lebombo-been is in die 1970's in die Lebomboberge tussen Suid-Afrika en Swaziland ontdek. Dit is 'n been van 'n bobbejaan wat as kerfstok gebruik is, en is ongeveer 35 000 jaar oud. Dit is vermoedelik gebruik om tred te hou met maansiklusse, soos aangedui deur die 29 kepies daarop.

Die *Pleiades*, ook bekend as die *Sewester,* is 'n helder sterswerm. Tradisionele boerderygemeenskappe in Suid-Afrika het die Pleiades gebruik om te weet wanneer om te plant. Sodra die konstellasie vroegoggend in Junie sigbaar was, het hulle geweet dit is planttyd vir hul gewasse. Die Khoikhoi het die Pleiades *Khuseti* of *Khunuseh* genoem, wat 'reënsterre' beteken. In Sotho en Tswana word dit *Selemela* genoem, *Shirimela* in Tsonga, *Tshilimela* in Venda, en *isiLimela* in Xhosa en Zulu. Die Xhosas noem hierdie sterre ook die 'spit-sterre'. In Oos-Afrika en Zanzibar staan die Pleiades bekend as die *Kilimia*, wat ook 'ploeg-sterre' of 'spit- sterre' beteken. Die Pleiades is nie net in Afrika gebruik om die begin van die plantseisoen aan te dui nie, maar vir die antieke Majas in Mexiko en Sentraal-Amerika was dit ook die begin van hul reënseisoen.

Die Pleiades of Sewester-sterswerm. Hoewel die konstellasie die Sewester (soms ook Sewe Susters) genoem word, bevat hierdie sterswerm honderde sterre. Tog is net sowat sewe maklik sigbaar vir die menslike oog.

BESOEK

Lees meer oor tradisionele Afrika-sterreleer.

bit.ly/1dL83Xl

AKTIWITEIT: Die tradisionele en moderne Xhosa-kalender

In Xhosa is daar twee maniere om die maande te benoem, die moderne en die tradisionele manier. Waar die moderne name van die maande in stedelike gebiede gebruik word, word die ou name steeds in landelike gebiede, in die digkuns, en veral in die Oos-Kaap gebruik. Die volgende tabel toon hierdie name.

ONDERWYSERSNOTA

Leerders hoef nie die name van die maande in Xhosa te ken nie. Hierdie aktiwiteit is bloot vir die interessantheid.

Afrikaans	Moderne Xhosa	Tradisionele Xhosa	Betekenis van tradisionele naam
Januarie	uJanuwari	EyoMqungu	maand van die tamboekiegras
Februarie	uFebhuwari	EyoMdumba	maand van die uitswellende graan
Maart	uMatshi	EyoKwindla	maand van die eerste vrugte
April	uApreli	UTshazimpuzi	maand van die verdroogde pampoene
Mei	uMeyi	UCanzibe	maand van Canopus, 'n ster in die konstellasie van Argo
Junie	uJuni	Isilimela	maand van die Pleiades
Julie	uJulayi	EyeKhala / EyeNtlaba	maand van die aalwyne
Augustus	uAgasti	EyeThupha	maand van die bloeisels
September	uSeptemba	EyoMsintsi	maand van die kuskoraalboom
Oktober	uOktobha	EyeDwarha	maand van die waterlelieblaar
November	uNovemba	EyeNkanga	maand van die klein geel madeliefies
Desember	uDisemba	EyoMnga	maand van die soetdoring en Simba (die leeu)

VRAE:

1. Sien jy dat die moderne Xhosa-name afgelei is van die Afrikaanse en Engelse name? Die tradisionele name vir die maande is meestal afkomstig van die name van plante en blomme. Hoekom, dink jy, het sekere maande spesifieke plant- of blomname?
   Dit stem ooreen met wanneer hierdie plante blom of groei soos die seisoene in die loop van die jaar verander.
2. Hoekom, dink jy, word Augustus *EyeThupha*, die maand van die bloeisels genoem?
   Omdat dit die begin van die lente aandui wanneer bloeisels oral op plante verskyn.
3. Waarom word Junie *Isilimela* genoem? Wenk: Lees die voorafgaande teks in jou werkboek.
   Isilimela beteken 'maand van die Pleiades'. Die Pleiades is die groep van sewe sterre wat in Junie in die hemelruim verskyn.
4. Met watter tyd van die jaar val *Isilimela* saam? Waarop het dit vir tradisionele boere gedui?
   Dit val saam met die winter wanneer boere hul gewasse moet aanplant sodat dit gereed is om somertyd te oes.
5. In watter maand is jy gebore? Skryf die tradisionele Xhosa-naam onderaan.
   Leerder-afhanklike antwoord.

BESOEK

Lees meer oor sommige Suid-Afrikaanse sterremites.

bit.ly/14K09Lf

AKTIWITEIT: Klasbespreking oor verskillende kalenders

ONDERWYSERSNOTA

Herinner leerders aan die reëls vir debatvoering, naamlik dat elkeen 'n beurt moet kry om te praat en te reageer, en dat alle standpunte gerespekteer moet word. Dié aktiwiteit help leerders om waardering te kry vir verskillende kulture en godsdienste.

Jy kan ook leerders van verskillende godsdienste of kulture in jou klas kry om te vertel van die verskillende feesdae, vakansiedae of spesiale gebeure wat hulle in die loop van die jaar vier.

Die kalender wat ons gebruik, en wat die wydste in die wêreld gebruik word, is die Gregoriaanse kalender. Dit staan ook bekend as die 'Westerse kalender' of 'Christelike kalender'. Dit is vernoem na die man wat dit in Februarie 1582 ingevoer het: pous Gregorius XIII. Die term Nuwejaarsdag vir 1 Januarie is tydens die Middeleeue in Wes-Europa in gebruik geneem. Voor dit is die Romeinse Juliaanse kalender (vernoem na Julius Caesar) gebruik.

Die Islamitiese jaar begin op die eerste dag van die maand Moeharram. Dit word getel vanaf die jaar van die Hegira (Anno Hegirae) toe Mohammed van Mekka na Medina verhuis het (16 Julie 622 n.C.)

Die Joodse kalender verteenwoordig die aantal jare sedert die wêreld, volgens hulle, geskep is. Dit word bereken deur die ouderdomme van die mense in die Bybel bymekaar te tel. Wanneer iemand van die Joodse geloof dus sê dit is die jaar 5763, beteken dit 5763 jaar sedert die skepping van Adam.

INSTRUKSIES:

1. Regoor die wêreld, en in Suid-Afrika, word verskillende kalenders gebruik. Dink jy dit sal makliker wees om slegs een kalender te hê?
2. Bespreek dit as 'n klas.
3. Dit kan ook die onderwerp van 'n klasdebat wees met spanne wat vir en teen die konsep redeneer.

Benewens hul praktiese gebruik om tyd aan te dui, is stories oor die Son, Maan en konstellasies van geslag tot geslag oorgedra. Hierdie mites word **sterreleer** genoem. So byvoorbeeld het sommige mense geglo dat die Son, nadat dit gesak het, hoog bo in die hemelruim teruggereis het na die ooste, en dat die sterre klein gaatjies is wat die lig deurgelaat het. Ander het geglo die Son word elke nag deur 'n krokodil opgevreet, om dan elke oggend weer uit die krokodil te voorskyn te kom.

Aangesien dit die opvallendste voorwerp in die naghemel is, bestaan daar ook baie stories en legendes oor die Maan. As jy goed na die Maan kyk, sal jy sien daar is helderder en ligter vlekke op. Die patroon wat deur hierdie helder en ligte vlekke gevorm word, is verskillend geïnterpreteer deur verskillende kulture: party sien 'n haas, ander 'n buffel en nog ander 'n 'man in die Maan'. 'n Stadslegende wat party mense steeds verkeerdelik glo, is dat daar 'n verband is tussen die volmaan en waansin. Daar is geen bewyse vir die aansprake van hoër geboortesyfers, toelating tot psigiatriese hospitale, motorongelukke, moord of selfdood tydens volmaan nie.

Die Khoikhoi het die Maan *kham*, of *khab* genoem, wat beteken 'die Een wat Terugkeer'. Die Khoikhoi het ook die Maan beskou as 'die Heer van Lig en Lewe' en het met nuwemaan en volmaan gesing en gedans. In Xam San-sterreleer kry ons die volgende storie:

Die Maan is 'n man wat die Son kwaad gemaak het. Die Son se skerp lig het stukke van die Maan afgekap tot daar later net 'n klein stukkie oor was. Die Maan pleit dan om genade en die Son stel hom vry. Uit hierdie klein stukkie groei die Maan dan geleidelik weer tot dit 'n volmaan raak.

Wat, dink jy, het die San met behulp van hierdie storie probeer verklaar?

NOTA

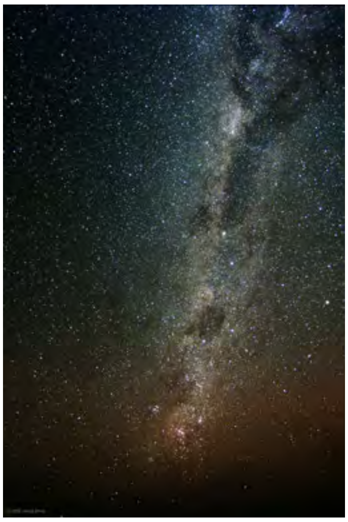
Ons gaan volgende jaar in Gr 8 meer oor ons sterrestelsel, die Melkweg, leer.

ONDERWYSERSNOTA

Die San het die fases van die Maan waargeneem. In die loop van die maand sien ons slegs sekere dele van die Maan weens die relatiewe posisie van die Son, Aarde en Maan, en hoeveel lig van watter deel van die Maan weerkaats word.

Die Xhosas het die tyd rondom nuwemaan as 'n tyd van passiwiteit beskou. Wanneer dit weer as 'n sekelmaan in die aandhemel sigbaar was, was dit rede tot viering. Belangrike gebeure is geskeduleer om rondom volmaan plaas te vind.

Die Melkweg is ook 'n opvallende kenmerk van die Suid-Afrikaanse naghemel weg van stede. Vroeë mense in Suid-Afrika het die Melkweg beskryf as 'n voetpad oor die hemelruim waarlangs die voorvadergeeste gewandel het. In San-sterreleer is die Melkweg geskep deur 'n meisie wat 'n handvol as uit 'n vuurmaakplek opgeskep en in die lug opgegooi het. Dit het 'n blink pad gevorm wat snags vir mense die roete huis toe aangedui het.

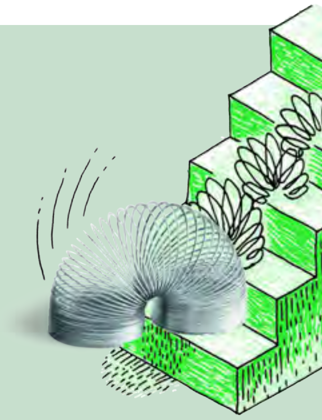


Die Melkweg soos gesien vanaf Sutherland, Noord-Kaap, deur Janus Brink (SAAO/SALT).

Meteore (ook bekend as verskietende sterre) en komete speel ook 'n groot rol in sterreleer regoor die wêreld. Meteore en komete word in die meeste kulture beskou as tekens van belangrike gebeure. In Tswana-sterreleer is 'n baie helder meteoor 'n voorteken van 'n goeie komende seisoen. Hierteenoor het die .Xu San gereken 'n meteoor is 'n bose gees wat oor die hemelruim jaag om kwaad te stook onder mense.

Die /Xam San het gedink 'n meteoor is 'n voorbode van die dood van een van hul eie mense. In die Xhosa-sterreleer word 'n komeet, *Uzatshoba,* geassosieer met onheil, oorloë en dood. Daar was ook 'n vaste oortuiging dat komete die dood van 'n hoofman voorspel. Die Sotho's noem komete *naledi tsha mesela*, en die Zulu's noem dit *inkanyezi enomsile*, wat albei 'sterre met sterte' beteken.

AKTIWITEIT: Skep jou eie legende

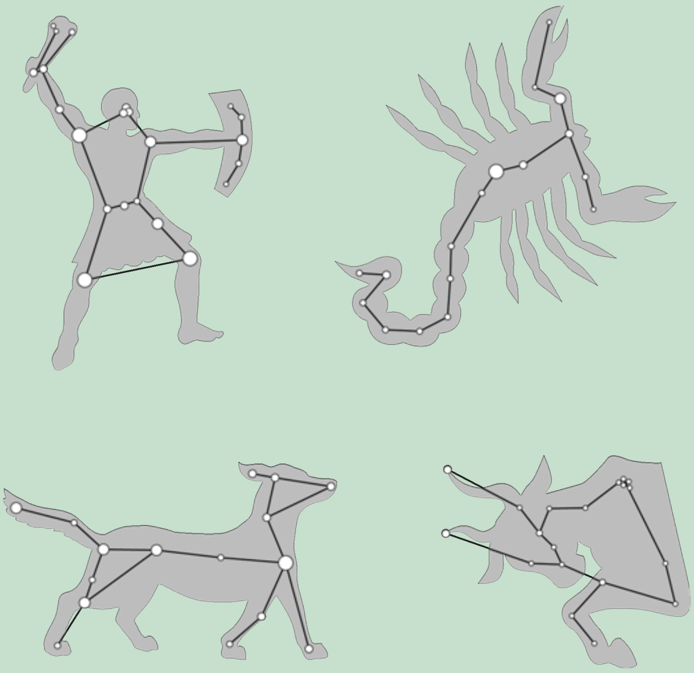


ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit gaan leerders hul eie denkbeeldige konstellasies teken (die voorbeelde kan as inspiasie dien). Hulle maak dan 'n storie op oor elkeen se konstellasie.

MATERIALE:

- prente van beroemde konstellasies vir inspirasie



Enkele voorbeelde van konstellasies in die hemelruim.

INSTRUKSIES:

1. Skep jou eie sterpatroon en teken dit in die kassie hieronder.
2. Skep 'n legende (storie) oor jou nuwe konstellasie.

Teken jou nuwe konstellasiepatroon in die kassie hieronder.

Skryf jou legende hier neer.

BESOEK

Nuuskierig oor die heelal, maar weet nie waar om te begin nie? Kyk 'n bietjie na hierdie stapsgewyse gids wat van jou 'n indrukwekkende amateur-sterrekundige sal maak. bit.ly/1aqKQHX

3.2 Moderne ontwikkelings

ONDERWYSERSNOTA

Dié gedeelte lig noemenswaardige ontdekkings oor die aard van ons heelal, asook die tegnologie waarmee hierdie ontdekkings gemaak is, uit. Die inligting oor moderne teleskope is beperk, aangesien hierdie onderwerp in meer detail bespreek sal word in Graad 8: Planeet Aarde en die Ruimte, in die vertakking: *Vroeë besigtiging van die ruimte en teleskope*. Bykomende aktiwiteite geskik vir hierdie afdeling, na gelang van toegang, sluit in besoeke aan wetenskapsentrums, wetenskapmuseums, planetariums, sterrewagte en amateur-sterrekundeklubs.

Die vroegste sterrekundiges het nie gesofistikeerde sterrewagte gehad nie. Hulle het die sterre en planete net met die blote oog bestudeer. Die Majas van Suid-Amerika, antieke Egiptenare en antieke Chinese het die vroegste **sterrewagte** gebou. Dit is spesiale geboue waarvandaan die sterre bestudeer is. Hierdie oeroue sterrewagte het nog nie teleskope gehad nie.

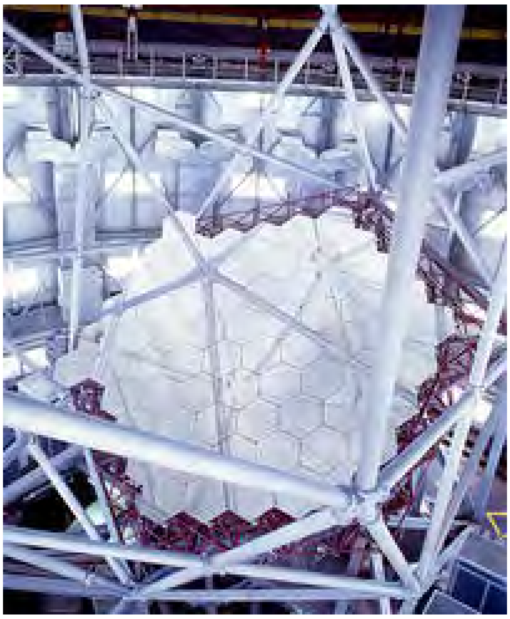
Deesdae bevat moderne sterrewagte groot teleskope met uiters sensitiewe kameras en instrumente wat op teleskope gemonteer is. Sterrekundiges gebruik rekenaars om die teleskope te verstel en die instrumente te hanteer. Soos die tegnologie vorder, sien ons al meer van die heelal en kom ons al hoe meer daaroor te wete.

Chichen-Itza Sterrewag in Mexiko. Hierdie antieke sterrewag is deur die Majas gebruik hoewel dit geen teleskope bevat het nie.

BESOEK
Sterrekunde-tydlyn
bit.ly/1fGv8ML

Suid-Afrika spog tans met die grootste optiese teleskoop in die Suidelike Halfrond, die Suider-Afrikaanse Groot Teleskoop (SALT). SALT is net buite Sutherland in die Karoo geleë, waar die naghemel helder en baie donker is. SALT se hoofspieël is seshoekig, 11 x 9 meter in die dwarste, en bestaan uit 91 individuele kleiner spieëls wat inmekaar pas. Dié spieël is so groot dat dit die lig kan opvang van uiters dowwe, veraf voorwerpe. SALT word gebruik om 'n verskeidenheid voorwerpe te bestudeer, waaronder asteroïede, sterre en sterrestelsels.

Die Suider-Afrikaanse Groot Teleskoop (SALT).



SALT se groot spieël vang lig op van dowwe, veraf voorwerpe.

BESOEK

Die SALT-webtuiste:

bit.ly/18qWlui

en 'n SKA-video:

bit.ly/16soWXD

Suid-Afrika gaan ook 'n deel van die SKA (Vierkantkilometeropstelling), die wêreld se grootste radioteleskoop wat teen 2024 voltooi moet wees, huisves. SKA is ook in die Karoo naby Carnavon geleë, ver weg van groot dorpe en stede waar daar baie min radioversteurings is. Na voltooiing sal die teleskoopopstelling 50 maal meer sensitief wees as enige ander radioteleskoop tot op hede. Die opstelling sal 3000 radioskottels bevat, asook ander soorte radiodetektors.

NOTA

'n Opstelling beteken 'n groot aantal van dieselfde items. As al die lessenaars in die klaskamer byvoorbeeld netjies gerangskik is, kan ons dit 'n opstelling van lessenaars noem.

'n Voorstelling van hoe SKA in die Karoo gaan lyk.

BESOEK

Twee derdes van SKA word in Afrika (meestal in Suid-Afrika) gebou, terwyl die orige derde in Australië gebou word.

Vind meer uit oor SKA:

bit.ly/1eJ3JuG

Sterrekundiges beoog om die reuse-teleskoop te gebruik om die gravitasiewette te toets met behulp van swartkolke. Hulle sal ook van die mees afgeleë gaswolke in die heelal, wat voor die eerste sterre gevorm het, bekyk. Sterrekundige wil ook bestudeer hoe sterrestelsels vorm en mettertyd verander, en miskien selfs lewe elders in die heelal ontdek.

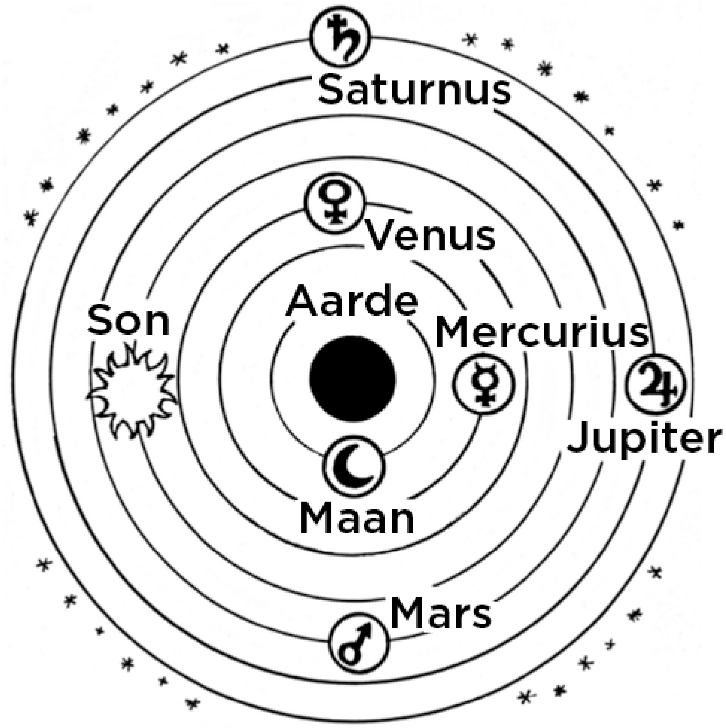
Ons het nog soveel om te leer oor die heelal, aangesien ons net ongeveer 5% van die inhoud van ons heelal tans verstaan. SALT en SKA sal ons help om baie meer oor die heelal te wete te kom, want daar wag nog soveel wat ontdek moet word.

> **BESOEK**
> Geskiedenis van sterrekunde
> bit.ly/15Vufw5 en
> bit.ly/16sp7Cf

Kom ons kyk na enkele hoogtepunte van ons reis in wetenskaplike ontdekkings tot dusver.

Die ontdekking dat die Son, en nie die Aarde nie, die middelpunt van die sonnestelsel is

Vroeë sterrekundiges, soos die antieke Grieke, het gereken die Aarde is die middelpunt van die heelal, met die sterre en planete wat daaromheen wentel.



Die antieke Grieke het gedink die Aarde is die middelpunt van die heelal en het geglo dat die planete, Son en agtergrondsterre alles om die Aarde wentel.

> **NOTA**
> Beweging na die ooste word voorwaartse, direkte of *prograde* beweging genoem. Terugwaartse beweging noem ons *retrograde* beweging.

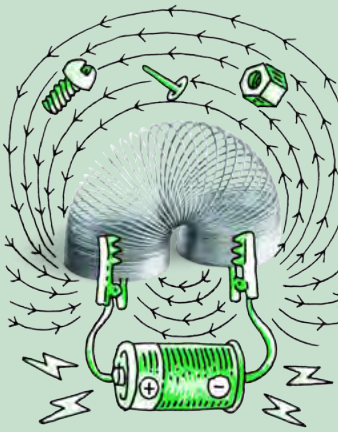
Deur die bewegings van die planete in die lug sorgvuldig waar te neem, het die Grieke besef dat die planete meestal van wes na oos oor die hemelruim beweeg met betrekking tot die sterre in die agtergrond. Maar soms het hulle van rigting verander en terugwaarts beweeg, van oos na wes met betrekking tot die agtergrondsterre. Die antieke Grieke se idees oor 'n aardegesentreerde heelal het gewerk wanneer die planete in dieselfde rigting as die sterre in die agtergrond beweeg het, maar kon nie hul retrograde (terugwaartse) beweging verklaar nie.

In 1543 het Nicolaus Copernicus, 'n Poolse wiskundige en sterrekundige, sy boek *De revolutionibus orbium coelestium* gepubliseer, wat vertaal kan word as *Oor die omwenteling van hemelliggame*. Daarin het hy korrek afgelei dat die Son, en nie die Aarde nie, die middelpunt van die sonnestelsel is. Hy het sy afleidings gegrond op talle van sy eie en ander mense se waarnemings.

Copernicus het al die bekende planete van daardie tyd in toenemende afstand vanaf die Son gerangskik. In sy model was al die wentelbane van die planete rond, wat soortgelyk was aan die model van die antieke Grieke. Maar hoe het Copernicus se nuwe afleiding die probleem van Mars se terugwaartse beweging opgelos?

Kom ons doen 'n aktiwiteit om te sien.

AKTIWITEIT: Verklaar die bewegings van Mars

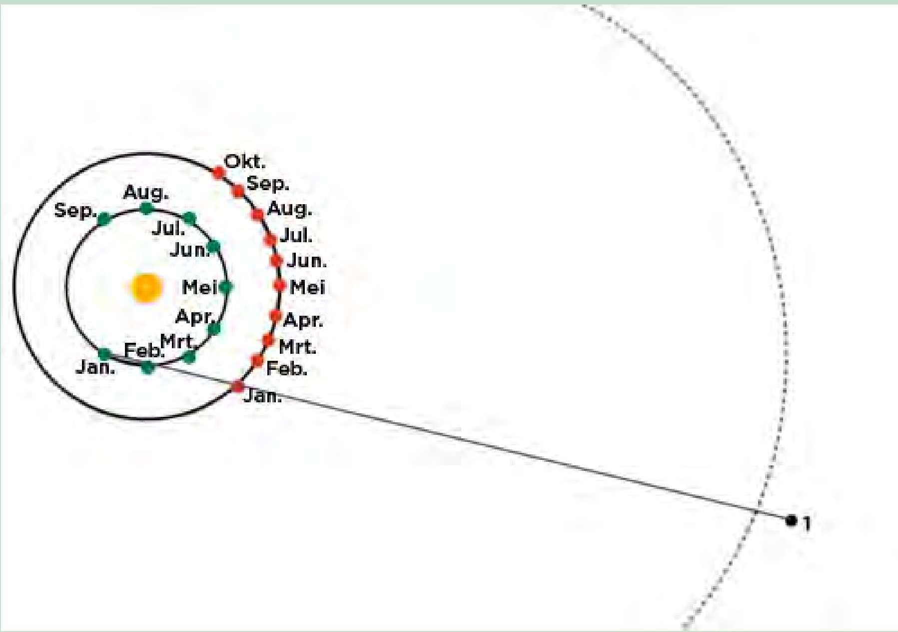


ONDERWYSERSNOTA

In dié aktiwiteit sal leerders ontdek hoe die retrograde (terugwaartse) beweging van Mars in 'n songesentreerde model van die sonnestelsel verklaar word.

MATERIALE:

- potlood/pen
- liniaal



Let daarop dat die binneste baan (groen) die Aarde s'n is en die buitenste (rooi) Mars s'n. Die stippellyn is die agtergrondsterre.

INSTRUKSIES:

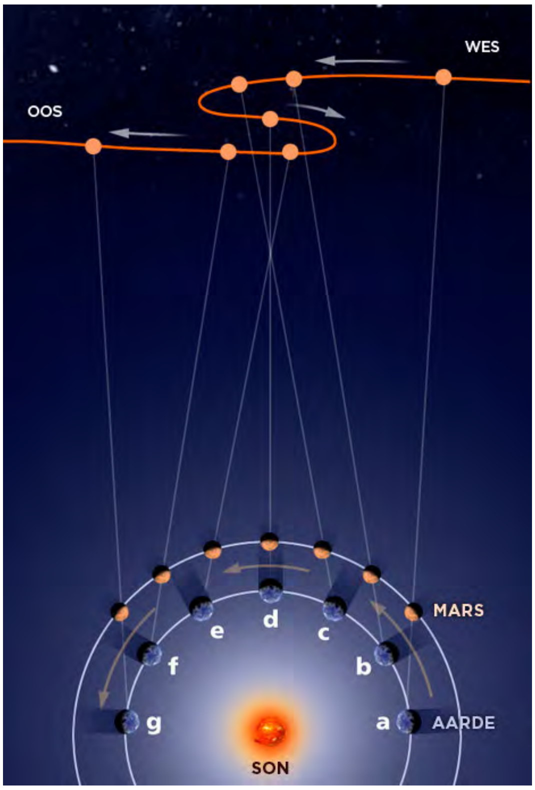
1. Trek 'n lyn vanaf elke Aarde-posisie deur die posisie van Mars vir dieselfde maand. Verleng die lyn ongeveer 1 cm verby die stippellyn-kromme, regs, wat die agtergrondsterre voorstel.
2. Plaas 'n kol aan die punt van die lyn en merk die kolle in volgorde. Indien 'n nuwe lyn een wat reeds getrek is, kruis, trek die nuwe lyn effens langer en plaas die kol effens verder weg as die kolle vir die ander lyne. Die lyn vir Januarie is reeds voltooi as 'n voorbeeld. Die kolle stel die posisies voor waar 'n waarnemer op Aarde Mars kan sien vir die maand soos aangedui op die diagram.
3. Begin by kol nommer 1, en verbind die kolle versigtig in volgorde. Dié verbindingslyn stel die oënskynlike baan voor wat Mars deur die lug volg, soos dit vanaf die Aarde lyk.
4. Beantwoord die vrae hieronder.

BESOEK

Sewe beroemde sterrekundiges wat jy moet ken bit.ly/19HJLtb

VRAE:

1. Hoe beweeg Mars om die Son tussen Januarie en Augustus?
   Mars wentel links om die Son (anti-kloksgewys).
2. Watter beweging ondergaan Mars in daardie tydperk volgens 'n waarnemer op Aarde?
   Mars beweeg oënskynlik aanvanklik linksom, dan lyk dit of dit omdraai en regsom (kloksgewys) beweeg voordat dit weer van rigting verander en lyk of dit linksom beweeg.
3. In watter maande lyk dit asof Mars terugbeweeg in sy wentelbaan?
   In Mei, Junie en Julie.
4. Kyk mooi wat gebeur met die Aarde en Mars in hul wentelbane wanneer Mars oënskynlik 'terugdraai'. Waarom lyk dit asof Mars agteruitbeweeg in sy wentelbaan?
   Die Aarde 'steek' Mars 'verby' in sy wentelbaan om die Son.



Die Aarde beweeg vinniger as Mars in sy wentelbaan en haal Mars in by punt (b) voordat dit Mars by punt (d) verbysteek. Sodra die Aarde Mars verbysteek, lyk dit asof Mars terugbeweeg in die hemelruim, hoewel Mars nie regtig van rigting in die ruimte verander nie.

BESOEK

Retrograde beweging van Mars. bit.ly/1732x0x

Hoe kan dit lyk asof dinge agteruitbeweeg wanneer dit nie die geval is nie? Kom ons kyk. Strek jou arm voor jou uit en hou jou wysvinger regop. Sit iets oor jou linkeroog of hou dit toe en let op waar jou vinger is teen die agtergrond. Ruil nou jou oë om met die regteroog toe. Wat let jy op omtrent die posisie van jou vinger? Dit het na regs beweeg, nè? Maar het jy regtig jou vinger beweeg? Nee, dit lyk net asof dit beweeg het vanweë die verandering in jou perspektief.

Die ontdekking dat die planete se wentelbane ellipse is

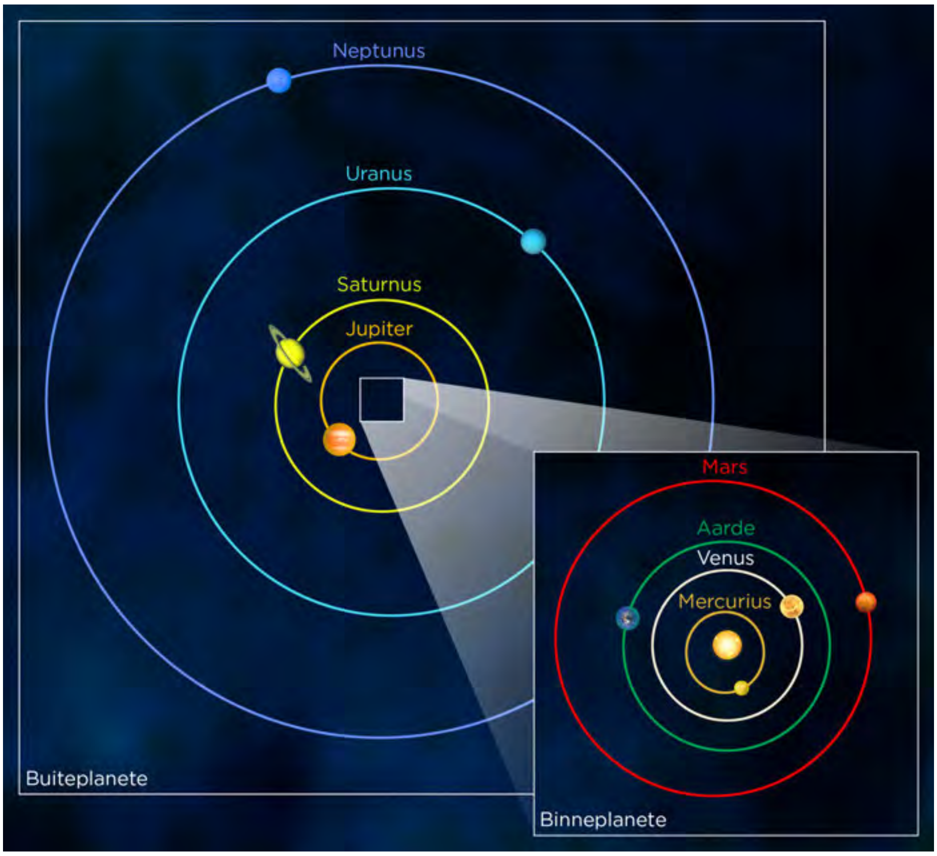
ONDERWYSERSNOTA

Maak seker leerders is vertroud met die term ellips voordat jy dié afdeling begin. Indien nodig, hersien die eienskappe van ellipse in vyf minute voordat jy voortgaan.

Johannes Kepler.

Johannes Kepler was 'n Duitse sterrekundige en wiskundige. Dit het hom tien jaar gevat om die beweging van Mars oor die hemelruim in detail te probeer uitlê. Hy kon slegs sy model van die sonnestelsel met die waargenome beweging van die planete laat ooreenstem indien hy aanvaar het dat planete, eerder as om in 'n sirkel om die Son te beweeg, elliptiese (ovaal) bane het. Hy het dus ontdek dat die ware vorm van die planete se bane ellipties is.

Die Aarde beweeg vinniger in sy elliptiese baan as dit nader aan die Son is as wanneer dit verder weg is. Dit is omdat die aantrekkingskrag van gravitasie tussen die Aarde en die Son sterker is indien die afstand tussen hulle kleiner is. Dit geld vir die wentelbane van al die planete om die Son.



Die Aarde en ander planete in ons sonnestelsel wentel om die Son in 'n ellips.

Galileo se ontdekkings met sy teleskoop

Galileo Galilei was 'n Italiaanse fisikus, wiskundige en sterrekundige. Hy het sy eerste teleskoop in 1609 gebou en was ook die eerste sterrekundige om 'n teleskoop te gebruik. In 1610 het hy 'n boek gepubliseer onder die titel *Die boodskapper van die sterre*, waarin die ontdekkings wat hy met sy teleskoop gemaak het, gelys is.

Galileo met sy teleskoop.

NOTA

Hoewel Galileo nie in sy leeftyd geëer is nie, was sy eksperimentele en wiskundige benadering tot fisika revolusionêr en ver voor sy tyd.

Galileo het Jupiter se vier groot mane ontdek (dit word ook die mane van Galilei genoem). Nadat hy hulle verskeie nagte lank bestudeer het, het hy besef dat hulle inderdaad om Jupiter wentel.

Die vier grootste mane van Jupiter, van links na regs in toenemende afstand vanaf Jupiter: Io, Europa, Ganymede en Callisto.

Hy het ook ontdek dat Venus, net soos die Maan en al die ander planete, fases het. Hy het kraters op die Maan ontdek en gesien dat die Son donker kolle, genaamd sonvlekke, het. Hierdie onvolmaakthede van die Maan en Son het die opvatting van die Katolieke Kerk van die tyd dat die hemel volmaak en onveranderlik is, bevraagteken.

NOTA

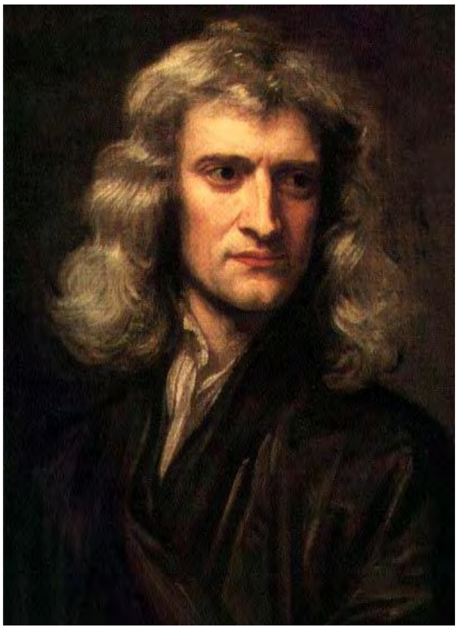
Kettery is om 'n opvatting of geloof te huldig wat in stryd is met die amptelike lering van die kerk van die tyd.

Die Katolieke Kerk het Galileo toegelaat om navorsing te doen solank hy nie sy bevindings bekend gemaak het nie. Dus was die hoof van die Katolieke Kerk (die Pous) baie kwaad toe Galileo in 1632 'n boek gepubliseer het waarin hy gesê het die Aarde beweeg om die Son. Hy is verhoor en skuldig bevind aan kettery. Ná 'n tyd in die tronk is hy onder huisarres geplaas.

Newton ontdek gravitasie (swaartekrag)

Isaac Newton was 'n Engelse fisikus en wiskundige en word beskou as een van die grootste wetenskaplikes van alle tye. Hy het wiskundige wette geformuleer wat die bewegings van voorwerpe beskryf, maar sy grootste ontdekking was gravitasie (swaartekrag). In 1687 het hy 'n boek gepubliseer genaamd *Philosophae Naturalis Principia Mathematica*, of in Afrikaans: *Wiskundige beginsels van Natuurfilosofie* waarin hy sy idees oor die bewegings van voorwerpe en gravitasie beskryf het.

BESOEK
Leer meer oor gravitasie en algemene relatiwiteit (video) bit.ly/1fpDg6L



Sir Isaac Newton op ouderdom 46.

Daar is 'n beroemde storie dat Newton onder 'n appelboom gesit het en 'n appel op sy kop geval het. Dit het hom aan die dink gesit oor vallende voorwerpe en gravitasie. Die appel het nie regtig op sy kop geval nie, maar hy het tog appels sien val en begin wonder hoekom dit altyd afval. Dit het hom laat dink dit is gravitasie wat appels laat val.

Dit het hom 'n verstommende verstandsprong laat maak van die Aarde na die ruimte sodat hy besef het dit is inderdaad gravitasie wat die Maan in sy wentelbaan om die Aarde vashou. Volgens Newton is dit gravitasie wat dinge laat grond toe val en wat meebring dat die planete om die Son wentel en mane om planete. Newton was die eerste persoon wat kon verduidelik wat die Maan en die planete in hul wentelbane hou.

AKTIWITEIT: Onderhoud met 'n revolusionêr

ONDERWYSERSNOTA

In hierdie aktiwiteit gaan leerders rolspel in pare doen. Een leerder moet voorgee om 'n belangrike vroeë sterrekundige te wees, terwyl die ander een die rol van 'n joernalis vertolk. Die 'joernalis' moet dan met die 'sterrekundige' 'n onderhoud voer om vas te stel watter belangrike ontdekkings die sterrekundige gemaak het. Jy kan ook die joernaliste vra om verslag te doen aan die klas oor hul bevindings. Indien daar genoeg tyd is, kan die leerders rolle omruil sodat elke paar twee onderhoude voer (met twee verskillende sterrekundiges). As jy dit ook vir skriftelike werk wil gebruik, kan die 'joernaliste' gevra word om 'n koerantartikel te skryf waarin hulle verslag doen oor die sterrekundige se ontdekkings.

MATERIALE:

- navorsingsmateriaal oor beroemde geskiedkundige sterrekundiges.

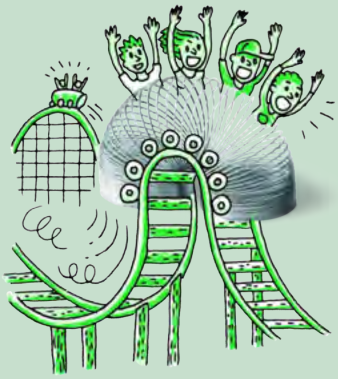
INSTRUKSIES:

1. Werk in pare vir hierdie aktiwiteit. Een van julle speel die rol van 'n beroemde vroeë sterrekundige en die ander een is 'n joernalis.
2. Sterrekundige: Kies watter beroemde sterrekundige jy wil wees en beantwoord die vrae wat jou maat stel.
3. Joernalis: Vra die 'sterrekundige' wat hy/sy ontdek het en waarom dié ontdekkings belangrik is.

BESOEK
'n Kort dokumentêr oor die soektog na bewoonbare planete. bit.ly/1fpDqei

Eietydse ontdekkings

Wetenskaplikes maak voortdurend nuwe ontdekkings, en met elke nuwe ontdekking duik daar 'n nuwe vraag op.



AKTIWITEIT: Doen navorsing oor 'n nuwe ontdekking, uitvinding of wetenskaplike

ONDERWYSERSNOTA

In dié aktiwiteit moet leerders navorsing doen en dan 'n opsomming maak waarin hulle 'n nuwe ontdekking of uitvinding in sterrekunde beskryf, of vertel van enige interessante sterrekundige. Hulle kan die voorbeeldmateriaal in hierdie hoofstuk gebruik, of aanlyn-navorsing doen, of die plaaslike of skoolbiblioteek gebruik. Besluit hoe leerders die inligting moet aanbied, hetsy as 'n navorsingsprojek, mondelinge aanbieding of 'n plakkaat.

INSTRUKSIES:

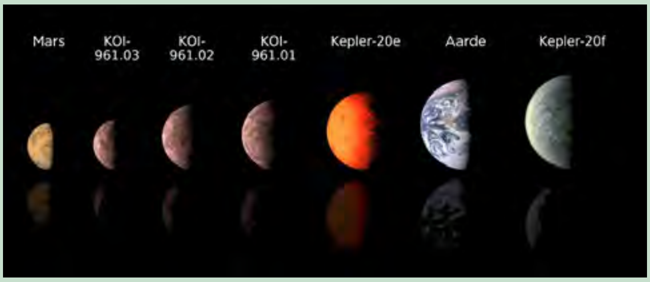
1. Doen navorsing oor 'n onlangse ontdekking in die sterrekunde óf 'n uitvinding wat in sterrekunde gebruik word óf 'n beroemde sterrekundige.
2. Dit is jou keuse of jy oor een van die voorbeelde in die teks hieronder gaan skryf, of jou eie voorbeeld wil gebruik.
3. Die onderwyser sal sê hoe jy die werk moet aanbied.

Enkele voorbeelde van ontdekkings:

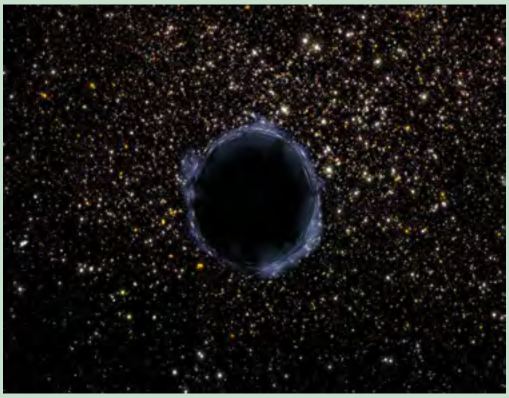
Eksoplanete - 'n Eksoplaneet is 'n planeet wat om 'n ster wat nie ons eie Son is nie, wentel. Die eerste eksoplaneet is in 1992 ontdek toe gesien is hoe verskeie planete om 'n klein, vinnig draaiende ster wentel. Teen Junie 2013 is 890 eksoplanete reeds ontdek en daar word voortdurend nog opgespoor.

BESOEK
Planet Quest - die soeke na nog 'n Aarde. bit.ly/1be0oDn
Citizen science - help soek na ander planete. bit.ly/1dL91Tt

Dié illustrasie vergelyk die kleinste bekende eksoplanete buite ons sonnestelsel met ons eie planete Mars en die Aarde.



Swartkolke - Swartkolke is superdigte streke in die ruimte met uiters sterk gravitasie, so sterk dat nie eens lig daaruit kan ontsnap nie. Hoewel swartkolke nie sigbaar is nie, weet sterrekundiges hulle bestaan vanweë hul aantrekkingskrag op enige voorwerp naby hulle. Indien jy voete eerste in 'n swartkolk sou val, sal jy uitmekaar getrek word soos 'n spaghetti-wurmpie.



'n Swartkolk in die heelal.

Dié kunstenaarsvoorstelling. Aan die linkerkant kom die geel, sonagtige ster te naby aan die swartkolk en word uitgerek (middelste geel kol) tot dit uitmekaar geruk word. Van die oorblyfsels van die ster warrel in die swartkolk af (blouwit wasige ring regs).

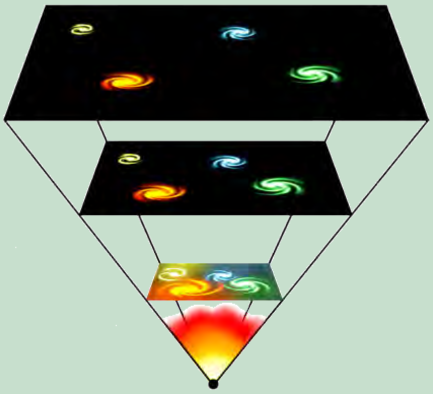
BESOEK

Swartkolke is superdigte streke in die ruimte met baie sterk gravitasie, so sterk dat selfs nie lig daaruit kan ontsnap nie.

Lees meer oor swartkolke, oftewel 'black holes'.

bit.ly/15vM5HU

Die uitdyende heelal - In 1929 het die sterrekundige Edwin Hubble die verstommende ontdekking gemaak dat ons heelal aan die uitdy is. Waar hy sterrestelsels buite ons Melkweg bestudeer het, het hy ontdek dat al die sterrestelsels wat hy bekyk het aan die wegbeweeg was van die Aarde, en dat dié wat die verste weg was, die vinnigste beweeg het. Dit impliseer dat elke sterrestelsel wegbeweeg van elke ander sterrestelsel. Trouens, die ruimte tussen sterrestelsels dy self uit.



Soos die heelal uitdy, beweeg sterrestelsels al verder uitmekaar.

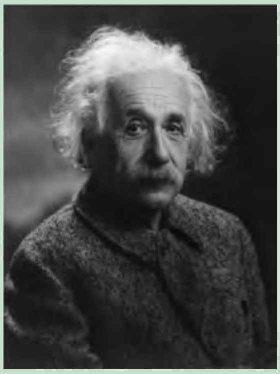
BESOEK

Kyk hoe 'n swartkolk 'n ster insluk. bit.ly/1aqMrOa

AKTIWITEIT: Eietydse sterrekundiges en fisici

INSTRUKSIES:

Kyk na die foto's hieronder en pas die gesig by die beskrywing van die persoon.



BESOEK

Heelal bewustheid.
bit.ly/16Bs24C

BESOEK

The final frontier for Humans. bit.ly/16Bs3pk

ONDERWYSERSNOTA

Stephen Hawking, Cecilia Payne-Gaposchkin, Albert Einstein.

Beskrywings:

Stephen Hawking, 'n beroemde Britse fisikus, is kort na sy 21ste verjaardag gediagnoseer met ALS, 'n vorm van motorneuronsiekte. Hy is veral beroemd vir sy werk oor swartkolke.

Cecilia Payne-Gaposchkin, die sterrekundige wat ontdek het dat sterre hoofsaaklik uit waterstof en helium bestaan.

Albert Einstein, 'n Duitse fisikus beroemd vir sy werk oor gravitasie en die aard van ruimte en tyd.

OPSOMMING:

Sleutelkonsepte

- Mense hou al duisende jare lank die sterre dop. Hulle het stories geskep oor die sterre en konstellasies, wat van een geslag na die volgende oorgedra is.
- Die vroegste wetenskaplikes het geglo die Aarde is die middelpunt van die sonnestelsel.
- Copernicus het bevind dat die waargenome planetêre bewegings makliker verklaar kon word indien die Son die middelpunt van die sonnestelsel was.
- Galileo was die eerste sterrekundige wat 'n teleskoop gebruik het, en hy het ontdek dat daar mane om Jupiter wentel.
- Newton het gravitasie, oftewel swaartekrag, ontdek en gesê dat planete en mane deur gravitasiekrag in hul wentelbane gehou word.
- Nuwe ontdekkings word voortdurend gemaak met moderne teleskope.

Konsepkaart

Die hele jaar reeds kyk ons ná elke hoofstuk hoe om konsepkaarte op te stel. Nou is dit jou beurt om jou eie konsepkaart te maak. Die konsepte in hierdie hoofstuk oor die ontwikkeling van sterrekunde kan maklik in twee hooftemas verdeel word. Eerstens is daar 'vroeë inheemse kennis' en dan 'moderne ontwikkelings' weens ontdekkings wat mense gemaak het en steeds maak. Ons het die konsepkaart vir jou begin. Kopieer dit in jou notaboek om te oefen hoe om 'n konsepkaart te teken. Sodra jy, met die onderwyser se hulp, jou finale weergawe het, kan jy dit in die ruimte hieronder teken as opsomming van hierdie hoofstuk.

BESOEK

Die konsepkaarte in jul werkboeke is geskep met 'n oopbronprogram. Jy kan dit met hierdie skakel aflaai indien jy dit wil gebruik om jou eie konsepkaarte vir ander vakke te skep.

bit.ly/16spQTO

Geskiedkundige ontwikkeling van astronomie
steun eers op
toon nou
vroeë inheemse kennis
moderne ontwikkelinge

ONDERWYSERSNOTA

Dit is die eerste keer dat die leerders die grootste deel van 'n konsepkaart op hul eie moet doen. Hoewel ons regdeur die jaar ná elke hoofstuk konsepkaarte bestudeer en voltooi het, is dit nogal 'n moeilike vaardigheid om te bemeester. Jy sal die leerders deur dié proses moet lei. Dit is belangrik om hierdie laaste konsepkaart saam met jou leerders te doen aangesien dit help met die ontwikkeling van 'n vaardigheid wat baie handig in die hoërskool gaan wees. Onthou, **leerders moet leer hoe om te leer.**

Ons verskaf wel 'n voltooide konsepkaart om na te verwys wanneer jy hierdie proses met die leerders deurgaan. Moedig leerders aan om eers 'n konsep op los papier of in hul notaboeke te maak. Stap in die klaskamer rond om te help waar nodig en hulle deur die proses te lei. Byvoorbeeld, vir die ontwikkeling van 'vroeë inheemse kennis' vra vrae soos:

- *Waar* het hierdie vroeë inheemse kennis vandaan gekom? (van **mense**)
- *Hoe* het dit gebeur? (deur **waarneming van patrone** in die beweging van die **sterre, Maan en Son**)
- *Waarvoor* het hulle die patrone gebruik? (om **kalenders te ontwikkel, tyd te meet, rigting te bepaal**, ens.)

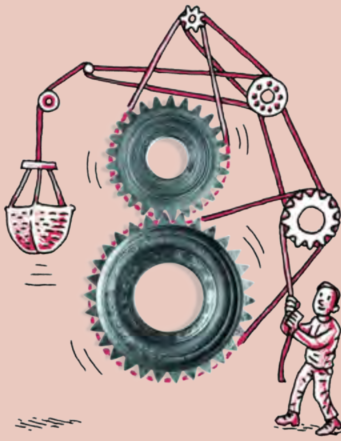
Hou ook in gedagte dat dit 'n subjektiewe ding is om 'n konsepkaart op te stel - verskillende leerders sal die inhoud op verskillende maniere voorstel, en dit moet aangemoedig en nié gepenaliseer word nie. As elke leerder sy/haar eie konsepkaart opgestel het, kan dit as 'n klasaktiwiteit op die skryfbord voortgesit word. Vra hul insette oor wat die volgende 'borrel' moet bevat, en hoekom.

As leerders sukkel met hierdie taak, kan jy die voorbeeld-konsepkaart wat hier gegee word, gebruik om hulle deur die proses te lei en steeds dieselfde vrae soos hierbo vra. Eers as almal tevrede is met die konsepkaart, kan leerders dit in hul eie boeke oorteken. **Moet asseblief nie bloot die konsepkaart hieronder op die skryfbord oorteken en vir leerders aansê om dit in hul werkboeke te kopieer nie.** Hulle (en jy as onderwyser) moet die proses saam deurwerk totdat die leersiklus vir die opstel van konsepkaarte voltooi is.

Onderwyser se weergawe:

Geskiedkundige ontwikkeling van astronomie
steun eers op
toon nou
vroeë inheemse kennis
moderne ontwikkelinge
van
deur
mense
wat
stories vertel het
wat
patrone waargeneem het
van
die Maan, Son en sterre
dit is gebruik om
kalenders te ontwikkel
tyd te meet
rigting te bepaal
planttyd te bepaal
spesiale dae aan te dui
mense
soos
Copernicus
Galilei
Kepler
Newton
maak steeds
belangrike nuwe ontdekkings
wat gebruik maak van
toerusting
wiskunde

HERSIENING:



1. Watter bewegings kon die antieke Griekse model van die sonnestelsel nié verklaar nie? [2 punte]
   Die antieke Griekse model kon nie die bewegings van die planete volledig verklaar nie. Dit het gewerk vir die voorwaartse of prograde bewegings, maar kon nie die terugwaartse of retrograde bewegings waar dit gelyk het asof die planete agtertoe beweeg met betrekking tot die agtergrondsterre, verklaar nie.
2. Hoe het Copernicus se model van die sonnestelsel verskil van die antieke Griekse model van die sonnestelsel, en hoe het dit ooreengestem? [2 punte]
   Copernicus se model het ooreengestem in dié opsig dat hy aanvaar het die planete wentel in 'n sirkel. Dit het egter verskil in dié opsig dat dit korrek was om te aanvaar dat die Son die middelpunt van die sonnestelsel is, eerder as die Aarde. In Copernicus se model het al die planete, waaronder die Aarde, om die Son gewentel. In die antieke Griekse model het die ander planete en die Son om die Aarde gewentel.
3. Verduidelik in jou eie woorde waarom dit soms lyk asof Mars agtertoe beweeg met betrekking tot die beweging van die agtergrondsterre? [3 punte]
   Planete beweeg in 'n direkte (ooswaartse) rigting om die Son. Die Aarde wentel vinniger om die Son as wat Mars sy wentelbaan voltooi. Aangesien die Aarde vinniger beweeg, haal dit die stadiger Mars in. Wanneer die Aarde vir Mars verbysteek, lyk dit asof Mars agtertoe beweeg in vergelyking met sy gewone beweging deur die hemelruim. In hierdie retrograde beweging beweeg nóg die Aarde nóg Mars agteruit; dit lýk net so.
4. Lys twee verskillende ontdekkings wat Galileo met behulp van sy teleskoop gemaak het. [2 punte]
   Jupiter se mane van Galilei, kraters op die Maan, sonvlekke op die Son en die fases van Venus.
5. Beweeg planete in ronde sirkels of ovaal ellipse om die Son? [1 punt]
   Planete wentel in 'n elliptiese baan om die Son.
6. Hoe wissel die spoed van 'n planeet soos dit om die Son beweeg? [2 punte]
   'n Planeet beweeg al vinniger in sy wentelbaan hoe nader dit aan die Son kom, en beweeg weer stadiger as dit verder weg is.
7. Vir watter praktiese gebruike het vroeëre kulture die sterre aangewend? [2 punte]
   Die sterre is gebruik om rigting te bepaal en tred te hou met tyd. Sterre het spesiale feesdae aangedui en was ook 'n teken vir boere wanneer om te plant en te saai.
8. Hoe het die vroeë San die Melkweg verduidelik? [2 punte]
   In die sterreleer van die San is die Melkweg geskep deur 'n meisie wat 'n handvol as uit 'n vuur geskep en in die lug opgegooi het.
9. Het die fases van die Maan 'n uitwerking op menslike gedrag? [1 punt]
   Nee, die opvatting dat die Maan mense se gedrag beïnvloed, is 'n stadslegende.

Totaal [17 punte]

WOORDELYS

aardgas:	'n vlambare gas wat hoofsaaklik uit metaan bestaan; dit kom natuurlik ondergronds voor en word as brandstof gebruik
as:	'n werklike of denkbeeldige reguit lyn waaromheen iets draai; die denkbeeldige as van die Aarde loop deur die Noordpool en Suidpool
dag-en-nagewening	kom twee keer per jaar voor (rondom 20 Maart en 22 September) wanneer die Son se strale direk op die Aarde se ewenaar val
dag:	die tydsduur hoe lank dit 'n planeet neem om een keer om sy as te draai
direk:	met die kortste pad
dooie getye:	getye met die minimum verskil tussen laagwater en hoogwater en wat voorkom wanneer die Maan en die Son reghoekig ten opsigte van mekaar is
ekosisteem:	'n gemeenskap van lewende organismes en hul interaksie met die omgewing
ewenaar:	'n denkbeeldige horisontale lyn reg rondom die middel van die Aarde, presies halfpad tussen die Noordpool en die Suidpool
fossielbrandstowwe:	natuurlike brandstowwe soos steenkool, olie of aardgas, wat in die geologiese verlede uit die oorblyfsels van lewende organismes gevorm is
fotosintese:	die proses waartydens groen plante sonlig (energie), water en koolstofdioksied gebruik om glukose te vervaardig wat die plant as kos gebruik; suurstof word tydens hierdie proses vrygestel
getybult:	'n uitsetting in die seevlak ooreenkomstig met die posisie van die Maan aan enige kant van die Aarde (al op die Aarde-Maan-lyn)
getye:	die gereelde styging en daling van die oseane (en sommige riviere en mere) twee maal per dag wat veroorsaak word deur die gravitasie-aantrekking van die Maan, en in 'n mindere mate van die Son
gewig:	die krag wat weens gravitasie op 'n massa uitgeoefen word
glukose:	'n energieryke koolhidraat wat deur die meeste plante vervaardig word
gravitasie:	die krag wat 'n liggaam na die middelpunt van die Aarde of enige ander hemelliggaam met massa aantrek; ook: swaartekrag
gravitasiekrag:	die krag waarmee 'n voorwerp met massa na 'n ander voorwerp met massa aangetrek word
halfrond:	een helfte van 'n sfeer of 'n bol; die Aarde word by die ewenaar verdeel in die Noordelike en Suidelike Halfrond
hernubare:	iets waarvan daar 'n onbeperkte voorraad in die natuur is, of wat hergebruik kan word

indirek: nie direk nie, met 'n langer pad
intensiteit: die konsentrasie of hoeveelheid van iets
kantel: om oor te hel of skuins te leun
konstellasie: 'n groep sterre wat, as dit vanaf die Aarde beskou word, 'n patroon in die lug vorm
maan-: wat verband hou met ons Maan, bv. maanoppervlak (oppervlak van die Maan), maandag (die Maan se dag)
maan: 'n liggaam wat om 'n planeet of klein hemelliggaam soos 'n asteroïed wentel (nie 'n ster nie)
maankalender: 'n kalender gebaseer op maansiklusse (fases van die Maan)
massa: die hoeveelheid materie wat 'n voorwerp bevat
nie-hernubare: iets waarvan daar 'n beperkte voorraad is, of wat net een keer gebruik kan word
omwenteling: die baan van die Aarde (of ander voorwerp of planeet) om die Son
ontbind: om af te breek of te verrot
plantegroei: die omvattende woord vir alle plante wat in 'n gebied of streek groei
rotasie: die spinbeweging van die Aarde (of ander voorwerp of planeet) om sy eie as
ru-olie: 'n donker olie wat in rotsformasies diep ondergronds aangetref en as brandstof gebruik word
seisoen: elk van die vier dele waarin die jaar verdeel word (lente, somer, herfs, winter) en waarvan die weerpatrone en dagligure verskil
sellulose: 'n koolhidraat wat plante gebruik om blare en stingels te vorm
sfeer: enige ronde voorwerp waarvan die oppervlak op alle punte op dieselfde afstand vanaf die middelpunt is, byvoorbeeld 'n bal of aardbol
skuins: teen 'n hoek wat nie 90 grade is nie en na binne loop
sonenergie: stralingsenergie wat deur die Son uitgestraal word
sonkalender: 'n kalender waarvan die datums die posisie van die Aarde in sy wentelbaan om die Son aandui
sonstilstand: kom twee keer per jaar voor (rondom 21 Junie en 21 Desember), wanneer die Son se strale die Steenbokskeerkring (suidelike somersonstilstand) of die Kreefskeerkring (noordelike somersonstilstand) direk tref
springgetye: uiterste getye met die maksimum verskil tussen laagwater en hoogwater wat voorkom wanneer die Aarde, Maan en Son in 'n ry lê
steenkool: bruin (bruinkool) of swart stof wat aan die brand gesteek en verbrand kan word, en wat uit verkoolde plantmateriaal bestaan
sterreleer: mitiese stories oor die sterre, planete en konstellasies

stysel:	'n koolhidraat wat uit 'n groot aantal glukose-eenhede bestaan
teleskoop:	'n instrument wat ontwerp is om veraf voorwerpe nader en groter te laat lyk
terugwaartse:	omgekeerde beweging (van oos na wes oor die hemelruim)
tussengetysone:	'n strook land wat tydens laagwater bo die water is en tydens hoogwater onder die water is (dit lê tussen die hoog- en laagwatermerk).
verduistering:	die versperring van lig wat van 'n hemelliggaam afkomstig is, byvoorbeeld 'n sonsverduistering of 'n maansverduistering
versnelling weens gravitasie:	die versnelling verleen aan 'n voorwerp deur die gravitasie-aantrekkingskrag van die Aarde of ander hemelliggaam
voorwaartse:	direkte of vorentoe beweging (van wes na oos oor die hemelruim)
wentelbaan:	die pad wat 'n planeet, maan of ander voorwerp in die ruimte volg om om 'n ander voorwerp te reis; die pad van die Aarde om die Son is die Aarde se wentelbaan

Addendum: Assesseringsrubrieke

Die assesseringsriglyne vir Gr 7-9 Natuurwetenskappe is uiteengesit op bladsy 96 van KABV. Hieronder word 'n verskeidenheid rubrieke voorsien as riglyn vir assessering van die verskillende take wat jy moet assesseer, óf **informeel** (om leerders se vordering te meet) óf **formeel** (om punte op te teken wat bydra tot hul finale jaarpunt). Hierdie rubrieke kan gekopiëer word en vir elke leerder gebruik word.

Die verskillende rubrieke wat voorsien word is:

- **Assesseringsrubriek 1: Praktiese aktiwiteit**
  - Om te gebruik vir enige praktiese taak waar leerders instruksies moet volg om die taak te voltooi.
- **Assesseringsrubriek 2: Ondersoeke**
  - Om te gebruik vir 'n ondersoek, veral wanneer leerders hulle eie eksperimentele verslag moet skryf of self 'n ondersoek moet ontwerp.
- **Assesseringsrubriek 3: Grafiek**
  - Om te gebruik vir enige grafiek of vertalingstaak wat jy wil assesseer, of op sy eie of binne 'n ander aktiwiteit.
- **Assesseringsrubriek 4: Tabel**
  - Om te gebruik wanneer leerders op hulle eie 'n tabel moet opstel en jy dit wil assesseer.
- **Assesseringsrubriek 5: Wetenskaplike tekening**
  - Om te gebruik wanneer leerders 'n tekening moet maak, veral in Lewe en Lewende dinge.
- **Assesseringsrubriek 6: Navorsingstaak of projek**
  - Om te gebruik wanneer leerders 'n navorsingstaak of projek moet doen, óf buite die klas óf tydens klastyd, wat individueel of in groepe gedoen word.
- **Assesseringsrubriek 7: Model**
  - Om te gebruik wanneer leerders op hulle eie 'n wetenskaplike model moet ontwerp en bou.
- **Assesseringsrubriek 8: Plakkaat**
  - Om te gebruik wanneer leerders 'n plakkaat moet maak; individueel of in 'n groep.
- **Assesseringsrubriek 9: Mondelinge aanbieding**
  - Om te gebruik wanneer leerders mondelinge aanbiedings oor 'n spesifieke onderwerp voor die klas moet doen.
- **Assesseringsrubriek 10: Groepwerk**
  - Om te gebruik wanneer enige werk assesseer moet work waar leerders 'n taak in 'n groep moet voltooi. Die rubriek is ontwerp om die groep as geheel te assesseer.

A.1 Assesseringsrubriek 1: Praktiese aktiwiteit

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Volg instruksies	Nie in staat om instruksies te volg nie	Volg instruksies met leiding	Kan onafhanklik werk	
Volg veilig-heidsmaatreëls	Nie in staat om veiligheids-maatreëls te volg nie	Volg soms nie veiligheids-maatreëls nie	In staat om veiligheids-maatreëls heeltemal te volg	
In staat om netjies te werk	Kan nie netjies werk nie	Kan netjies werk		
Ruim na die tyd op	Doen dit nadat herinner is	Doen dit sonder om herinner te word		
Organisering	Ongeorgani-seerd	Redelik georganiseerd	Georganiseerd en effektief	
Gebruik van apparaat, toerusting en materiaal	Altyd verkeerd gebruik en materiaal gemors	Soms korrek gebruik en bewus van ma-teriaalverbruik	Apparaat en materiaal korrek en effektief gebruik	
Resultate of finale produk	Geen resultaat of finale produk nie	Gedeeltelike korrekte resultate of produk	Resultate of produk korrek	
Antwoorde op vrae gebasseer op die aktiwiteit	Geen antwoorde voorsien nie of meeste is verkeerd	Kan vrae beantwoord en ten minste 60% is korrek	Kan toepassings en vrae korrek beantwoord	
			Totaal	/15

A.2 Assesseringsrubriek 2: Ondersoeke

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	3	Kommentaar
Doel	Nie gestel nie of verkeerd	Nie duidelik gestel nie	Duidelik gestel		
Hipotese of voorspelling	Nie in staat om te hipotiseer nie	Kan hipotiseer, maar nie duidelik nie	Duidelike hipoteses		
Materiale en apparaat	Nie gelys nie of verkeerd	Gedeeltelik korrek	Korrek		
Metode	Geen	Verward, nie in volgorde nie of verkeerd	Gedeeltelik korrek	Duidelik en korrek gestel	
Resultate en waarne-mings (opgeteken as 'n grafiek, tabel of waarne-mings)	Geen resultate opgeteken nie of verkeerd opgeteken	Gedeeltelik korrek opgeteken	Akkuraat opgeteken, maar nie op die mees geskikte of spesifieke manier nie	Korrek en akkuraat opgeteken op die mees geskikte of spesifieke manier	
Analise of bespreking	Geen begrip van ondersoek nie	Gedeeltelike begrip van ondersoek	Begrip van ondersoek	Insiggewen-de begrip van die ondersoek	
Evaluasie	Geen poging	Gedeeltelik korrek	Korrek, maar op-pervlakkig	Kritiese evaluering met voorstelle	
Netheid van verslag	Slordig	Netjies			
Logiese aanbieding van verslag	Nie logies nie	Gedeeltelik logies aangebied	Verslag is logies aangebied		
				Totaal	/25

A.3 Assesseringsrubriek 3: Grafiek

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Regte soort grafiek	Nie reg nie	Korrek		
Geskikte opskrif wat beide veranderlikes beskryf	Nie aangedui nie	Aangedui, maar onvolledig	Volledig	
Onafhanklike veranderlike op x-as	Nie aangedui nie of verkeerd	Aangedui		
Afhanklike veranderlike op y-as	Nie aangedui nie of verkeerd	Aangedui		
Gepaste skaal op x-as	Verkeerd	Korrek		
Gepaste skaal op y-as	Verkeerd	Korrek		
Gepaste opskrif vir x-as	Nie aangedui nie of verkeerd	Korrek		
Gepaste opskrif vir y-as	Nie aangedui nie of verkeerd	Korrek		
Eenhede vir onafhanklike veranderlike op x-as	Nie aangedui nie of verkeerd	Korrek		
Eenhede vir afhanklike veranderlike op y-as	Nie aangedui nie of verkeerd	Korrek		
Stip punte	Almal verkeerd	Meestal of gedeeltelik korrek	Almal reg	
Netheid	Slordig	Netjies		
Grootte van grafiek	Te klein	Groot genoeg		
			Totaal	/15

A.4 Assesseringsrubriek 4: Tabel

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Geskikte opskrif wat beide veranderlikes beskryf	Nie aangedui nie	Aangedui, maar onvolledig	Volledig	
Gepaste opskrifte vir kolomme	Nie aangedui nie of verkeerd	Meestal reg	Korrek en beskrywend	
Geskikte opskrifte vir rye	Nie aangedui nie of verkeerd	Ten minste die helfte reg	Almal reg	
Eenhede in opskrif en nie in die tabel self nie	Nie aangedui nie	Aangedui, maar in die tabel self	Aangedui en in die opskrif	
Uitleg van tabel	Geen horisontale of vertikale lyne nie	Sommige lyne getrek	Alle vertikale en horisontale lyne getrek.	
Data in die tabel ingevul	Nie reg nie	Gedeeltelik korrek	Almal reg	
			Totaal	/12

A.5 Assesseringsrubriek 5: Wetenskaplike tekening

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	**0**	**1**	**2**	**Kommentaar**
Gepaste, beskrywende opskrif	Nie aangedui nie	Aangedui, maar onvolledig	Volledig	
Gepaste grootte van skets (groot genoeg op bladsy)	Verkeerd (te klein)	Korrek		
Akkuraatheid van skets (reg gevorm en verhouding van dele)	Verkeerd	Gedeeltelik korrek	Korrek	
Struktuur van dele op regte plek in verhouding tot mekaar	Meestal verkeerd	Meestal korrek, maar sommige op verkeerde plek	Almal reg	
Lyne van diagram is netjies, reguit en met 'n skerp potlood getrek	Nie duidelik of netjies of met 'n stomp potlood	Duidelik en netjies		
Lyne van byskrifte kruis nie mekaar nie	Verkeerd	Korrek	Almal reg	
Dele is voorsien van byskrifte	Meestal verkeerd	Meestal korrek met sommiges wat ontbreek of verkeerd gemerk is	Almal korrek en byskrifte vir almal	
			Totaal	/12

A.6 Assesseringsrubriek 6: Navorsingstaak of Projek

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Groepwerk (indien toepaslik)	Konflik tussen lede of sommiges het nie deelgeneem nie	Bietjie konflik en sommige lede het nie altyd deelgeneem nie	Effektief as 'n groep gewerk	
Uitleg van projek	Geen duidelike of logiese organisering nie	Party dele is duidelik en logies, maar ander is nie	Duidelike en logiese uitleg en organisering	
Akkuraatheid	Baie foute in inhoud	Paar foute in inhoud	Inhoud is akkuraat	
Hulpbronne gebruik (materiaal of media)	Geen hulpbronne gebruik nie	Paar of beperkte hulpbronne gebruik	'n Verskeidenheid hulpbronne gebruik	
Standaard	Swak standaard	Bevredigend	Van hoë standaard	
Gebruik van tyd	Het nie effektief gewerk nie en het te min tyd gehad	Het redelik effektief gewerk	Effektief gewerk en betyds klaargemaak	
			Totaal	/12

A.7 Assesseringsrubriek 7: Model

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Wetenskaplik akkuraat	Model onakkuraat of onvolledig	Meestal akkuraat, maar party dele ontbreek of verkeerd	Akkuraat, volledig en korrek	
Grootte en skaal	Te groot of te klein, dele nie in verhouding tot mekaar nie	Regte grootte, maar sommige dele te groot of te klein	Regte grootte en proporsionele skaal	
Gebruik van kleur of kontras	Vervelig, met min gebruik van kontras	Redelik kleurvol	Kreatief en goeie gebruik van kleur	
Gebruik van materiale	Ongeskikte gebruik of slegs duur materiaal gebruik	Goeie gebruik van geskikte materiaal en herwinbare materiaal waar moontlik	Uitstekende gebruik van materiale en herwinbare materiaal waar toepaslik	
Gebruik 'n sleutel of verduideliking	Nie aangedui nie	Aangedui maar onvolledig of vaag	Duidelik en akkuraat	
			Totaal	/10

A.8 Assesseringsrubriek 8: Plakkaat

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	Kommentaar
Titel	Ontbreek	Aangedui, maar nie voldoende beskryf nie	Volledige titel	
Hoofpunte	Nie relevant nie	Sommige punte relevant	Alle punte relevant	
Akkuraatheid van feite	Baie verkeerd	Meestal korrek, maar paar foute	Almal reg	
Taal en spelling	Baie foute	Paar foute	Geen foute	
Organisering en uitleg	Ongeorgani-seerd en geen logika	Organisering gedeeltelik duidelik en logies	Uitstekende, logiese uitleg	
Gebruik kleur	Geen kleur of net een kleur	Bietjie kleur gebruik	Effektiewe kleur	
Grootte van teks	Teks baie klein	Van die teks te klein	Teks gepaste grootte	
Gebruik van diagramme en prente	Ontbreek of irrelevant	Ingesluit, maar soms irrelevant	Ingesluit, relevant en aanloklik	
Akkuraatheid van diagramme of prente	Onakkuraat	Meestal akkuraat	Heeltemal akkuraat	
Impak van plakkaat	Het geen impak nie	Het 'n gedeeltelike impak	Trek die oog en het'n blywende impak	
Kreatiwiteit	Niks nuuts of oorspronklik nie	Paar tekens van kreatiwiteit en onafhanklike denke	Oorspronklik en baie kreatief	
			Totaal	/22

A.9 Assesseringsrubriek 9: Mondelinge aanbieding

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	3	Kommentaar
Inleiding van die onderwerp	Het nie gedoen nie	Ingesluit, maar geen duidelike verband met inhoud nie	Ingesluit en hou verband met inhoud behandel	Interessante en aantreklike inleiding	
Spoed van aanbieding	Te vinnig of te stadig	Begin te vinnig of te stadig, maar bereik optimale tempo	Goeie spoed deurgaans		
Stemtoon en duidelikheid van stem	Te sag of onduidelik	Begin onduidelik of te sag, maar verbeter	Praat duidelik en gebruik optimale stemtoon deurgaans		
Hou gehoor se aandag en oorspronk-likheid	Het nie 'n impak gemaak nie of nie probeer om hulle aandag te prikkel nie	By tye interessant	Volgehoue belangstel-ling en stimulerend	Volgehoue belangstel-ling en deurgaans stimulerend met oor-spronklik-heid	
Organisering van inhoud tydens aanbieding	Onlogies of onduidelik	Duidelik en meestal logies	Duidelik en deurgaans logies		
Feitlike inhoud	Baie foute in inhoud	Paar foute in inhoud	Almal reg		
Slotopmer-kings	Geen gevolgtrek-king of nie gepas nie	Maak 'n be-vredigende gevolgtrek-king	Insiggewen-de/ diepsinnige gevolgtrek-king		
Antwoorde op opvoeder en klas se vrae	Was nie in staat om vrae te antwoord nie of het verkeerde antwoorde gegee	Kon slegs herroep-ingsvrae beant-woord	Kon herroep-ingsvrae en toepassing beant-woord		
			Totaal		/18

A.10 Assesseringsrubriek 10: Groepwerk

Naam: ____

Datum: ____

Taak: ____

Assesserings-kriteria	0	1	2	3	Kommentaar
Deelname van lede	Baie min lede het deelgeneem of een of twee lede het die meeste van die werk gedoen	Net sommige lede het deelgeneem	In die begin het net 'n paar lede deelgeneem, maar daarna het almal saamgewerk	Volledige deelname deurgaans	
Dissipline in die groep	Gebrek aan dissipline	Sommige lede gedissiplineerd	Meeste lede gedissiplineerd	Alle lede gedissiplineerd	
Motivering van die groep	Ongemotiveerd of geen fokus	Sommige lede gemotiveerd, maar ander se fokus ontbreek	Meeste lede gemotiveerd en gefokus	Alle lede gemotiveerd en gefokus	
Respek vir mekaar	Disrespekvol teenoor mekaar	Sommige lede disrespekvol	Alle lede respekvol		
Konflik binne die groep	Heelwat konflik en verskille wat nie opgelos is nie	Bietjie konflik wat óf opgelos is óf onopgelos gelaat is	Geen konflik óf enige verskille is op 'n volwasse manier opgelos		
Tydbestuur	Ongeorganiseerd en nie in staat om by die tydraamwerk te hou	Meestal in staat om binne die gegewe tyd te werk	Effektiewe tydgebruik om die taak te voltooi		
			Totaal		/15

Beeld Erkenning

1 http://www.flickr.com/photos/magharebia/5263617050/ 33
2 http://www.flickr.com/photos/nikonfilm35/4209619566/ 143
3 http://www.flickr.com/photos/_wick/5861380711/ 144
4 http://www.flickr.com/photos/sunshinecity/2336638849/ 159