

Natuurwetenskappe

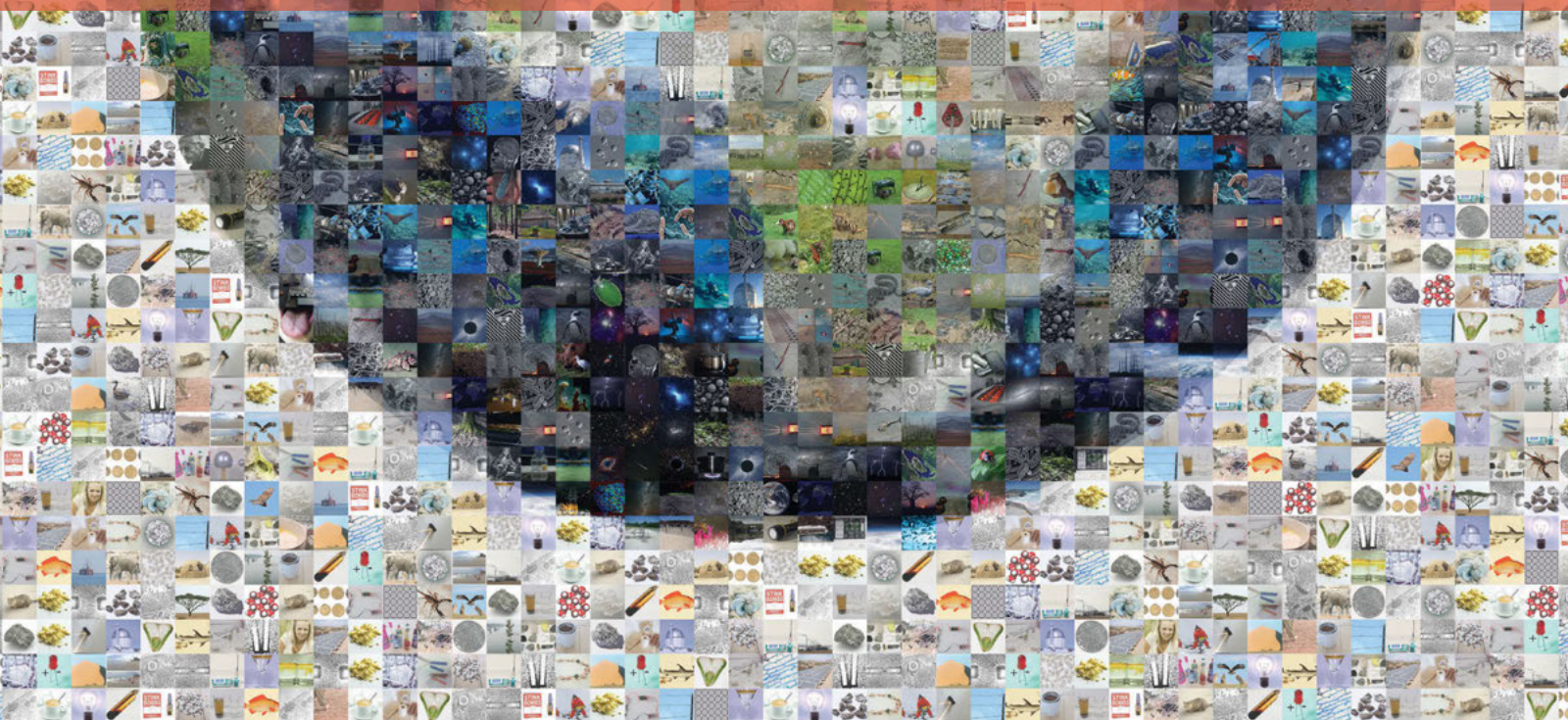
Graad 7-B (CAPS)

sasol
reaching new frontiers



EXPLORE

A World Without Boundaries



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		19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
H												No Element																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

No
Element

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

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

Natuurwetenskappe

Graad 7-B

KABV

ontwikkel deur



gefinanseer deur

sasol
inzalo
foundation

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, akademië, 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 Thailassa 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 Chantetsa, 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 Hlumanani 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

Energie en Verandering	2
1 Bronne van energie	4
1.1 Hernubare en nie-hernubare energie	4
2 Potensiële en kinetiese energie	20
2.1 Potensiële energie	20
2.2 Kinetiese energie	30
2.3 Wet van die Behoud van Energie	33
2.4 Potensiële en kinetiese energie in stelsels	33
3 Warmte: Oordrag van energie	56
3.1 Verwarming as oordrag van energie	56
3.2 Geleiding	57
3.3 Konveksie	65
3.4 Straling	71
4 Isolاسie en energiebesparing	82
4.1 Waarom het ons isolاسie-materiaal nodig?	82
4.2 Gebruik van isolاسie materiale	85
5 Energie oordrag aan die omgewing	106
5.1 Bruikbare en vermorste energie	106
6 Die nasionale elektrisiteitsvoorsieningstelsel	128
6.1 Oordrag van energie in die nasionale netwerk	128
6.2 Bespaar elektrisiteit in die huis	138
Planeet Aarde en die Ruimte	154
1 Verhouding van die Son tot die Aarde	156
1.1 Sonenergie en die Aarde se seisoene	156
1.2 Sonenergie en lewe op Aarde	180
1.3 Opgebergde sonenergie	183
2 Verhouding van die Maan tot die Aarde	198
2.1 Relatiewe stand	198
2.2 Gravitاسie	206
2.3 Getye	211
3 Geskiedkundige ontwikkeling van sterrekunde	232
3.1 Vroeë inheemse kennis	232
3.2 Moderne ontwikkelings	241
Beeld Erkenning	260





ENERGIE EN VERANDERING



NUWE WOORDE

- hernubare
- nie-hernubare



SLEUTELVRAE:

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

1.1 Hernubare en nie-hernubare energie

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:

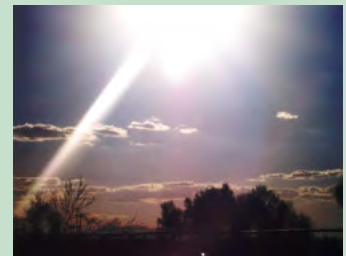
1. Bestudeer die volgende foto's wat verskillende energiebronne wys.
2. Gebruik die afbeeldings om die vrae wat volg te beantwoord.



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.



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.

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Visibility	Clouds	Precip	Remarks

2. Wat bedoel ons wanneer ons sê dat iets hernubaar of nie-hernubaar is? Verduidelik dit in jou eie woorde.

NOTA

Uraan is 'n bron van energie vir kernkragstasies.



3. Hoekom dink jy gebruik ons meestal nie-hernubare energiebronne?



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

Nie-herwinbare bronne

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?

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.

Petrol en diesel word meestal gebruik as brandstof vir motors, vragmotors en motorfiets. 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 reservoires bereik word deur skagte soos hierdie te boor.

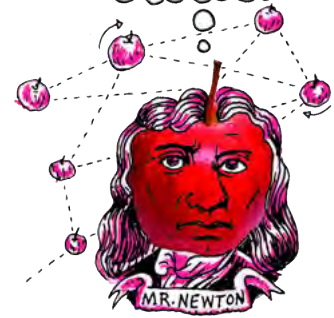
Wanneer ons oor die metaankomponent van aardgas praat, praat ons van 'n nie-hernubare bron. Gas het oor duisende jare gevorm soos organiese materiaal ontbind het en in rotsformasies vasgevang geraak waar ons dit nou ontgin. Soos ons later sal sien kan metaan egter ook beskou word as 'n hernubare bron.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

Nog 'n groot nadeel van die brand van fossielbrandstowwe is dat dit **kweekhuiskasse** in ons atmosfeer vrystel. Kweekhuiskasse 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 ontsnap in die ruimte in, maar die meeste word deur die

HET JY GEWEET?

'(Steen)kool' kom vanaf die ou Engelse 13de eeuse woord *col*, wat 'n 'mineraal wat bestaan uit gefossiliseerde koolstof' beteken.



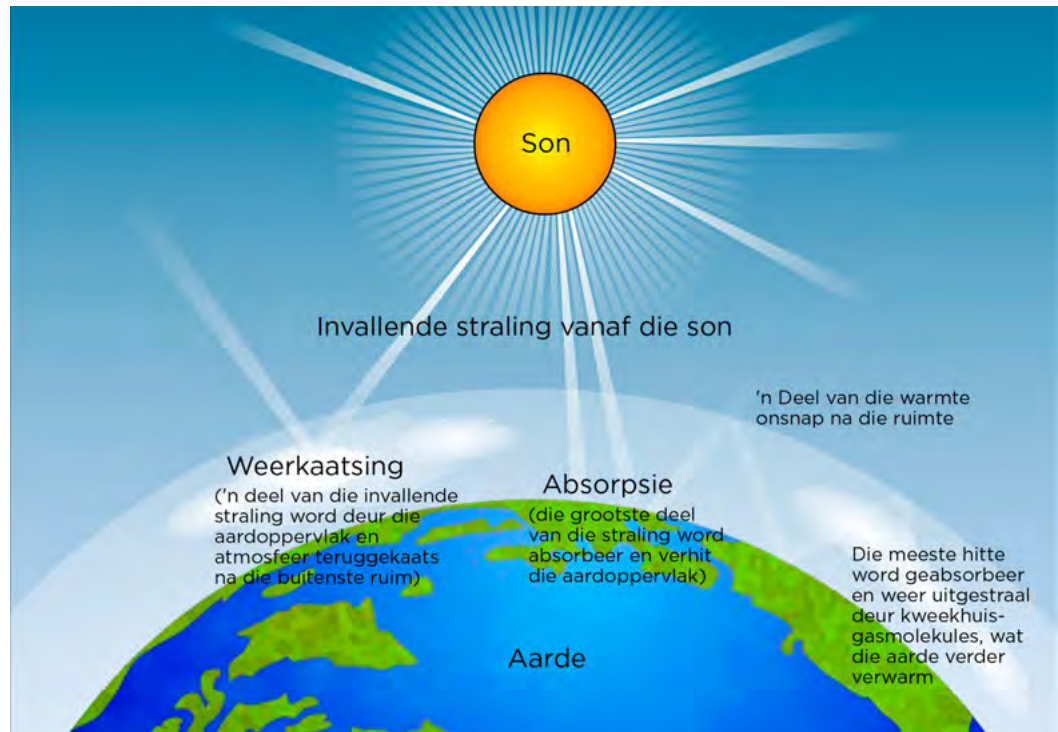
BESOEK

Die vorming van steenkool.

bit.ly/14Z00qv



kweekhuysgasse geabsorbeer en heruitgestraal om die atmosfeer en die Aarde se oppervlak verder te verwarm. Hierdie natuurlike proses word die **kweekhuis-effek** genoem.



BESOEK

Speel 'n simulasie om meer omtrent die kweekhuiseffek te leer

bit.ly/15vNiyQ

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 kweekhuysgasse, soos koolstofdioksied, vrygestel. Daar is nou 'n **oormaat** van kweekhuysgasse 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.

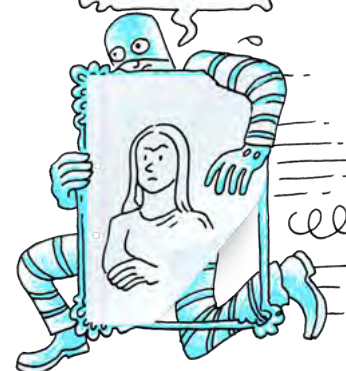


'n Kweekhuis van glas gemaak vang die Son se energie vas en verskaf 'n warm omgewing vir die plante, net soos wat die kweekhuysgasse in ons atmosfeer doen.

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

NOTA

Wanneer kerne
uitmekaar gebreek
word, word dit
kernspleting 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.



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.

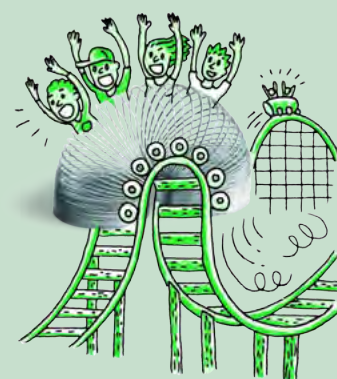
AKTIWITEIT: Kernbrandstowwe - 'n debat

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.



HET JY GEWEET?

Daar is slegs een kernkragstasie in Suid-Afrika. Dit is die Koeberg kragstasie naby Kaapstad. Die meerderheid van die kragstasies in Suid-Afrika is steenkool-aangedrewe en 'n paar, soos die Gariep Hidro-elektriese Aanleg op die Oranje Rivier naby die Gariepdam, gebruik hidrokras.



HET JY GEWEET?

5% van Suid-Afrika se elektrisiteit word uit kernbrandstowwe opgewek.



2. Vind uit waarom baie mense, veral omgewingsaktiviste, teen kernkrag gekant is. Met ander woorde, wat is die nadele?

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.

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.

'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.

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.

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

BESOEK

Lees meer oor hernubare energie in Suid-Afrika.

bit.ly/15VuZ4n



BESOEK

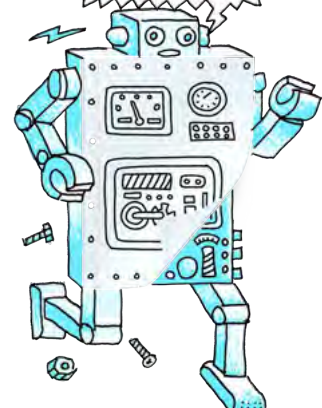
Hoe werk hidro-elektrisiteit?

bit.ly/15G1FAJ



NOTA

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



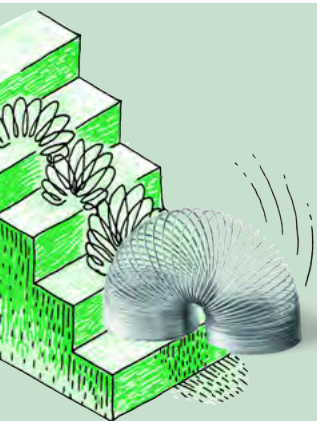


Daar is baie energie in sonlig. Sonpanele word gebruik om die stralingsenergie van die Son te absorbeer en om die sonenergie in gestoorde energie om te sit. Die Son is 'n ster en die leeftyd van 'n ster word in biljoene jare gemeet. Dit beteken dat ons Son nog vir miljoene jare energie aan die Aarde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



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 stelvloere 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 nuwe produkte 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.

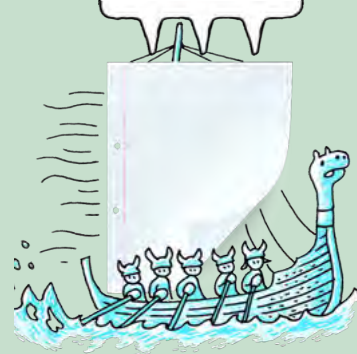


'n Degradeerder wat gebruik word om mis te ontbind om metaangas te vervaardig.

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

NOTA

Die wêreld kan nooit genoeg biodiesel vervaardig om fossildiesel te vervang nie. Dit kan egter 'n gedeelte van die oplossing wees.



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?

2. Wat het die eienaars van Fair Oaks Farm laat besluit om mis as 'n vorm van energie te gebruik?

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?

4. Hoe verkry die plaas metaan vanuit mis?

5. Waarom is dit 'n goeie ding dat die plaas omtrent "n halfmiljoen liter diesel elke jaar van die pad af neem"?

6. Wat is nog 'n voordeel van die gebruik van biogas om afleweringsvragmotors en trekkers aan te dryf?

7. Dink jy dat Suid-Afrika voordeel kan trek uit 'n opstelling soos die een by Fair Oak Farms? Verduidelik jou antwoord.

HET JY GEWEET?

Biobrandstowwe is al so lank met ons soos motors. Aan die begin van die 20ste eeu was Henry Ford van plan om sy motors met etanol aan te dryf. Die ontdekking van groot olie neerslae het fossielbrandstowwe vir dekades baie goedkoop gehou en gevolglik het biobrandstowwe meestal vergete gebly.



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?

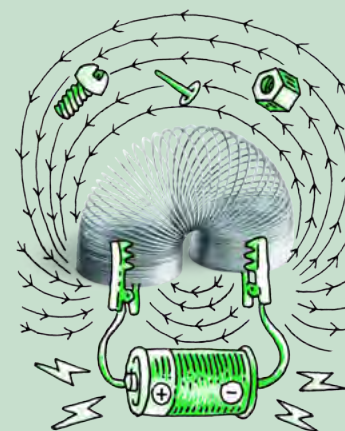
INSTRUKSIES

1. Sit in groepe van 3 of 4.
Bespreek in julle groepe die voordele en nadele van die gebruik van nie-hernubare energiebronne.

2. Bespreek in julle groepe die voordele en nadele van die gebruik van hernubare energiebronne.

3. Hoekom dink jy dat fossielbrandstowwe steeds as 'n bron van energie verbrand word? Skryf jou eie antwoord hieronder.

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.



BESOEK

Ses mites omtrent
hernubare energiebronne.

bit.ly/1bmufX1





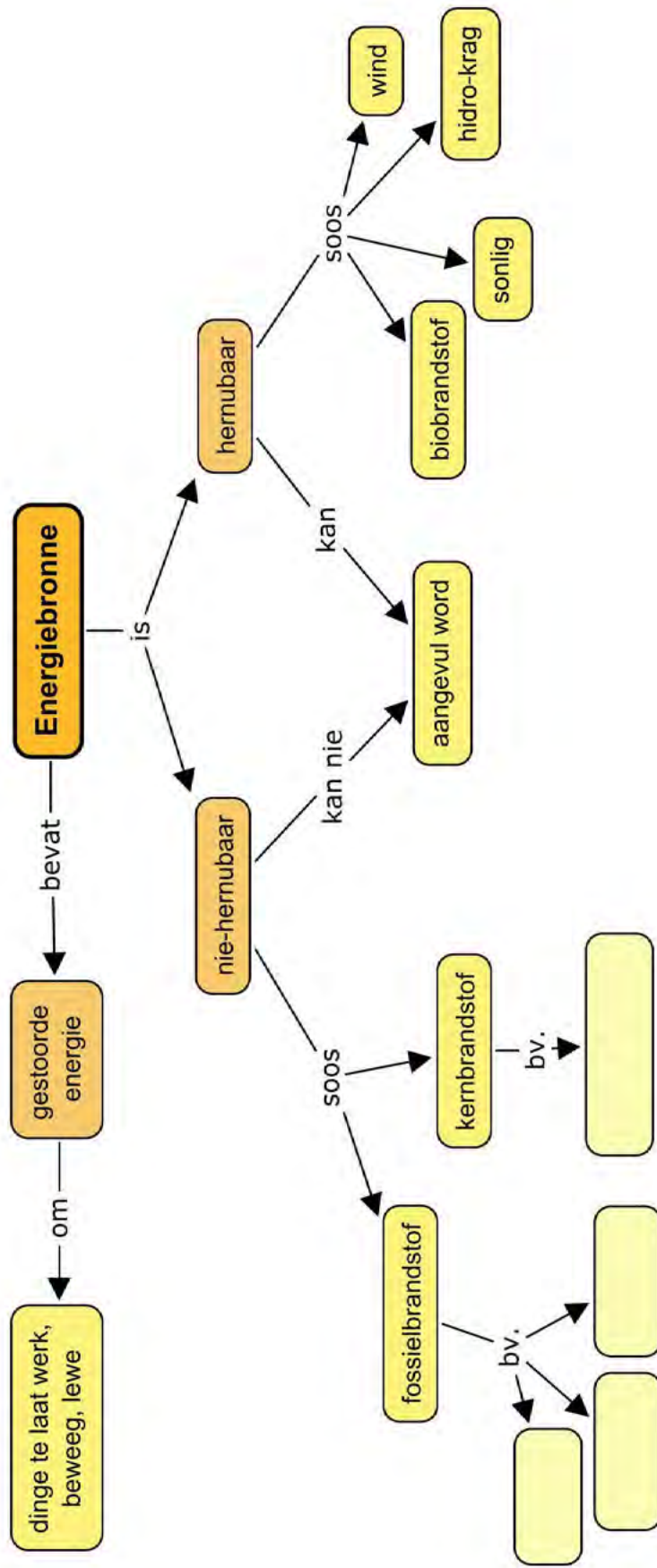
OPSOMMING:

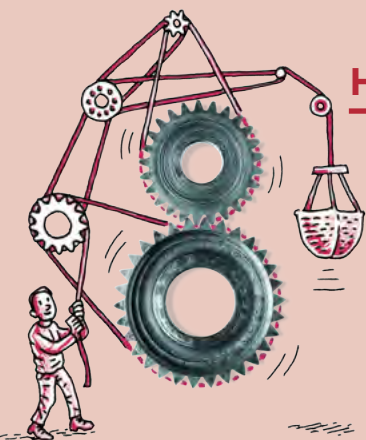
Sleutelkonsepte

- 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 kweekhuysgasse 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.





HERSIENING:

1. Wat het ons nodig om dinge te laat beweeg? [1 punt]

2. Wat beteken dit as ons sê dat iets 'n 'bron van energie' is'? [1 punt]

3. Watter van die volgende is energiebronne? [1 punt]

- a) Son
- b) golwe
- c) wind
- d) steenkool
- e) almal van hulle

4. Wat beteken dit as iets 'n hernubare energiebron is? [2 punte]

5. Watter van hierdie is hernubare energiebronne. [1 punt]

- a) steenkool
- b) aardgas
- c) sonlig
- d) wind
- e) ru-olie

6. Watter soort hernubare energie gebruik die beweging van lug om elektrisiteit op te wek? [1 punt]

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.

8. Hoe dra die verbranding van fossielbrandstowwe tot aardverwarming by?
[2 punte]

9. Voltooi die volgende tabel. [18 punte]

Energiebron	Hernubaar of nie-hernubaar	Nadeel	Voordeel
Wind			
Steenkool			
Uraan			
Water (Hidro-elektries)			
Sonskyn			
Biobrandstowwe			

Totaal [30 punte]





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.

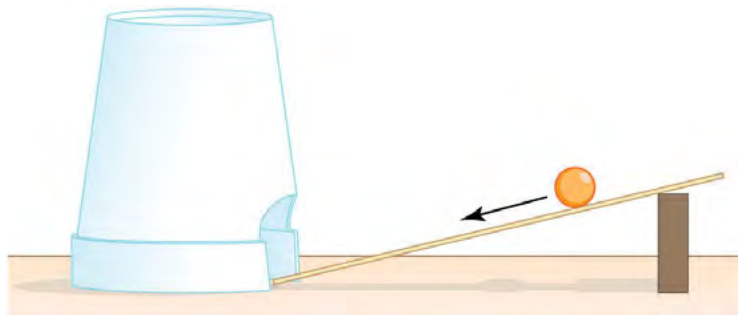
NUWE WOORDE

- joule
- potensiële energie
- stelsel

2.1 Potensiële energie

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?



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?

2. Wat sal ons in hierdie ondersoek meet?

3. Wat moet dieselfde bly?

HIPOTESE:

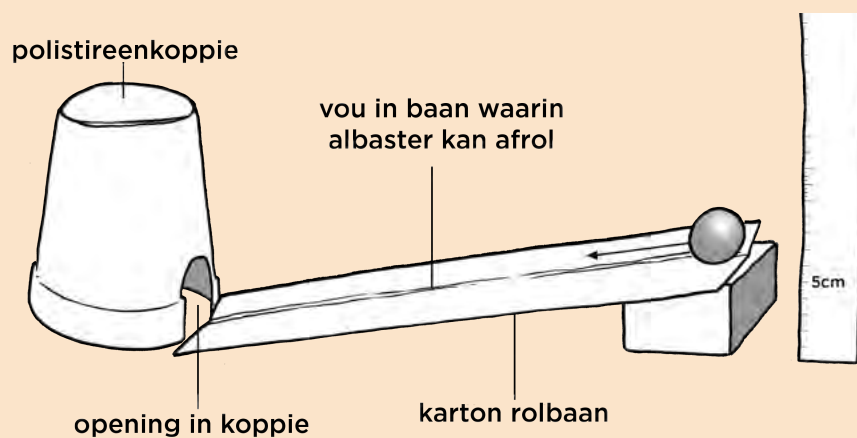
Formuleer 'n hipotese vir die ondersoek. Wanneer jy dit doen moet jy skryf wat jy verwag om waar te neem. Dit hoef nie die korrekte antwoord op die ondersoekende vraag te wees nie.

MATERIALE EN APPARAAT:

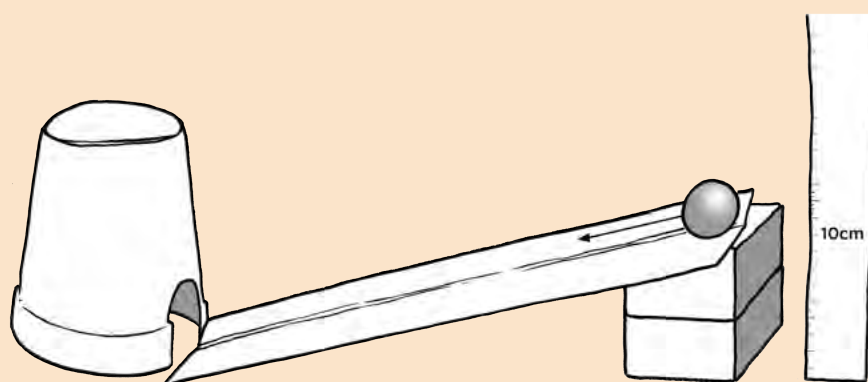
- 'n polistireenbekertjie
- 'n albaster
- 'n skêr
- 'n afdraande (dit kan 'n plank, stuk hout of 'n stywe karton wees)
- boeke of houtblokke om die hoogte te verstel
- liniale

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.



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.

RESULTATE EN WAARNEMINGS:

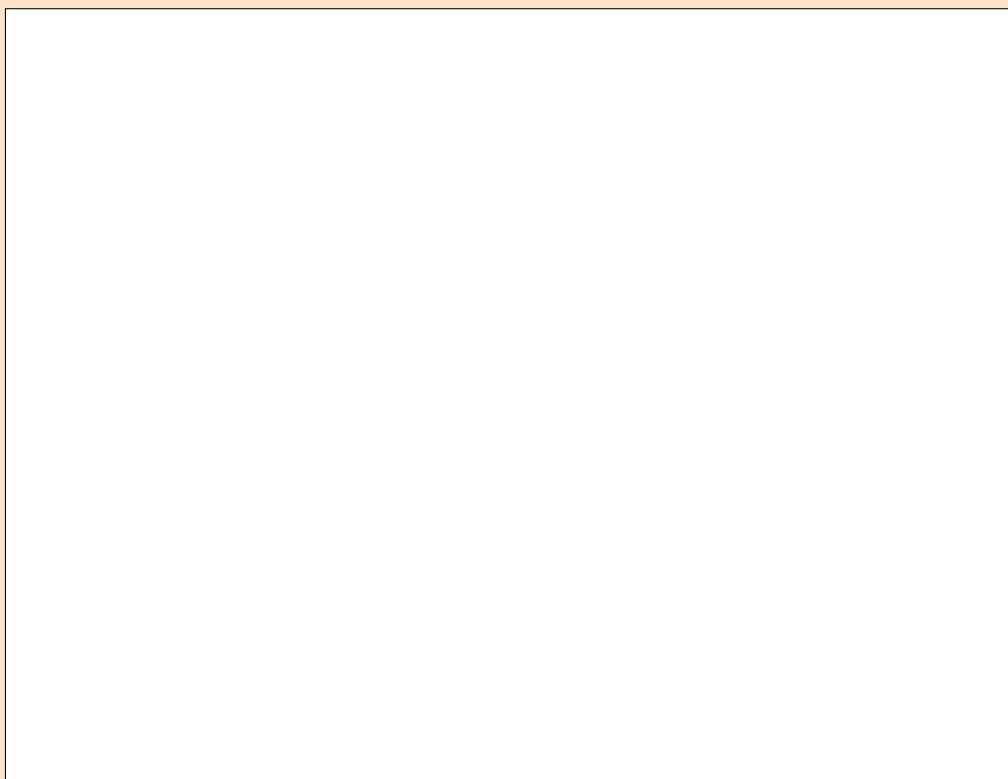
Teken jou resultate in hierdie tabel aan.

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.

-
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.
-



GEVOLGTREKKING:

1. Skryf 'n gevolgtrekking vir die ondersoek. Onthou om in jou gevolgtrekking na jou grafiek en hipotese te verwys.

-
-
2. Is jou hipotese as waar of onwaar 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?

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?

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?

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

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 energietoedrag in 'n stelsel.

AKTIWITEIT: Rekkies

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?
-
-

2. Wat is die energie wat tot die stelsel toegevoeg word?
-



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.

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.

2. Wat moes jy gedoen het om die rekkie uit te rek en dit so uitgerek te hou?

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?



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**.

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.

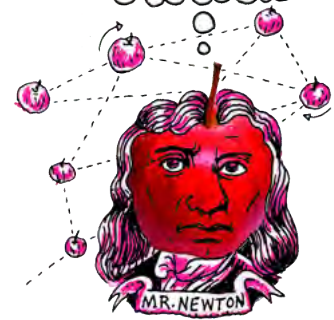
Het jy al ooit na die kleinskrif op voedselverpakkings gekyk? Die inligting op die verpakkings gee die voedingswaarde van die voedsel. Dit gee ons ook die hoeveelheid **energie** wat gestoor word in die voedsel. Het jy al opgelet dat dit in **joules** gegee word? Wat is 'n joule? Hoe meet 'n mens energie?

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.

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

HET JY GEWEET?

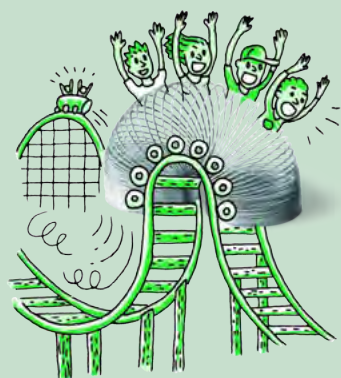
Die joule is vernoem na die Engelse fisikus, James Prescott Joule (1818-1889).



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.





AKTIWITEIT: Lees 'n graanvlokkiehouer

MATERIALE:

- graanvlokkiehouer
- 'n skêr
- sakrekenaar

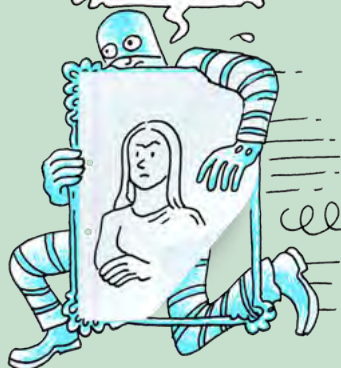
INSTRUKSIES:

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

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.

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.

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	8000	8000 - 9000	8500 - 9500
	14 - 18	8500	8500 - 10000	9500 - 10500
Manlik	9 - 13	8500	8500 - 9500	9500 - 11000
	14 - 18	10000	10000 - 11500	11000 - 13000

Volgens die tabel, wat is die aanbevole daaglikse energie-inname vir jou ouderdomsgroep en aktiwiteitsvlak?

4. Watter persentasie van die aanbevole daaglikse energie-inname word deur een porsie van jou graanvlokkies verskaf? Wys jou berekeninge hieronder.

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**?

- b) Wat is die massa van **een** koekie?

- 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.

- d) Nou besluit jy om 5 koekies te eet. Wat is die energie-inhoud vir 'n porsie van 5 koekies?



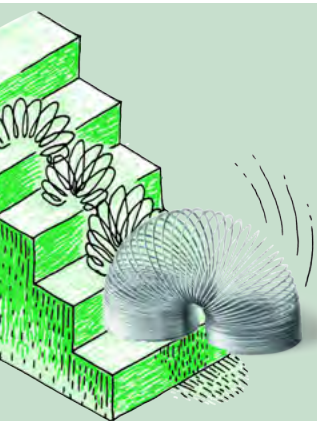
Kan jy nou sien waarom ons sê dat voedsel potensiële energie besit? Ons het energie nodig sodat ons liggame kan funksioneer. Ons kry ons energie uit die voedsel wat ons eet. Die molekules in die voedsel wat ons eet het energie in hulle gestoor. Wanneer ons die voedsel eet, gebruik ons die gestoorde energie 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.		
 'n Voël wat vlieg.		

Voorwerp	Besit dit kinetiese energie? (Ja of nee)	Gee 'n rede vir jou antwoord.
 <i>'n Stopteken.</i>		
 <i>'n Tuimelwa ('roller coaster').</i>		
 <i>Twee stoele.</i>		
 <i>'n Appel.</i>		
 <i>'n Helikopter.</i>		

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?
2. Wanneer het 'n motorkar meer kinetiese energie, wanneer dit teen 100 km/h of teen 200 km/h ry?
3. Wanneer die wind waai is dit eintlik die lugdeeltjies wat beweeg. Watter soort energie het die lugdeeltjies?
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.
5. Wanneer die emmer nou verder gekantel word en die water val uit op die grond, watter soort energie het dit nou?

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.

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 ophang, 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

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.

Nou dat ons weet van die Wet van die Behoud van Energie, maak ons waarnemings 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

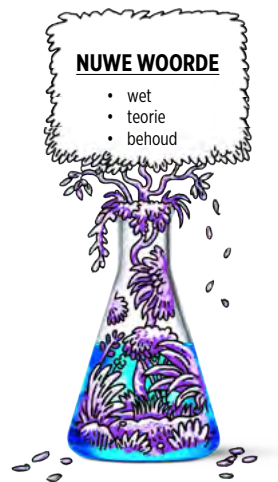
'n Meganiese stelsel is een wat gebaseer is op meganiese beginsels en die interaksies tussen die verskillende dele in 'n meganisme. In 'n meganiese stelsel is daar gewoonlik die een of ander vorm van beweging betrokke. Dit is dikwels 'n groep eenvoudige masjiene wat saamwerk.

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 is 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 bouverseel, waar bouers swaar voorwerpe tot op 'n hoër vlak wil ophang. Die konstruksiewerker trek aan die tou wat oor die katrol beweeg, en die swaar voorwerp aan die ander kant lig.

NUWE WOORDE

- wet
- teorie
- behoud



BESOEK

'n Prettige liedjie oor die behoud van energie.

bit.ly/19B2JTi

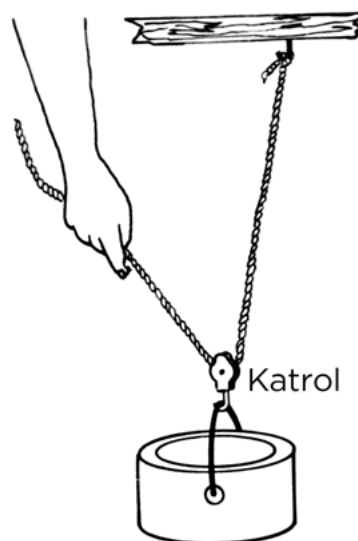
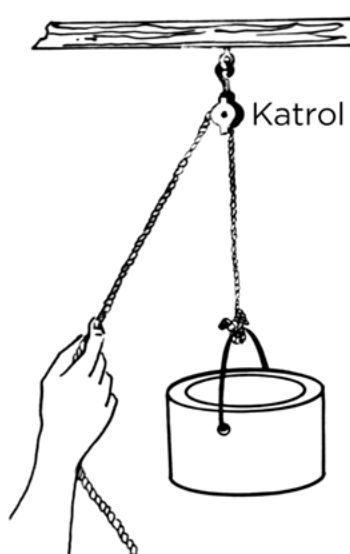


BESOEK

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

bit.ly/19HdkuW





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

Wat is die insetenergie in hierdie stelsel?

Uit watter verskillende dele bestaan hierdie meganiese stelsel?

Waarheen word die insetenergie oorgedra in hierdie stelsel?

'n Swaai of wipplank is voorbeelde van meganiese stelsels.

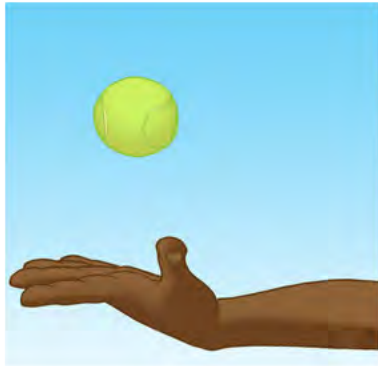


*'n Swaai is 'n eenvoudige
meganiese stelsel.*

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 gehoorzaam 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?

Wat is die insetenergie van hierdie meganiese stelsel?

Wanneer het die bal die meeste potensiële energie?

Wanneer het die bal kinetiese energie?

Kom ons kyk na nog 'n paar voorbeelde.



AKTIWITEIT: Identifikasie van energieoordrag in meganiese stelsels

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?

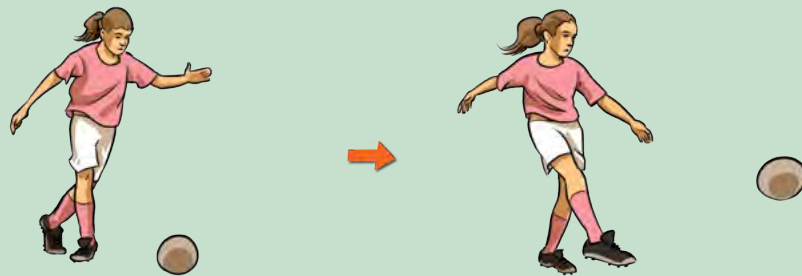
Buig die draad eers in 'n U-vorm en buig dit dan vinnig 10 keer heen en weer. Voel die temperatuur van die draad by die buiging. Hoe voel dit?



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:

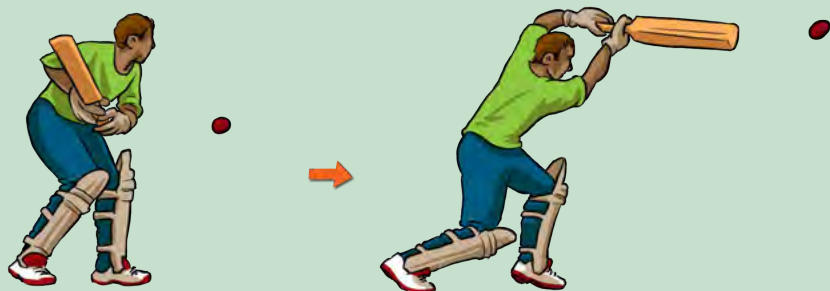
1. Kyk na die volgende prentjies van verskillende meganiese stelsels.
2. Identifiseer die verskillende dele van die stelsel en dan hoe energie oorgedra word van een deel na 'n ander. Jy kan dit met jou maat bespreek.
3. Skryf nou 'n paar sinne om die energieoordrag in elke stelsel te beskryf.



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?
-

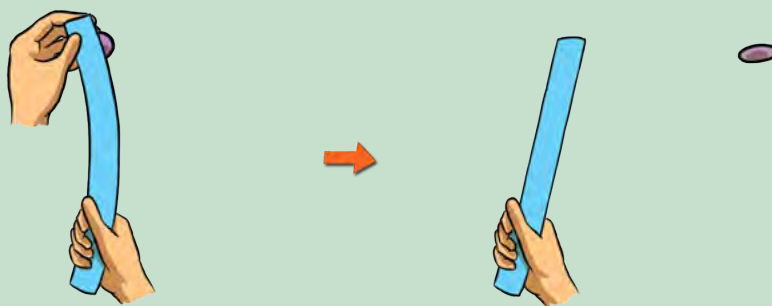
2. Wanneer sy haar been terugswaai na die bal toe, beskryf die energieoordrag.
-

3. Wanneer haar voet die bal raak en die bal beweeg vorentoe, beskryf die energieoordrag in die stelsel.
-



4. Die spiere in die krieketspeler se arm trek die krieketkolf agtertoe. Beskryf die energieoordrag.
-

5. Beskryf die energieoordrag as die kolf geswaai word om die bal te slaan.
-



6. Noudat jy oefening gehad het met 'n paar voorbeelde, gebruik die onderstaande ruimte om die energietoedrag in die bostaande stelsel te bespreek. 'n Liniaal word teruggetrek en laat los om die klippie te skiet.

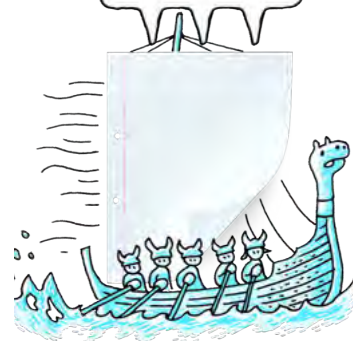
Termiese stelsels

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.



ONDERSOEK: Energietoedrag wanneer water kook

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.



2. Watter veranderlike word gemeet na aanleiding van die onafhanklike veranderlike? Dit noem ons die afhanklike veranderlike.

3. Watter veranderlike hou jy konstant?

HIPOTESE:

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

MATERIALE EN APPARAAT:

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

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.

RESULTATE EN WAARNEMINGS:

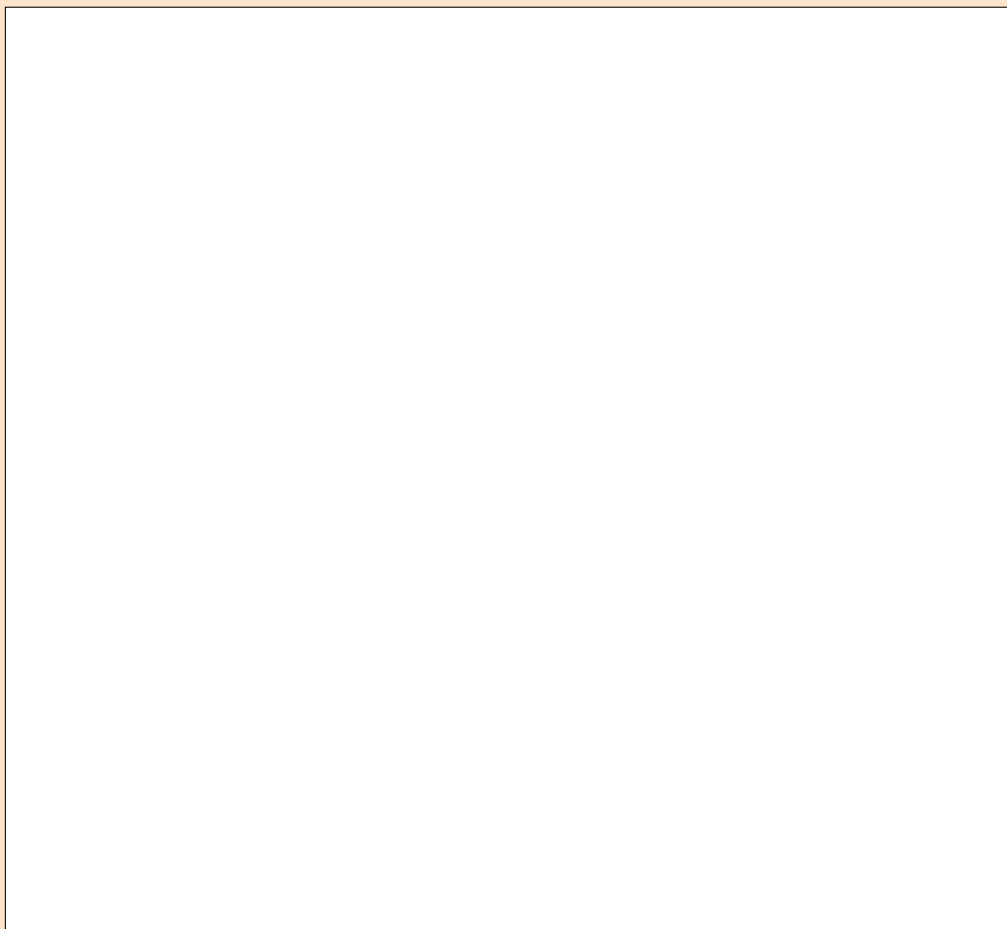
'n Tabel om jou resultate in op te skryf:

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.

2. Wat word op die vertikale y-as geskryf? Dit is wat jy gemeet het.



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



3. Die watertemperatuur verhoog totdat die water begin kook. By watter temperatuur kook die water?

4. Wat het jy opgelet gebeur met die temperatuur wanneer die water kook?

GEVOLGTREKKING:

1. Wat kan jy van jou resultate aflei?

2. Kan jy jou hipotese aanvaar of verwerp?

VRAE:

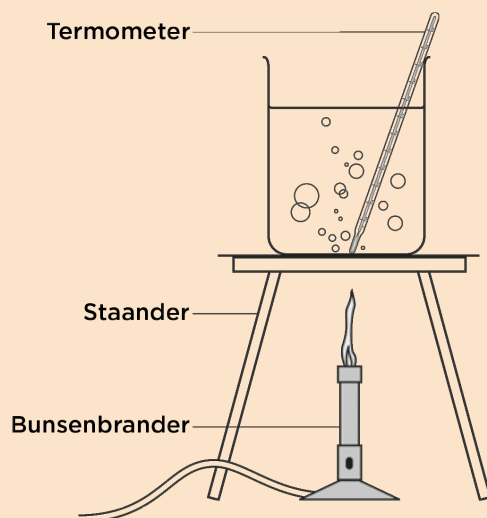
1. Om die water te laat kook moet die termiese energie van die water verhoog. Waar kom die energie vandaan wat die water laat kook?

2. Beskryf die energie-oordrag van hierdie termiese stelsel wanneer die water verhit word.

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

4. Wat dink jy gebeur met die termiese energie van die water? Beskryf die energieoordrag.

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?



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

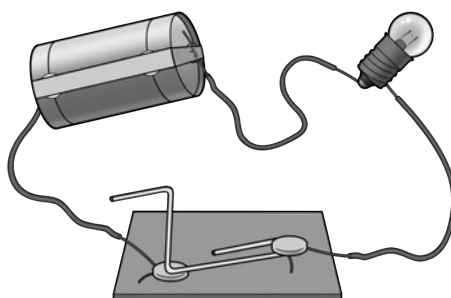


Dus, wat het ons ontdek? Die water se temperatuur styg. Dit beteken die waterdeeltjies het meer **kinetiese energie** bygekry. Die energie moes van die Bunsenvlam af gekom het. Die vlam is daar omdat gas verbrand word, dus moes daar energie in die vlam gestoor wees. Indien dit gestoorde energie is, is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



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

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

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



AKTIWITEIT: 'n Elektriese waaiersisteen

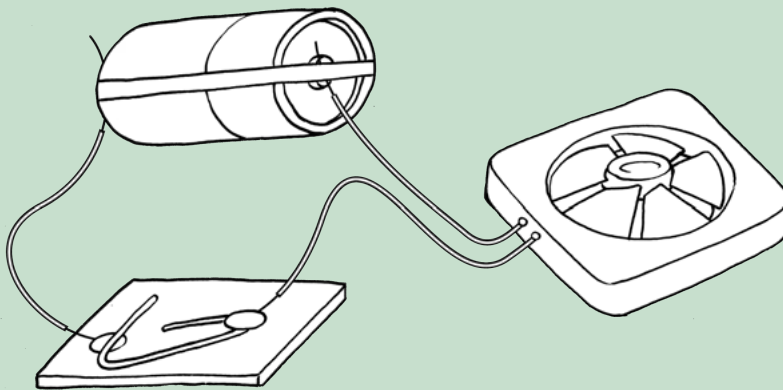
MATERIALE:

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

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:

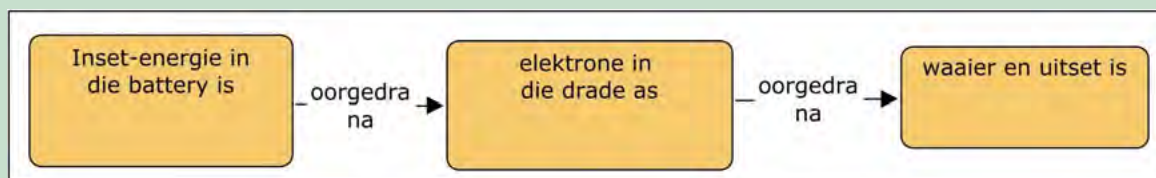
1. Uit watter dele bestaan hierdie elektriese stelsel?

2. Watter deel van die stelsel verskaf die insetenergie aan die stelsel?

3. Wat gebeur met die waaier of motor wanneer jy die skakelaar toemaak?

4. Watter soort energie het die waaier nou?

5. Gebruik jou antwoorde op die vorige vrae om die volgende vloeiagram, wat die energietoedrag in hierdie elektriese stelsel beskryf, te voltooi. Jy moet die soort energie by elke stap invul.

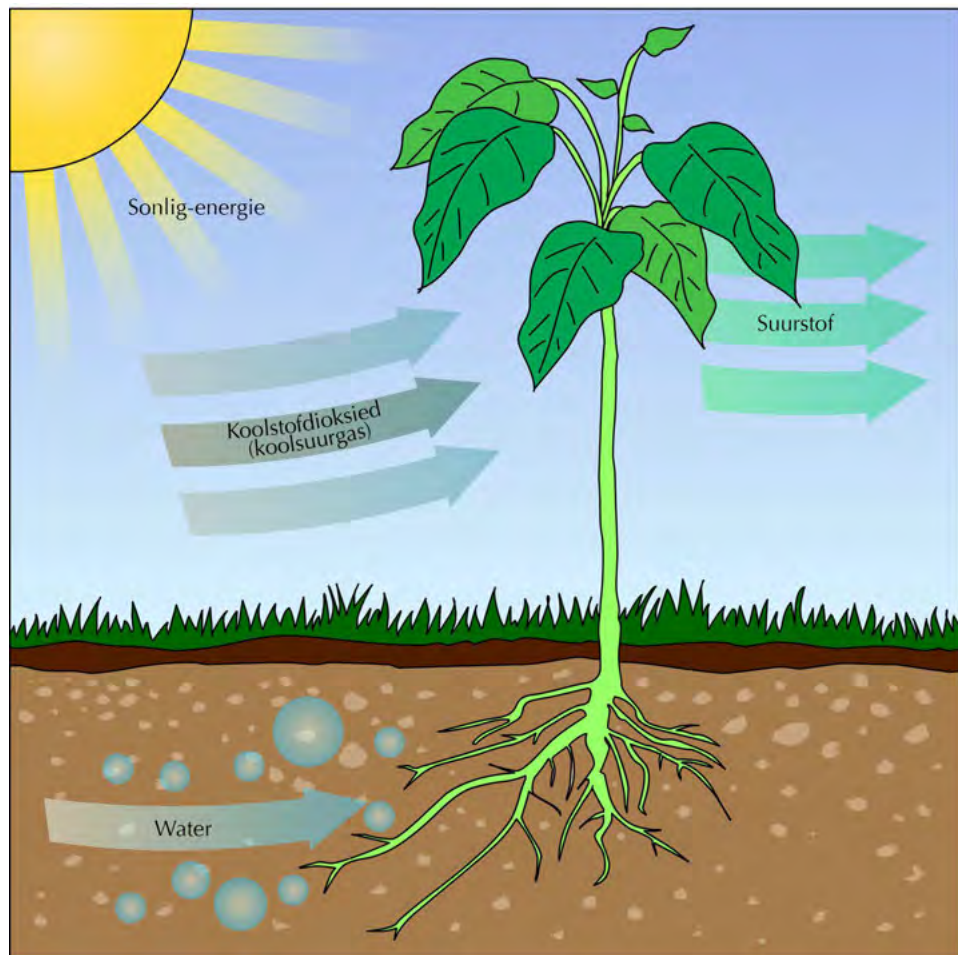


Biologiese stelsels

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.

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.*

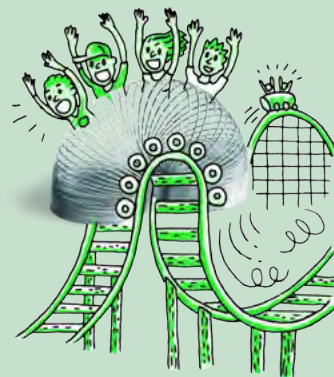
Bly energie behoue in 'n biologiese stelsel? Ja, dit bly behoue. Plante verander die sonenergie na **potensiële** energie wat in die plant self gestoor word. Die diere gebruik die gestoorde energie om te kan beweeg. Dit beteken dat in die dier potensiële energie omgeskakel word na kinetiese energie. 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 energietoedrag in sommige stelsels deur die volgende vloeiagramme te teken en te bestudeer.

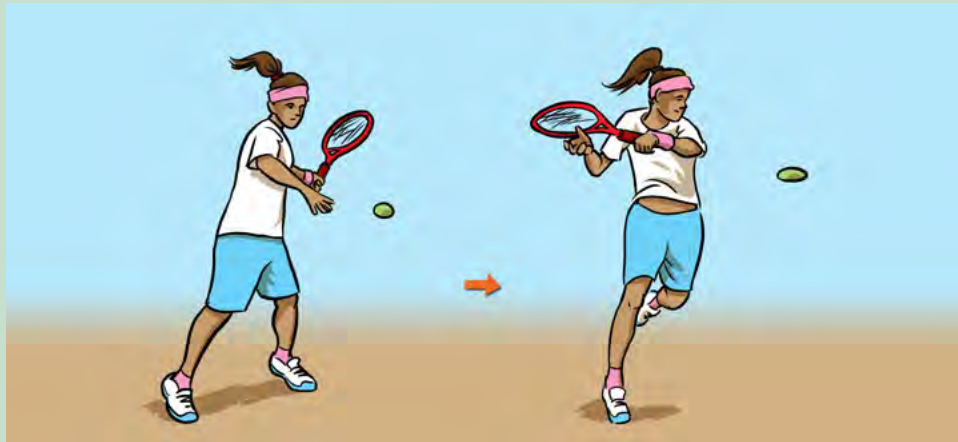
AKTIWITEIT: Vloeiagramme vir energietoedrag

INSTRUKSIES:

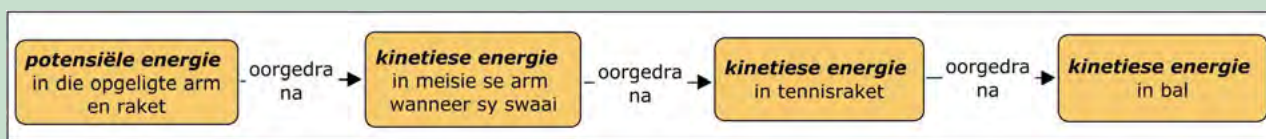
1. Bestudeer elk van die volgende diagramme wat verskillende stelsels wys.
2. Teken 'n vloeiagram, soortgelyk aan die een wat jy vir die waaiersisteem geteken het, in die spasie.
3. Skryf dan 'n paar sinne aan die onderkant om die energietoedrag tussen die verskillende dele van die stelsel te beskryf.



4. Die eerste een is vir jou gedoen.



Hierdie vloeiagram 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.

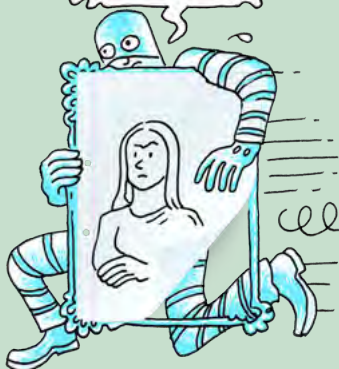
VRAE:

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



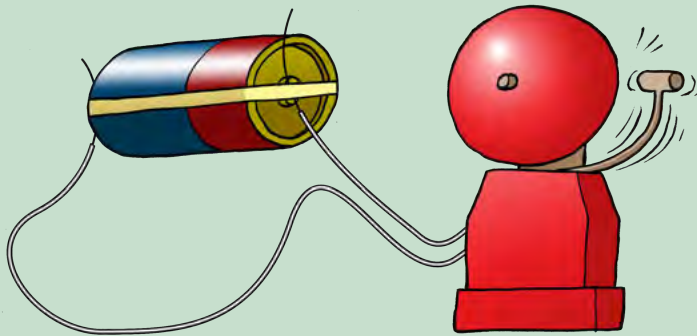
NOTA

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



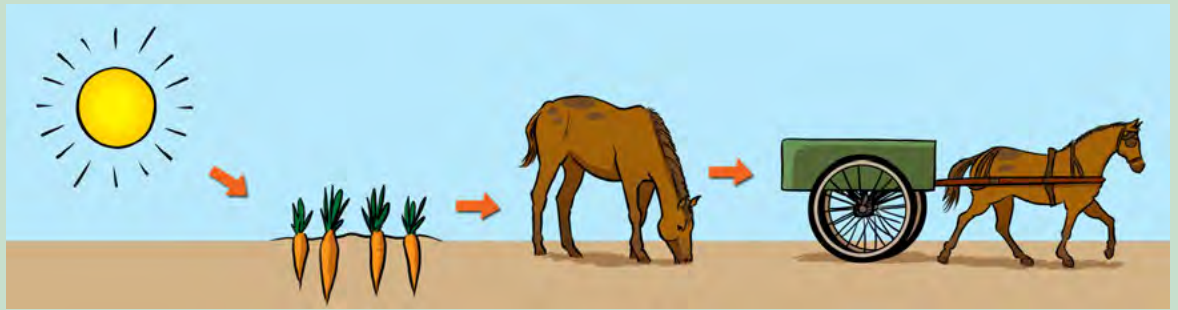
2. Beskryf die energieoordrag hieronder.

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



4. Beskryf die energieoordrag hieronder.

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 op die volgende bladsy 'n voorbeeld van 'n voedselketting? Hoekom of hoekom nie?

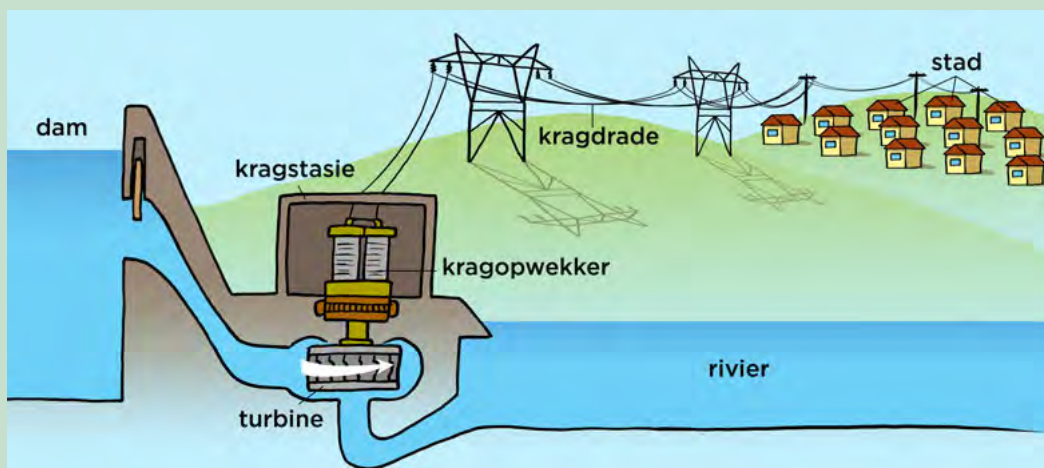


6. Ons noem hierdie eerder 'n energietoordragketting. Teken 'n vloeiagram om die energietoordrag in hierdie biologiese en meganiese stelsel te verduidelik.

7. Beskryf die energietoordrag hieronder.

8. Kom ons kyk nou na 'n meer ingewikkelde stelsel waar baie verskillende dele saamwerk. Onthou jy nog toe julle van hidrokras as 'n energiebron geleer het? Is dit hernubaar of nie-hernubaar?
-

9. Bestudeer die volgende diagram van 'n hidrokrasstasie 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?
-

- b) Beskryf die energioordrag soos wat die water by die uitlaatplek na onder vloei.
-

- c) Die vloeiende water draai die turbines. Dit is 'n meganiese stelsel. Watter soort energie het die turbine?
-

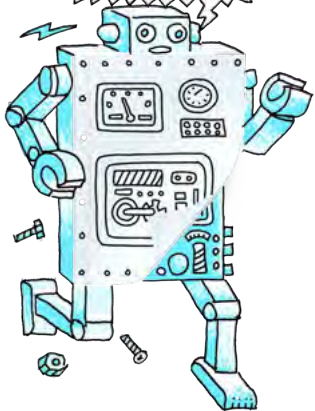
- d) Die opwekker dra dan die energie oor tussen twee stelsels. Die kinetiese energie in die meganiese stelsel word oorgedra as kinetiese energie in die elektriese stelsel wanneer elektrisiteit opwek word. Watter dele vorm die elektriese stelsel in die diagram?
-
-

- e) Wat is die uitset van hierdie stelsel? Met ander woorde, wat kry die stad?
-



NOTA

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



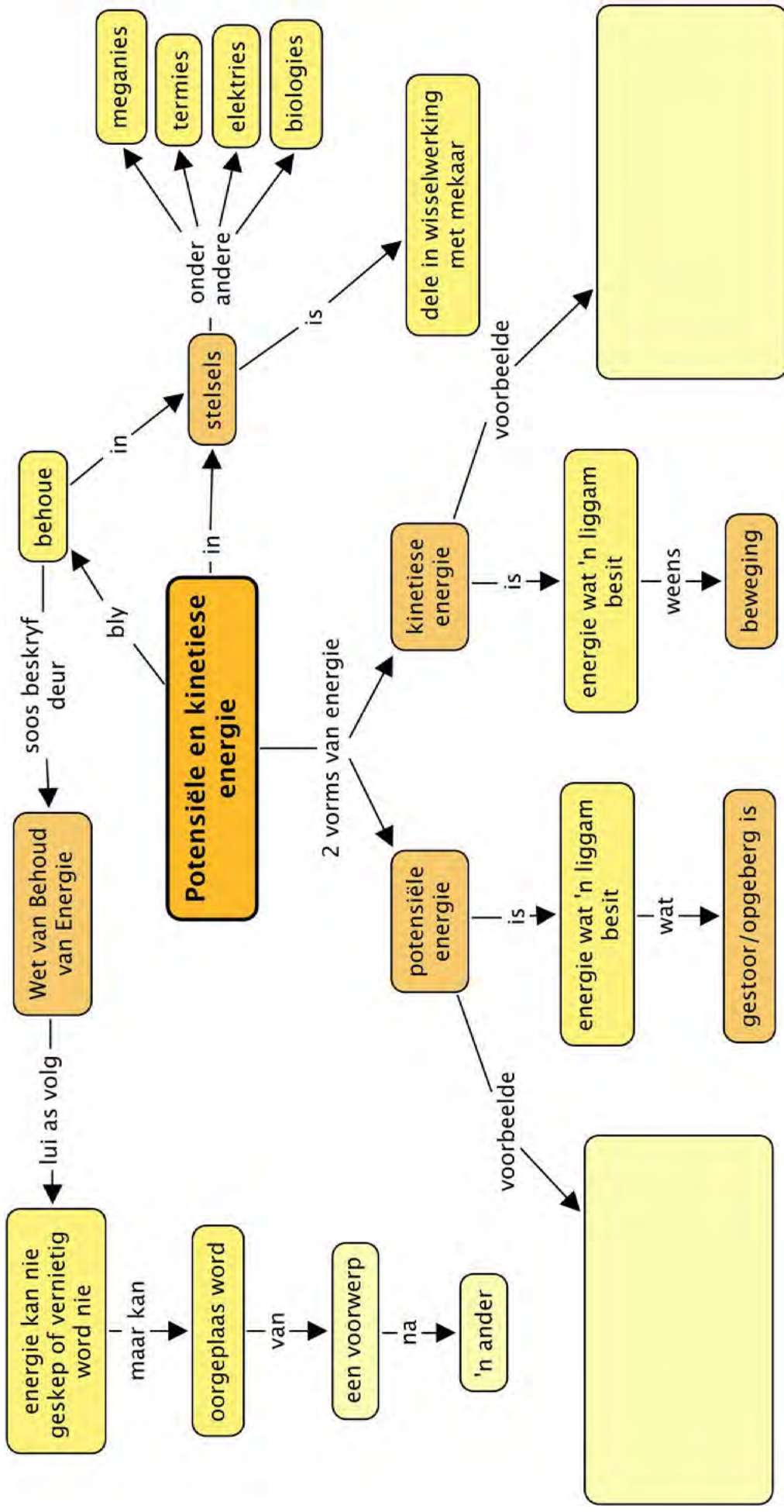
OPSOMMING:

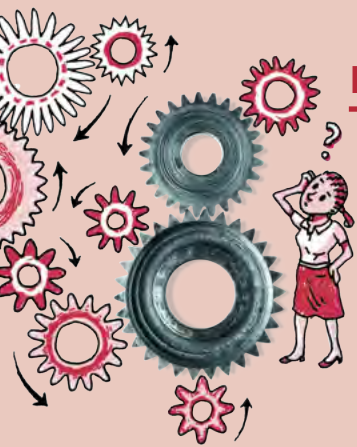
Sleutelkonsepte

- 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.





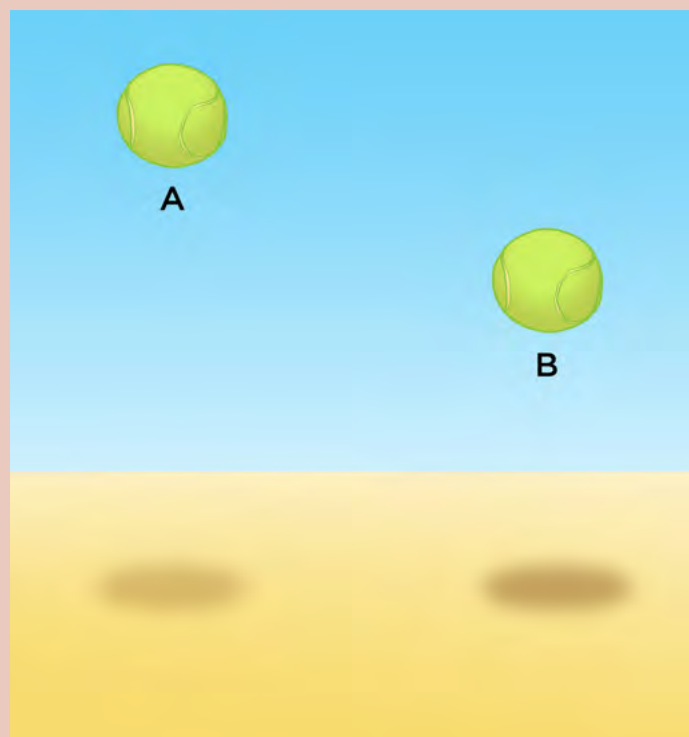
HERSIENING:

1. Wat is potensiële energie? Noem twee voorbeelde van stelsels wat potensiële energie besit. [3 punte]

2. Wat is kinetiese energie? Noem twee voorbeelde van stelsels wat kinetiese energie besit. [3 punte]

3. Wat sê die Wet van die Behoud van Energie? [1 punt]

4. Kyk na die prentjie hieronder.



- a) Watter bal het die meeste potensiële energie? [1 punt]

- b) Verduidelik jou keuse. [1 punt]

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.

6. Teken 'n energietoordrag-vloeiagram om te wys hoe energie van die Son tot in jou kos, en dan tot in jou liggaam kan kom. [3 punte]

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]

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.

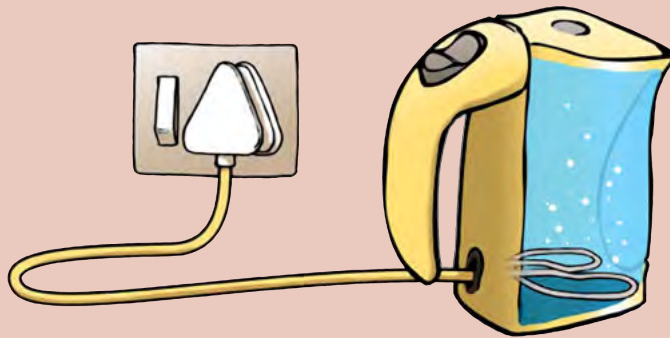
- c) 'n Resieskar wat teen maksimumspoed ry.

d) Water vloei by 'n waterval af voor dit die dam onder bereik.

e) Die opgewende veer in 'n staanhorlosie.

f) 'n Werkende yskasmotor.

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



a) Daar is twee stelsels betrokke in die volgende diagram waar 'n ketel ingeplug is om water te kook. Identifiseer hierdie twee stelsels.
[2 punte]

b) Beskryf die energietoedrag binne-in en tussen die twee stelsels.
[2 punte]

Totaal [32 marks]





SLEUTELVRAE:

- Wat is die verskil tussen warmte en temperatuur?
- Hoe verhit 'n verwarmers '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 ($^{\circ}\text{C}$). 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.

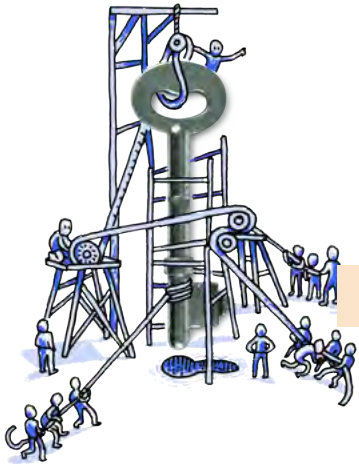
	Warmte	Temperatuur
Definisie		
Eenheid van meting		
Simbool vir eenheid		

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.



NUWE WOORDE

- termiese
- warmte
- temperatuur



3.2 Geleiding

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?

NUWE WOORDE

- geleiding
- geleier
- nie-geleier of isoleerder



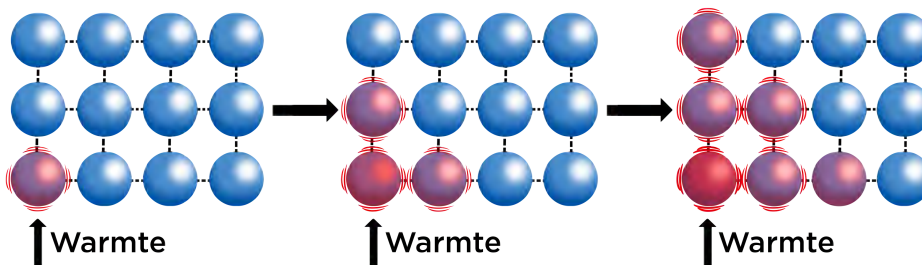
BESOEK

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

bit.ly/1h3Pl0k



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.

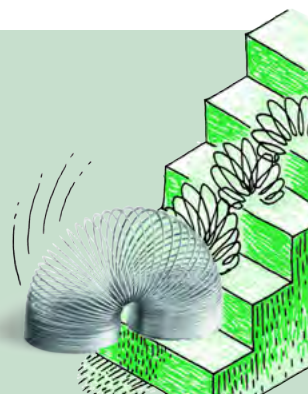


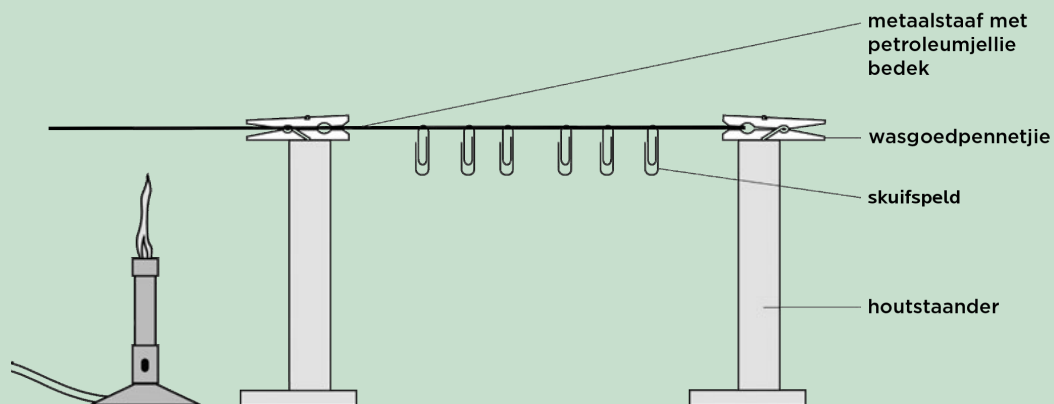
Kom ons demonstreer dit prakties.

AKTIWITEIT: Geleiding deur 'n metaalstaaf

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.





VRAE:

1. Wat gebeur met die staaf direk bo die Bunsenbrander, wanneer ons laasgenoemde aansteek?

2. Watter drukspyker of skuifspeld het eerste van die staaf afgeval? Die een naaste of verste van die Bunsenbrander?

3. Wat sê dit omtrent die manier waarop warmte deur die staaf gelei word?

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.



ONDERSOEK: Gelei alle materiale warmte op dieselfde manier?

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?

MATERIALE EN APPARAAT:

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

METODE:

1. Voel aan die plastiekblok en die aluminiumblok. Beskryf hoe hulle voel.

2. Plaas 'n ysblokkie op elke blok en kyk wat gebeur.

WAARNEMINGS:

1. Watter ysblokkie begin eerste smelt en smelt die gouste?

2. Is dit wat jy verwag het sou gebeur? Verwys terug na jou hipotese.

GEVOLGTREKKINGS:

1. Watter gevolgtrekking kan jy maak oor watter materiaal (plastiek of metaal) die beste geleier van warmte is?



BESOEK

Wanopvatting oor
warmte: Hoekom sal 'n
koekpan jou seerder brand
as die koek daarinne?

bit.ly/GL81CW



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.



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.

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?

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

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.

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.

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?

2. Wat noem ons die veranderlike wat jy gaan verander?

3. Watter veranderlike gaan jy meet?

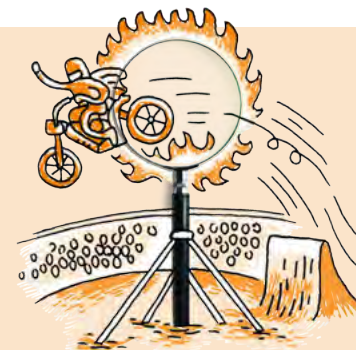
4. Wat noem ons die veranderlike wat jy gaan meet?

5. Watter veranderlikes moet dieselfde gehou word?

6. Wat noem ons die veranderlikes wat dieselfde gehou moet word?

HIPOTESE:

Skryf 'n hipotese vir hierdie ondersoek neer.



BESOEK

Maak seker jy weet hoe om 'n Bunsenbrander veilig te gebruik.

bit.ly/1734sCb



MATERIALE EN APPARAAT:

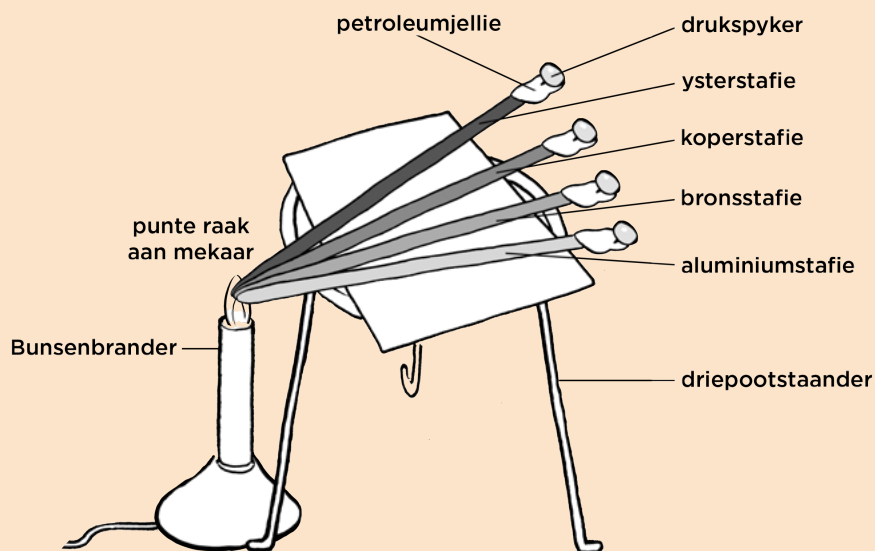
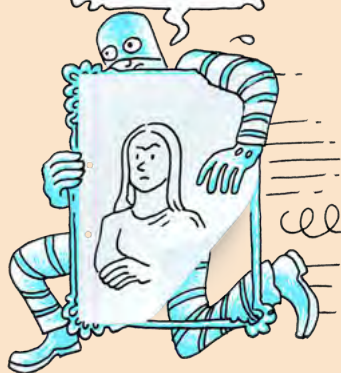
- Bunsenbrander
- petroleumjellie
- koper, yster, brons en aluminiumstaaf
- stophorlosie
- drukspykers
- driepootstaander
- karton of papier
- vuurhoutjies

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.

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.

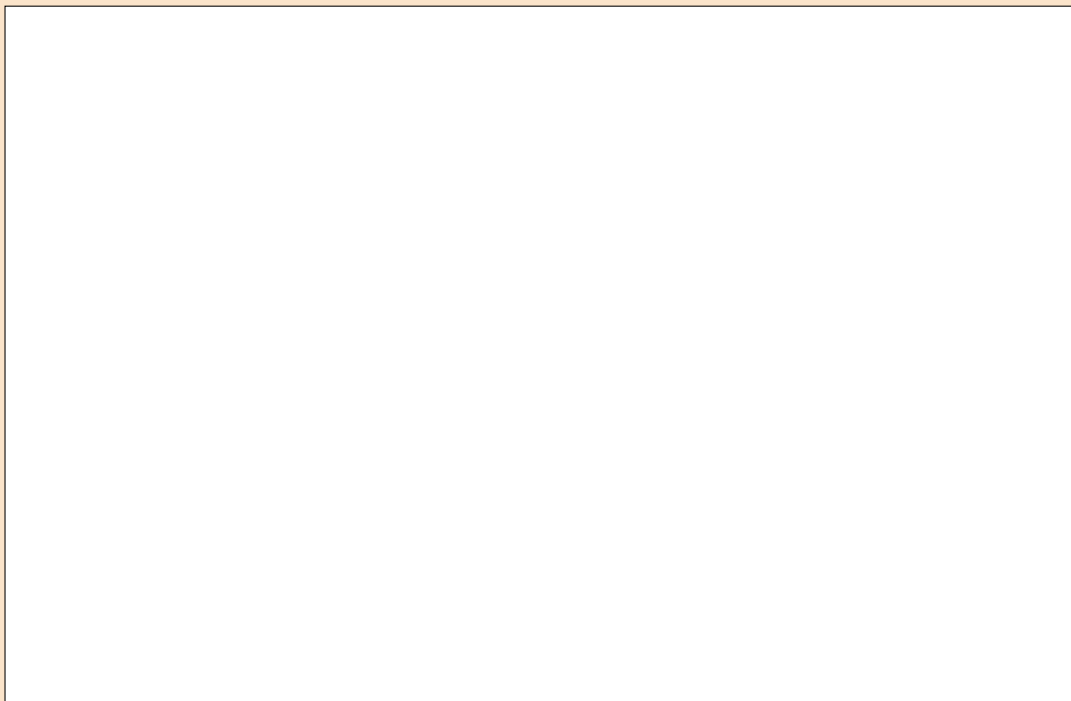


RESULTATE EN GEVOLGTREKKINGS:

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?

2. Watter veranderlike moet op die vertikale as wees?

3. Waarom dink jy dat die staafgrafiek gepas is vir hierdie ondersoek?

ANALISE :

1. Watter staaf op jou grafiek is die langste?

2. Watter staaf is die kortste?

3. Skryf die materiale neer in die volgorde van hoe vinnig hulle warmte gelei, vanaf die vinnigste tot die stadigste.

4. Waarom smelt die petroleumjellie?

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.

6. Waarom dink jy is dit nodig om dieselfde hoeveelheid petroleumjellie aan die punte van elke metaalstaaf te gebruik?

7. Dink jy ons sou hierdie ondersoek kon doen as ons stawe verskillende lengtes gehad het?

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?

2. As jy hierdie ondersoek sou herhaal, wat sou jy verander?

GEVOLGTREKKINGS:

1. Skryf 'n gevolgtrekking vir hierdie ondersoek oor watter metaal die beste geleier van warmte 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

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.

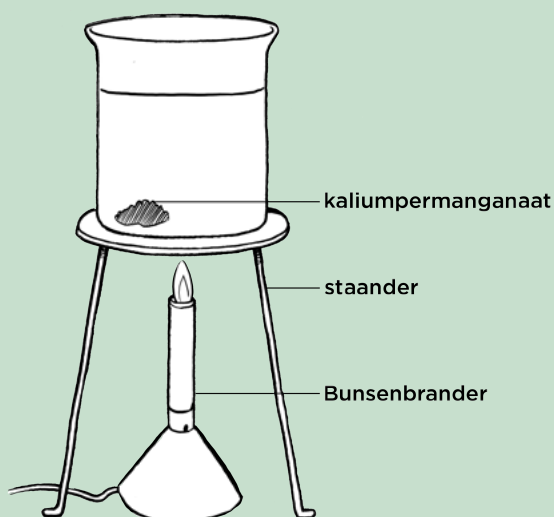
AKTIWITEIT: Konveksie in water

MATERIALE:

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

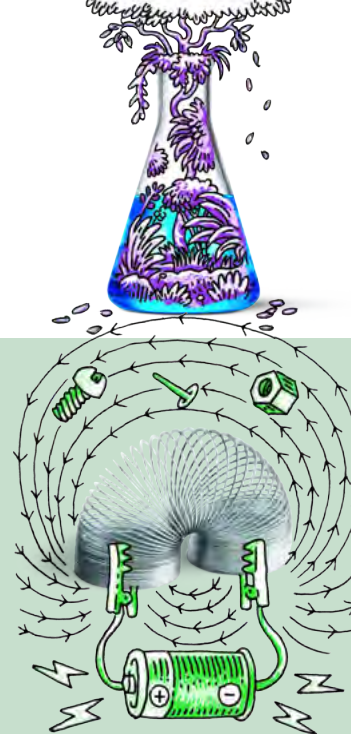
INSTRUKSIES:

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.



NUWE WOORDE

- konveksie
- konveksie-stroom



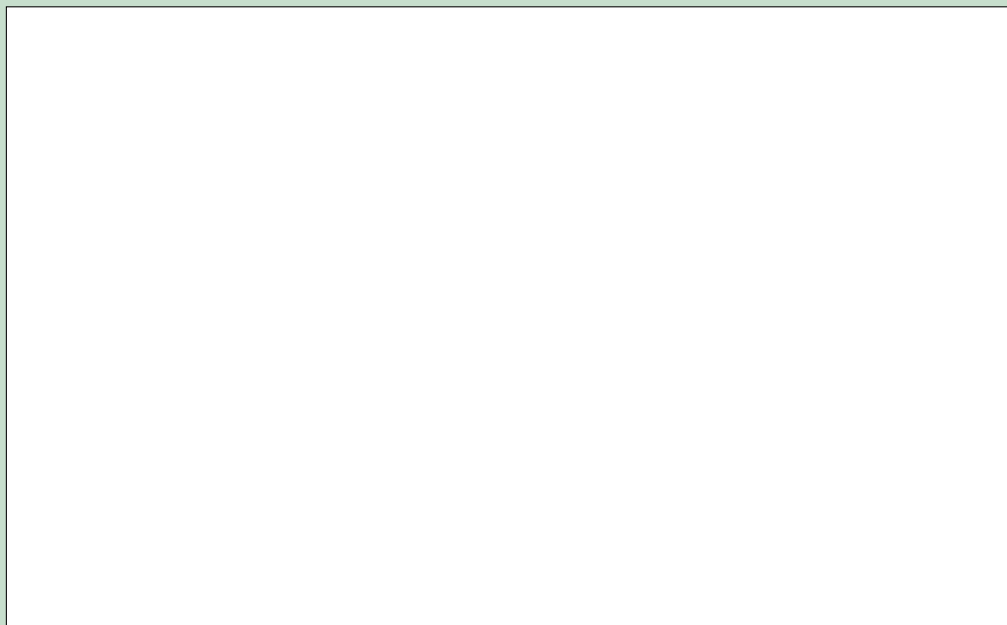
BESOEK

Kleurvolle
konveksiestrome (video)
bit.ly/1fpFCm0



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.



2. Wat is aan die gebeur met die kaliumpermanganaat in hierdie beker?

3. Kan jy die patroon wat jy gesien het verduidelik?

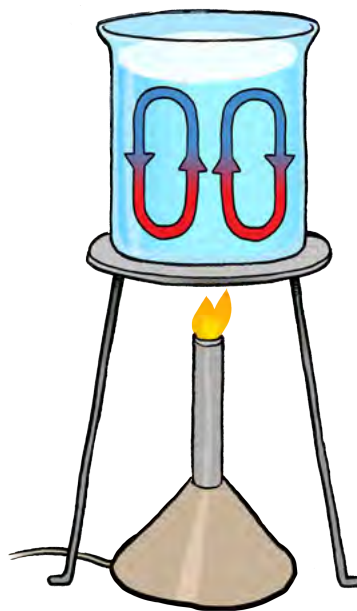
4. Vergelyk hierdie met die beker wat nie verhit is nie. Wat het jy in hierdie beker waargeneem?



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?

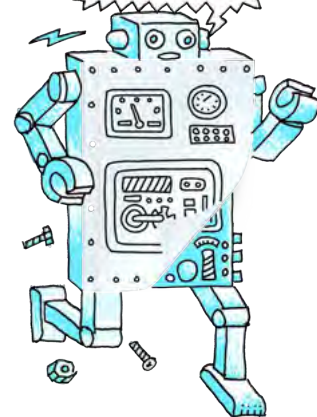
Wanneer 'n gas of vloeistof verhit word, sit dit uit. Dit is omdat die deeltjies in vloeistowwe en gasse kinetiese energie bykry wanneer hulle verhit word, en dan vinniger begin beweeg. Hulle neem dus nou meer ruimte op omdat die deeltjies verder van mekaar af beweeg. Dit veroorsaak dat die verhitte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



NOTA

Ons sê dan dat die verhitte 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.



AKTIWITEIT: Beweeg rook op of af?

MATERIALE:

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

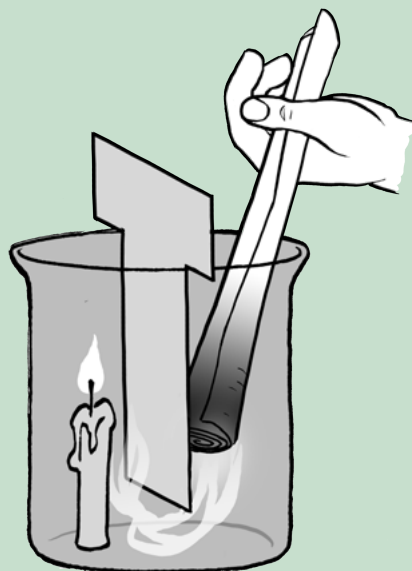
INSTRUKSIES:

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:

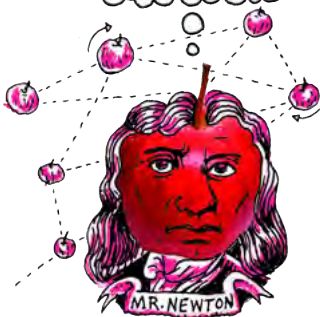
1. Wat gebeur met die rook vanaf die papier?

2. Waarom dink jy beweeg die rook op hierdie manier?

HET JY GEWEET?

Die groot druppels in die lavalamp beweeg op en af in die lamp soos hulle eers verhit word en uitsit, en dan die oppervlak bereik en afkoel, wat hulle weer laat afbeweeg.

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.





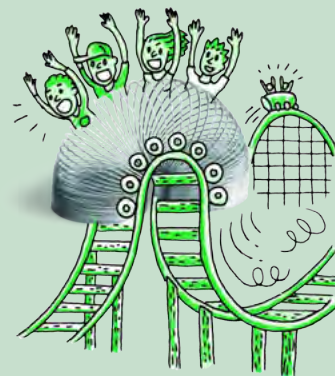
Die groot druppels in die lavalamp beweeg op en af, en wys ons die konveksiestrome wat ontstaan omdat die lamp 'n warmtebron op die bodem het.

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

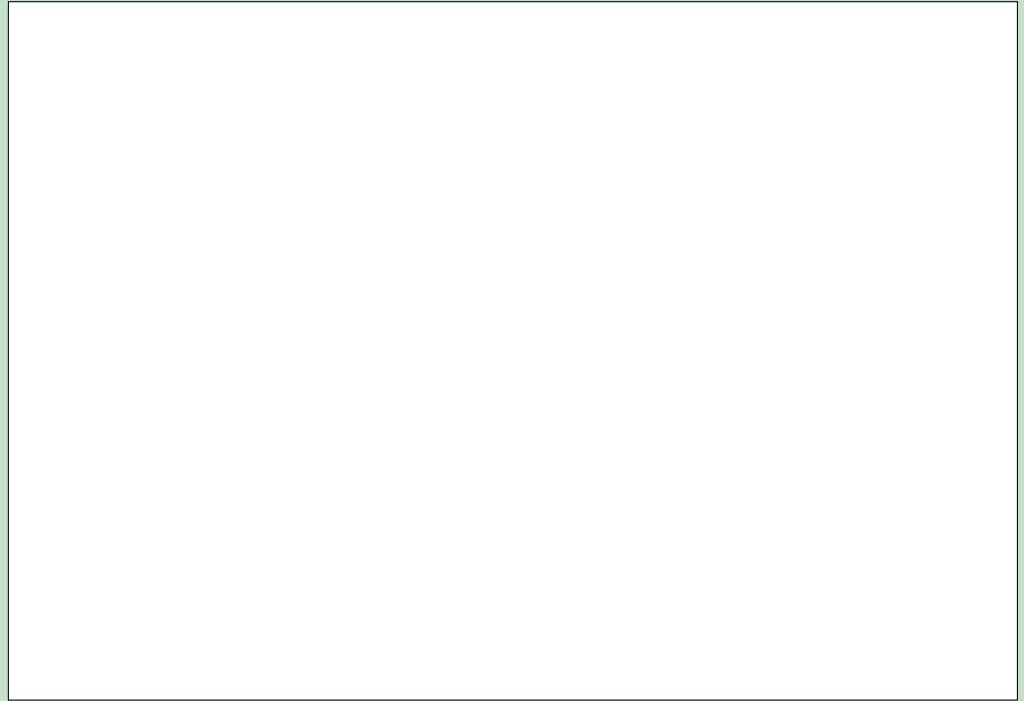
Verbeel jou dat jou onderwyser 'n verwarmer- en lugversorgingsstelsiem vir die klas gekry het. Die verwarmer sal die klaskamer in die winter warm maak, en die lugversorger sal julle in die somer koel hou. Jy moet jou onderwyser help besluit waar elkeen van die stelsels in die klaskamer geplaas moet word.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



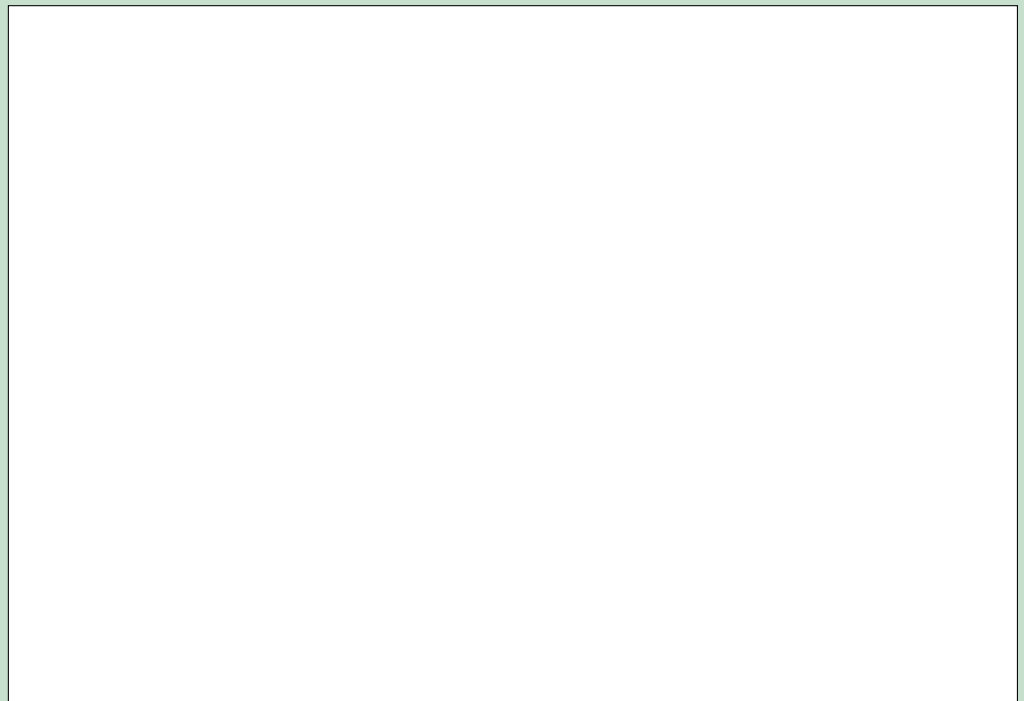
Hierdie is 'n foto van 'n lugversorger.

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.



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.



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

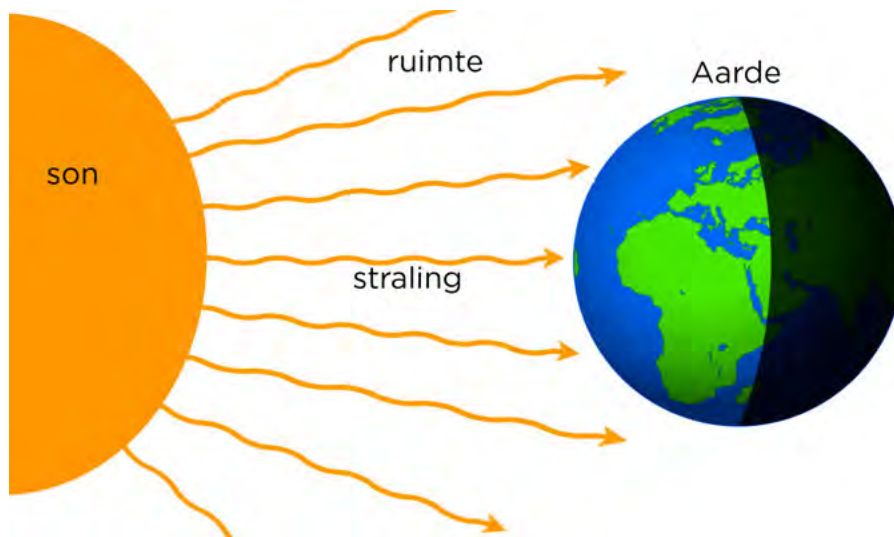


Ons het nou gekyk na hoe energie deur verskillende materiale oorgedra word, naamlik vaste stowwe (geleiding), vloeistowwe en gasse (konveksie).

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.

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.

NUWE WOORDE

- straling
- mat
- weerkaats
- absorbeer



NOTA

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



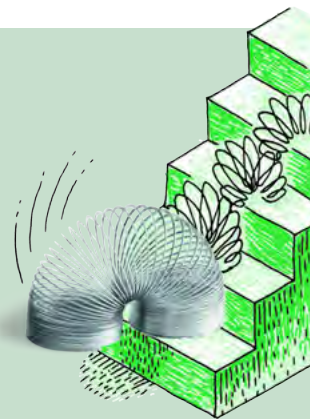
AKTIWITEIT: Straling vanaf 'n kers

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?

2. Wat word dit genoem?

3. Wanneer jy jou hand bo die kers hou, wat voel jy en waarom?

4. Maar wat van wanneer jy jou hand aan die kant van die kers hou? Kan jy ook die warmte van die kers voel?

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?

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?

7. Hoe is die energie vanaf die vlam na die steel van die lepel oorgedra?

8. Hierdie foto wys al drie vorme van warmte-oordrag. Verduidelik watter tipe warmte-oordrag deur elke hand voorgestel word.



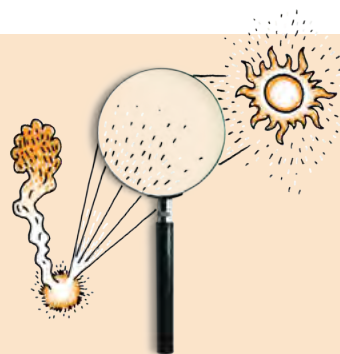
Energie word op drie maniere oorgedra.

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?

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?



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?

2. Wat noem ons die veranderlike wat jy gemeet het?

3. Watter veranderlike gaan jy verander?

4. Wat noem ons hierdie veranderlike?

5. Wat moet dieselfde gehou word vir al die verskillende materiale?

HIPOTESE:

Skryf 'n hipotese vir hierdie ondersoek neer.

MATERIALE EN APPARAAT:

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

METODE:

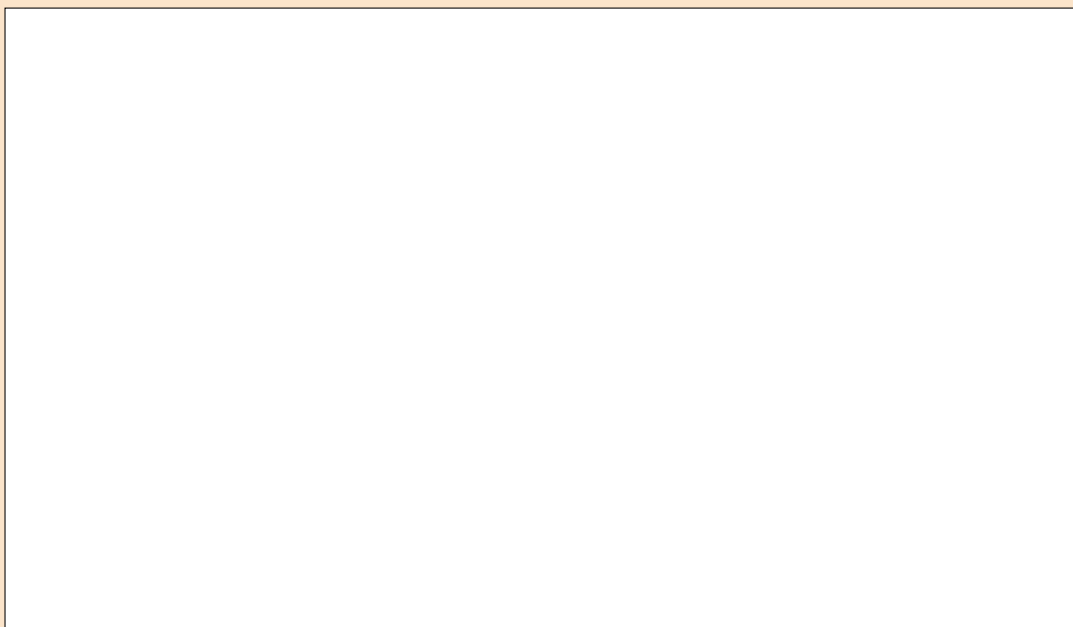
1. Vou elke stukkie papier en aluminiumfoelie in die vorm van 'n koevert.
2. Plaas 'n termometer in elk van die koeverte en teken die begintemperatuur aan.
3. Plaas al die koeverte in die Son.
4. Kyk vir 16 minute elke 2 minute na die temperatuur op die termometers.
5. Teken jou resultate in die tabel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

RESULTATE EN GEVOLGTREKKINGS:

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.



ANALISE:

1. Wat let jy op omtrent die vorms van die grafieke wat jy geteken het?

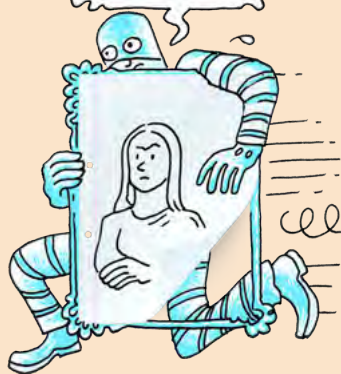
2. Watter lyn in jou grafiek is die steilste? Wat vertel dit aan ons?

3. Vergelyk jou resultate vir die wit papier en die blink oppervlak. Wat vertel dit aan jou?

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.



EVALUERING:

1. Het die ondersoek glad verloop, of is daar enige iets wat jy sou verander?

2. Het jy enige resultate gekry wat gelyk het asof hulle nie by die geheelpatroon inpas nie?

GEVOLGTREKKING:

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

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.

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.

OPSOMMING:

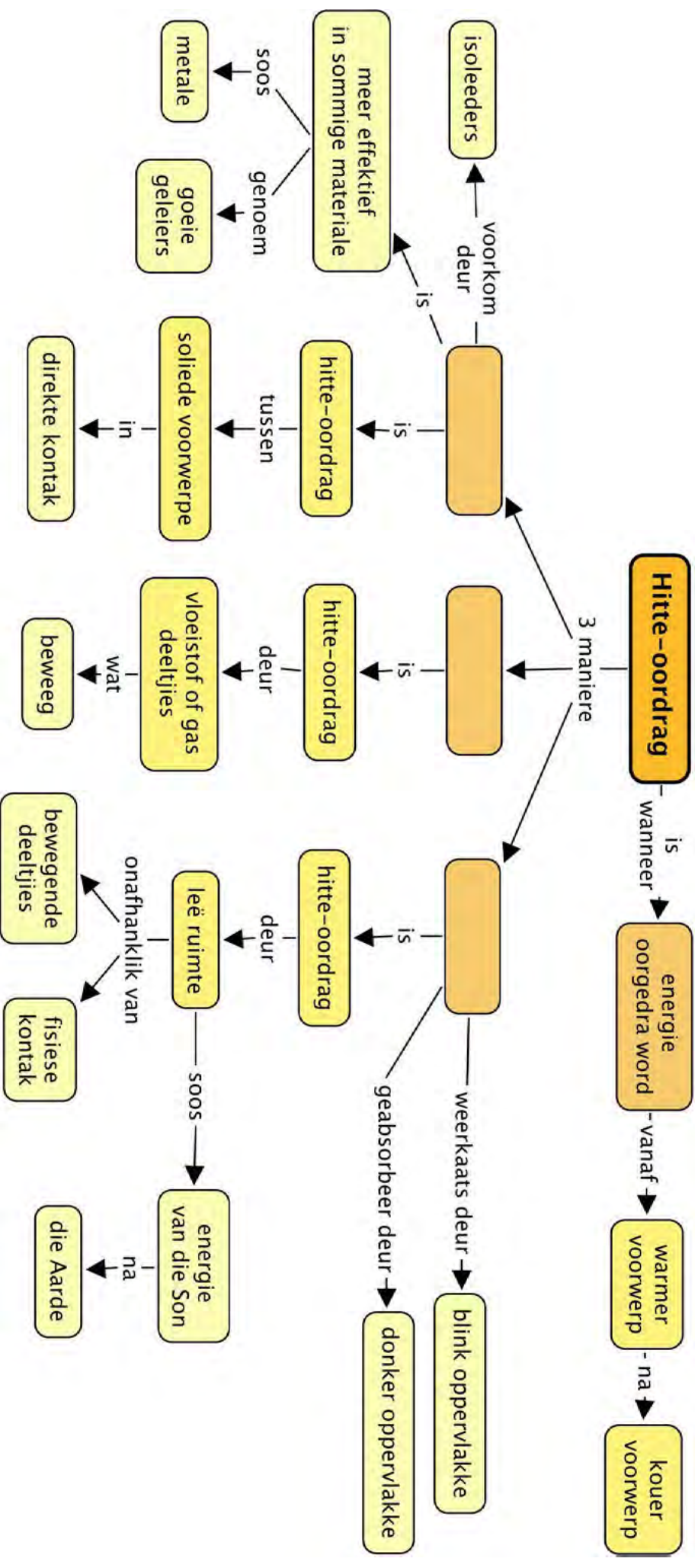
Sleutelkonsepte

- 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 absorbeërs van stralingswarmte.
- Lig en blink oppervlaktes is swak absorbeërs 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.

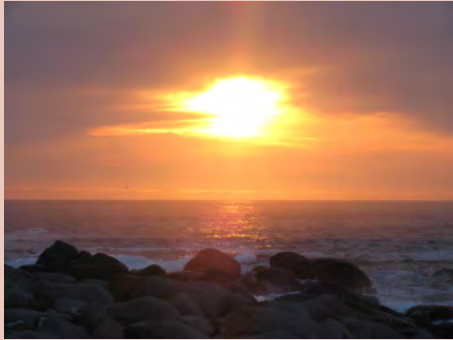






HERSIENING:

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.
 Die kook van water in 'n metaalpot.	 'n Verwarmer in 'n kamer.

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]

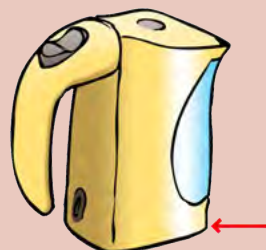
c) Wanneer jy op die strand lê voel jou vel warm as gevolg van _____ . [1 punt]

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]



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]

5. Verduidelik hoekom die verhittingselement van 'n ketel op die bodem is, en nie aan die bokant nie. [3 punte]



6. Verduidelik hoekom die water dwarsdeur die ketel kook, en nie net by die bodem nie. [2 punte]

7. Verduidelik hoekom wegneemkoffie in polistireenkoppies verkoop word, eerder as keramiekbekers. [2 punte]

8. Verduidelik hoekom twee dun komberse soms warmer is as een dik kombers. [2 punte]

9. Verduidelik hoekom voëls hulle vere uitpof om warm te bly, veral in die winter. [2 punte]

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]

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]

Totaal [30 punte]





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 verwarmers 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 stelsel waar ons die oordrag van energie op sekere plekke in die stelsel wil laat plaasvind en op ander plekke wil verhinder. Die gebruik van sonkragwaterverwarmers help om energie te bespaar. Dit is nie net omdat die stelsel 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.

NUWE WOORDE

- isoleerder
- geleier



AKTIWITEIT: Hoe werk 'n sonkragwaterverwarmer?

INSTRUKSIES:

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

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



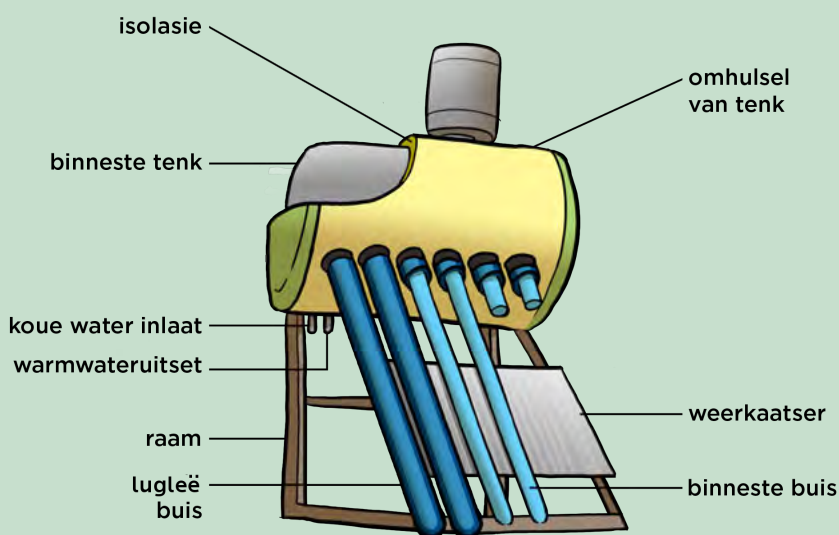


'n Sonkragwaterverwarmer bo-op 'n sinkhuis.



'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?

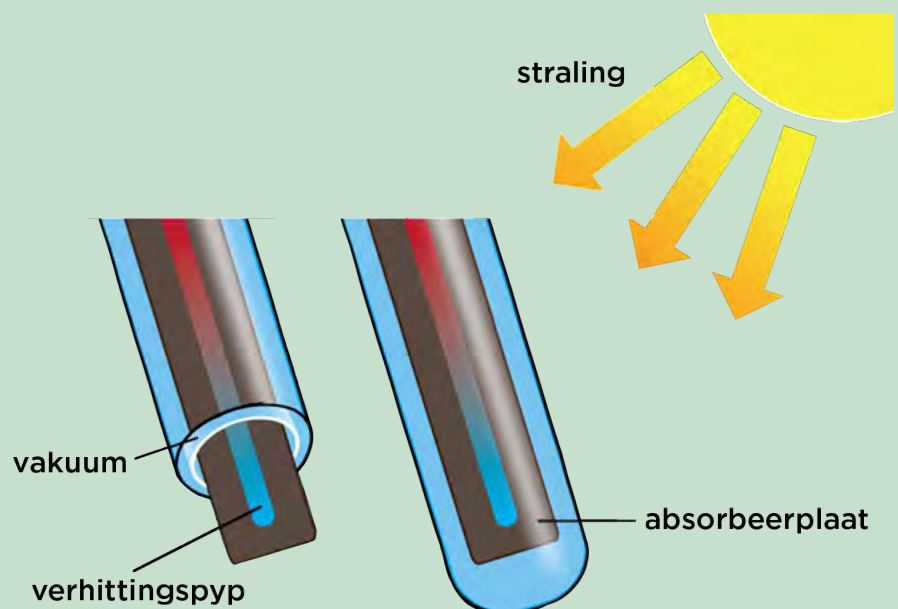
2. Wanneer koue water in die buise afvloei word energie van die son aan die water oorgedra. Watter tipe verhitting is dit?

3. In die buise-deel van die stelsel 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?
-
-

4. Sien jy dat daar 'n tenk aan die bokant is wat die warm water stoor? In hierdie deel van die stelsel 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?
-
-

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?
-
-

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 **vakuüm** 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 vakuüm dat energie weer ontsnap en oorgedra word deur konduksie of konveksie.

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?
-
-

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?
-
-

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 stelsel is? Hoekom?
-
-



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 .

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

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:

1. Watter materiale het julle gebruik om julle tee warm te hou?

2. Waarom het julle hierdie spesifieke materiale gekies?

3. Hoe het julle die materiale aan die beker vas gekry?

4. Teken 'n diagram met byskrifte vir julle ontwerp.



5. Hoe lank het dit geneem vir julle tee om kamertemperatuur (25°C) te bereik?

6. Watter materiale het julle gebruik om julle koeldrank koud te hou?

7. Waarom het julle hierdie spesifieke materiale gekies?

8. Hoe het julle die materiale aan die beker vas gekry?

9. Teken 'n diagram met byskrifte vir julle ontwerp.



10. Hoe lank het dit geneem vir die koeldrank om tot kamertemperatuur (25°C) te verhit?

11. Hoekom moes julle ook die tyd neem van die beker wat nie geïsoleer is nie?

12. Was julle hipotese waar of 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.

MATERIALE EN APPARAAT:

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

METODE:

1. Draai een van die bekere 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 aluminiumfoelie (°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				

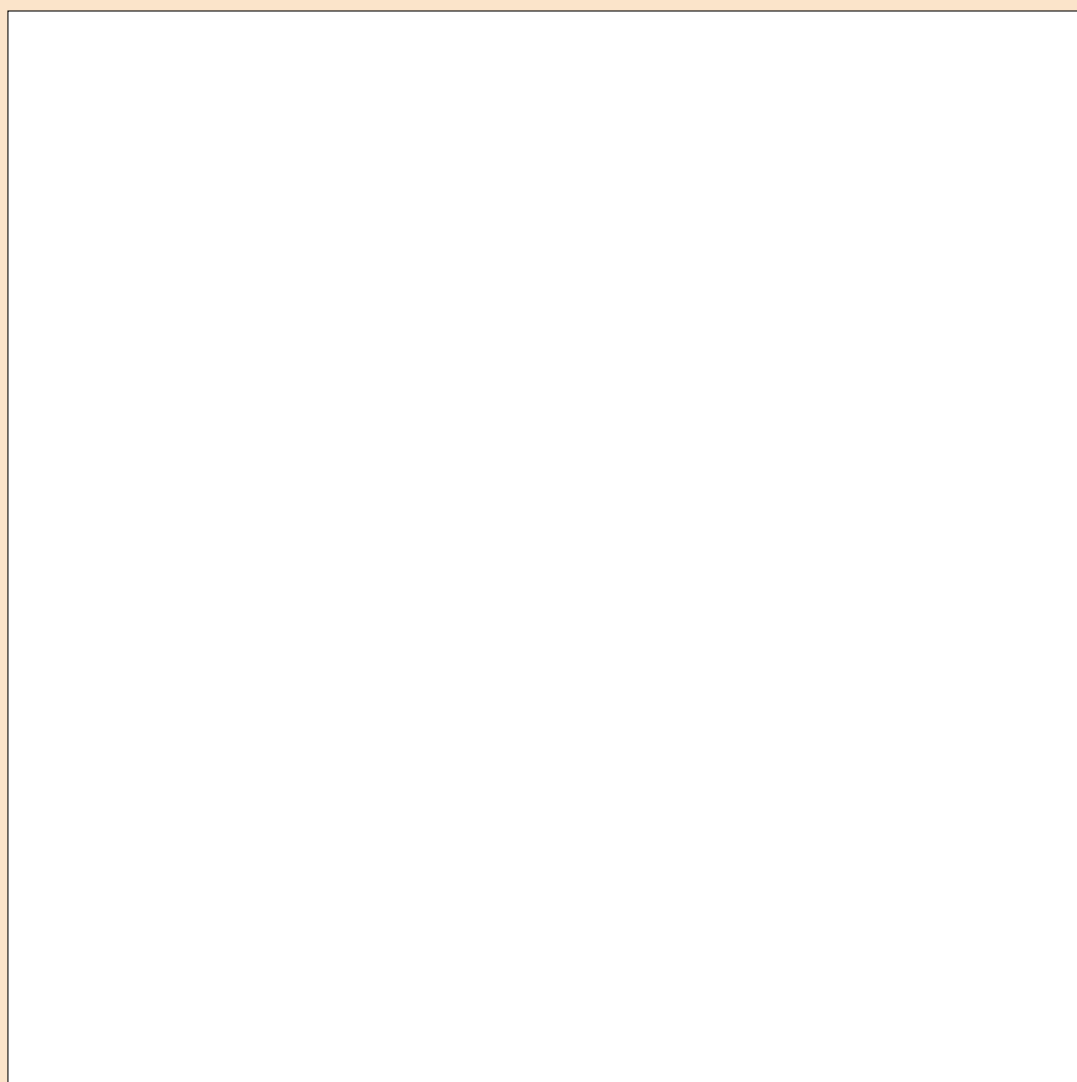
Gebruik die volgende spasie om 'n lyngrafiek vir elke tipe materiaal te trek. Jy moet elke grafiek op dieselfde stel asse trek.

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.

2. Wat sal jy op die vertikale y-as aandui? Dit is die afhanklike veranderlike.

3. Hoe gaan jy wys dat daar 'n verskil tussen die lyne vir elke tipe materiaal op een grafiek is?



ANALISE:

1. Watter van jou grafieke het die steilste kurwe?

2. Wat sê die steilte van die kurwe vir jou oor hoe vinnig die materiaal toegelaat het dat warmte die water verlaat?

3. Rangskik die materiale in volgorde van baie goeie isoleerder na swak isoleerders van warmte.

4. Watter materiaal was die beste geleier van warmte? Verduidelik jou keuse.

5. Watter materiaal was die beste isoleerder van warmte? Verduidelik jou keuse.

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.

GEVOLGTREKKING:

Skryf 'n gevolgtrekking vir die ondersoek.

BESOEK

Lees meer oor isolasie-materiaal en hoe dit in NASA se Webb Ruimteteleskoop gebruik word.

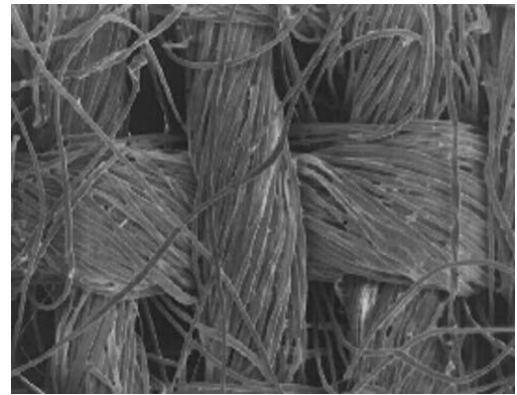
bit.ly/1be3J5v



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.

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.

Koelhouters 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?

'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.

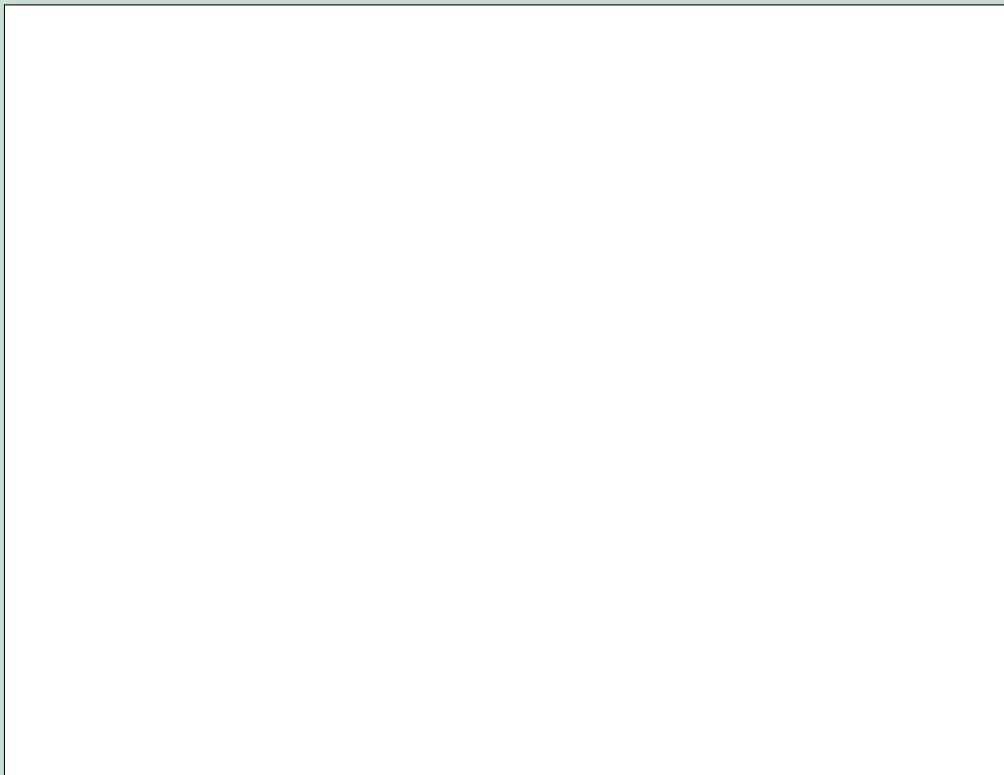
AKTIWITEIT: Bou 'n warmhouer

INSTRUKSIES:

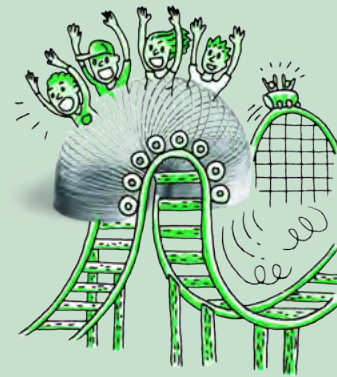
1. Afhangend van jou onderwyser sal hy of sy die warmhouer óf as 'n demonstrasie in die klas doen óf jy sal self 'n warmhouer moet ontwerp en maak.
2. Die warmhouer moet 'n pot rys en water wat tot kookpunt gebring is, warm genoeg hou sodat dit gaar word.
3. As jy self of in 'n groep 'n warmhouer ontwerp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

VRAE:

1. Teken 'n diagram met byskrifte van die warmhouer wat jy, jou groep of jou onderwyser gemaak het.



2. Waarom het jy of jou onderwyser die spesifieke materiale gebruik om die warmhouer te maak?



BESOEK

'n Video oor kook met sonkrag

bit.ly/GzvLr

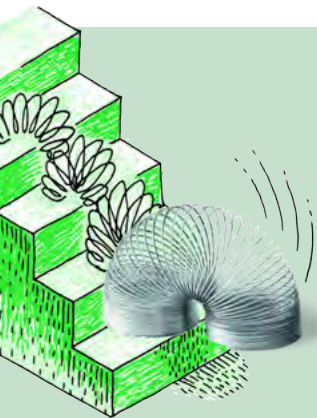


3. Waarom het jy die rys met kookwater in plaas van koue water in die warmhouer gesit?

4. As jy iets koud gehad het en jy wou dit koud hou, kon jy 'n warmhouer gebruik? Verduidelik jou antwoord.



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?

2. Hoe word warmte deur hierdie plekke verloor?

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

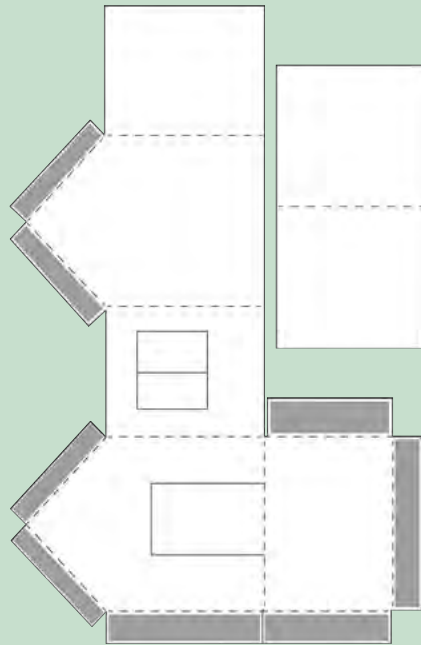
word verloor deur straling deur die mure, dak en vensters. Kom ons maak nou ons eie modelhuise om te sien hoe ons verlies van warmte kan voorkom.

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.

Tyd (minute)	Temperatuur (°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.

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.

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.

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?

4. Dink aan jou eie huis. Wat dink jy kan gedoen word om die isolasie van jou huis in die winter te verbeter?

5. Sal die voorstel wat jy in die vorige vraag gemaak het ook in die somer werk? Verduidelik jou antwoord.



In die vorige hoofstuk het jy geleer dat donker, mat oppervlaktes goeie absorbeërs van straling is. Ligte, blink oppervlaktes is swak absorbeërs 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 gevef 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.



'n Zoeloe-hut met 'n rietdak.



'n Ndebele-huis.



BESOEK

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

bit.ly/1fpJTWy

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?

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:

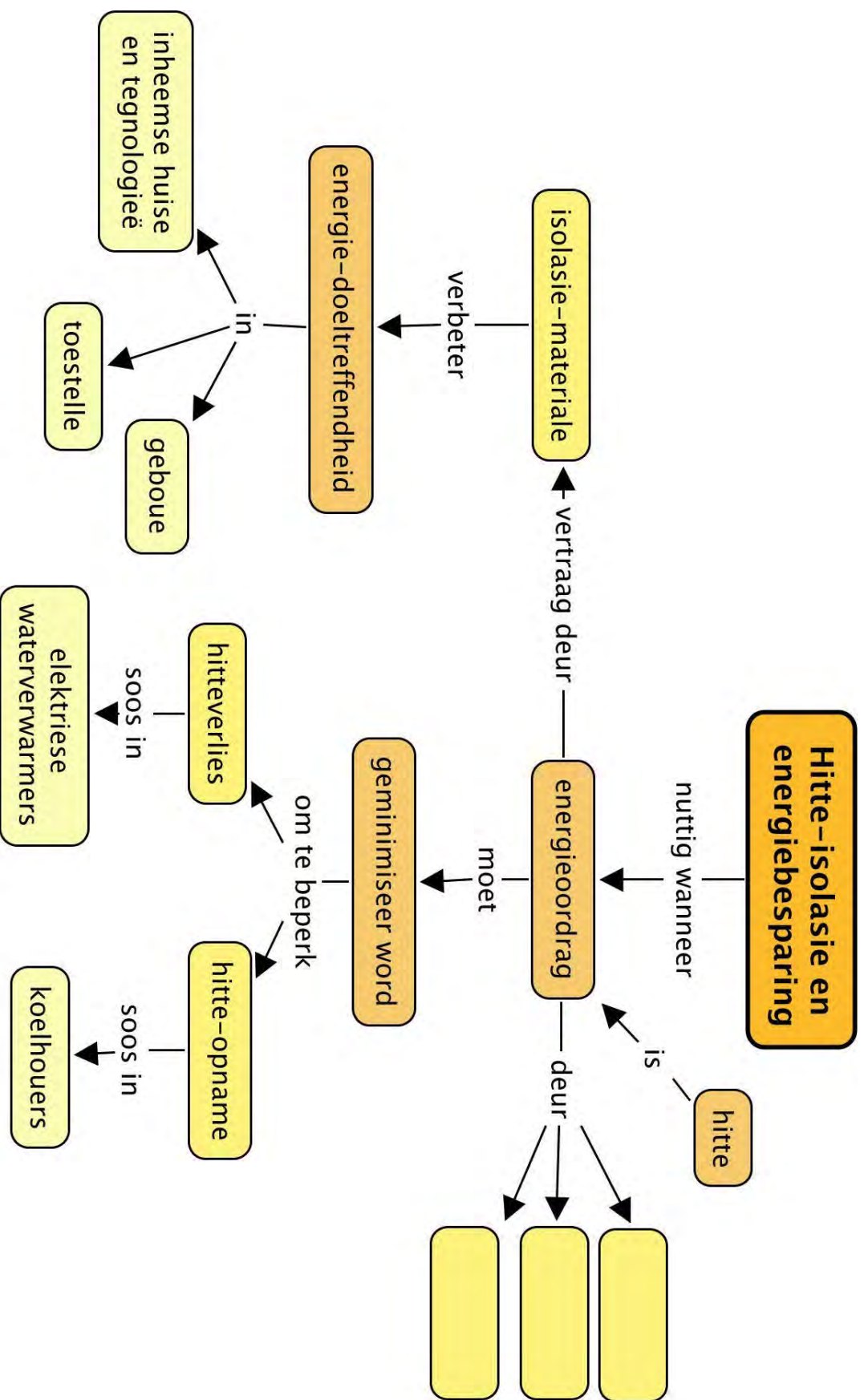
Sleutelkonsepte

- 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 verwarmers aan 'n kamer.
- In ander stelsels moet die oordrag van warmte beperk of verhoed word.
- Isolasiematerialie word gebruik om die verlies aan warmte of die aanwinst van warmte te beperk.
- Metale is goeie geleiers van hitte. Nie-metale is goeie isoleerders. Nie-metale word gebruik as isolasiematerialie.
- 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 isolasiematerialie om energie-doeltreffend te wees in ons klimaat.

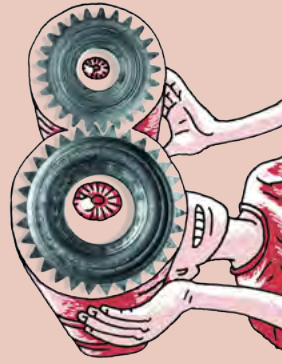
Konsepkaart

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





HERSIENING:



1. Wat is 'n isoleerder? [1 punt]

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]

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]

4. Wegneemkoffie word gereeld in papierkoppies met 'n geriffelde kartonlaag buite-om bedien. Waarom word hierdie materiale gebruik? [4 punte]

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 bekere 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.

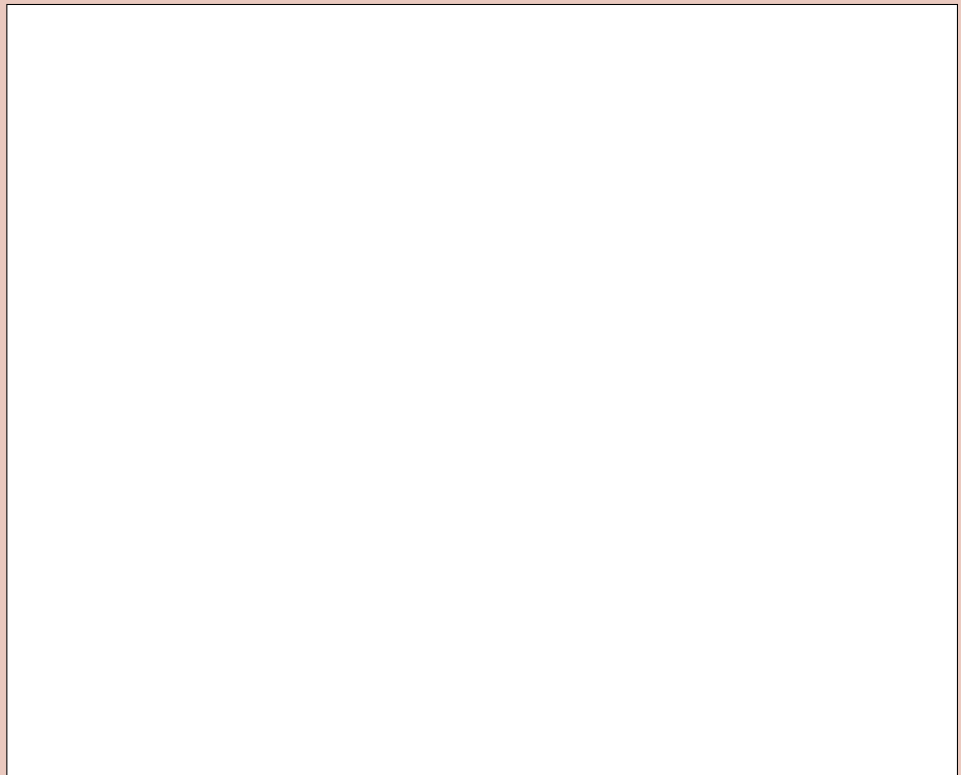
Die volgende tabel wys haar resultate van die eksperiment:

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]

6. Hoe help 'n dik woltrui om hitteverlies te voorkom? [2 punte]

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]

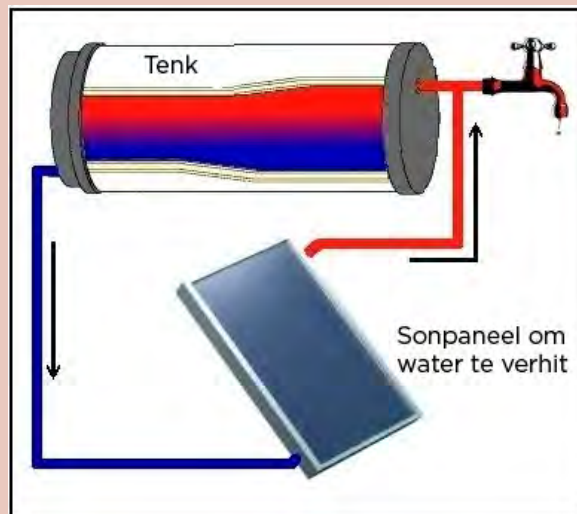
- c) In watter soort klimaat dink jy word hierdie huis gebou? Hoekom? [2 punte]

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 plastiekkombers gebruik? [2 punte]

9. Bestudeer die volgende diagram wat die dele van 'n sonkragwaterverwarmerstelsel 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 stelsel 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 stelsel te maak? [2 punte]

Totaal [48 punte]



“Discover the possibilities” van ‘n gewone stukkie papier. Dit is eindeloos!



NUWE WOORDE

- Sankey-diagram
- inset
- uitset

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

Hierdie termyn het ons na energie-oordragte in stelsels gekyk. Sisteeme soos huishoudelike toebehoere, 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:

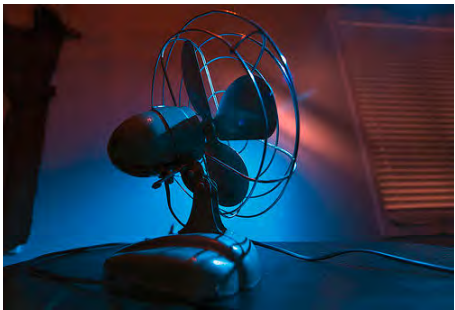
Bruikbare uitsette van energiestelsels

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.

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

BESOEK

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

bit.ly/16s7AtK

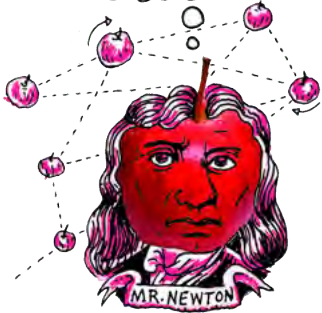


Wat was die inset van elk van hierdie stelsels?

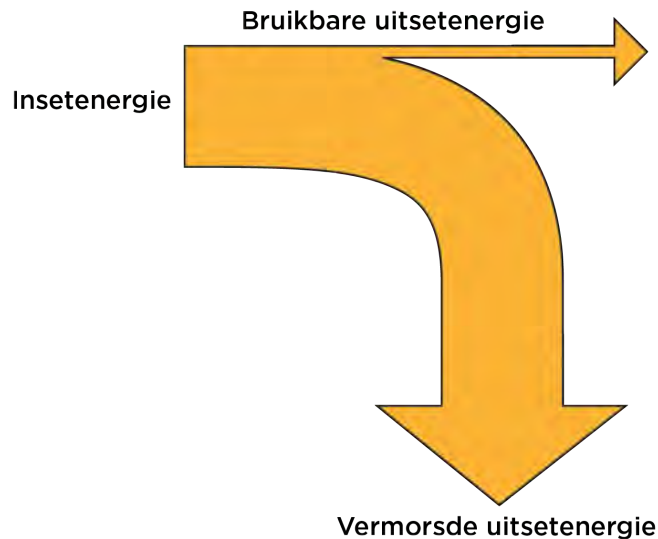
Wanneer ons 'n elektriese toestel of masjien gebruik, dra ons energie van een voorwerp na 'n ander oor. Nie al die energie word oorgedra na waar ons dit wil hê nie - baie daarvan word oorgedra na die omgewing, waar dit ons nie help om ons doel te bereik nie. Die energie wat na die omgewing oorgedra word,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

HET JY GEWEET?

Sankey-diagramme is vernoem na die Ierse Kaptein Matthew Sankey, wat hierdie tipe diagram die eerste keer in 1898 gebruik het in 'n publikasie oor die energie-doeltreffendheid van 'n stoomenjien.



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 vermorsde 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?

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 vermorsde energie. Dink jy hierdie is 'n doeltreffende stelsel? Hoekom?

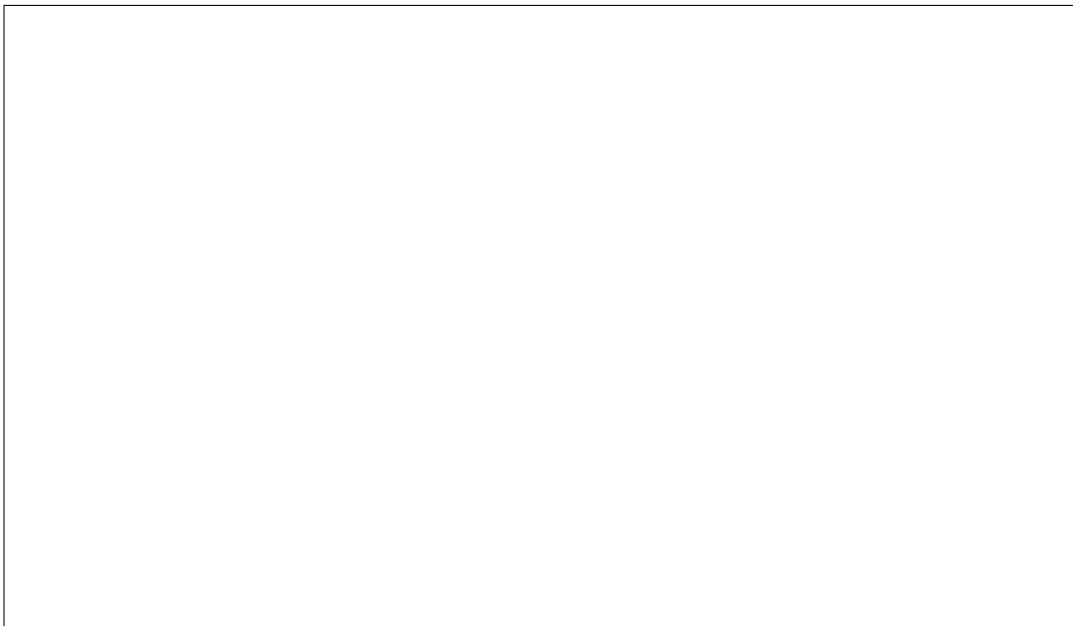
Dit bring ons by ons volgende punt oor hoe doeltreffend 'n energiestelsel is. As die vermorsde energie baie groter as die bruikbare energie-uitset is, dan is die stelsel nie energie-doeltreffend nie. Die bostaande Sankey-diagram wys eintlik die energie-oordragte vir 'n gloeilamp. Jy het die bruikbare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

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.

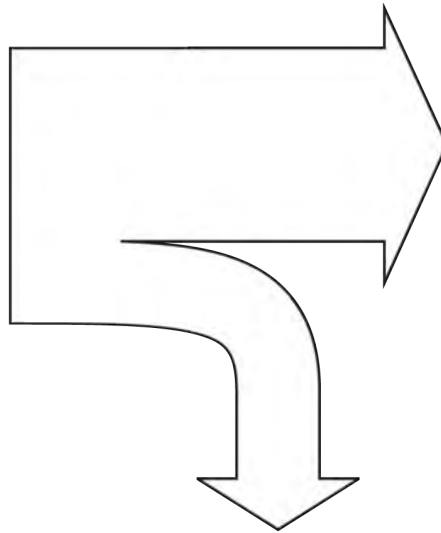


Kom ons kyk na nog 'n voorbeeld. Kyk na die dame in die foto wat 'n elektriese boor gebruik. Die elektriese energie vanaf die boor word as kinetiese energie na die boorpunt oorgedra. Die boorpunt draai en boor in die metaal in, maar die boor maak ook baie geraas. Energie word gebruik om klank te maak, 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.



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

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

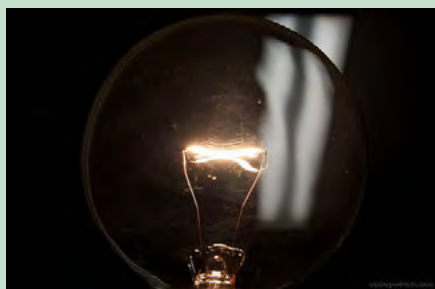


Ten einde die Sankey-diagram te teken moet jy versigtig dink oor die insetenergie en hoe die insetenergie na die omgewing oorgedra is. Kom ons oefen hierdie 'n bietjie meer in die volgende aktiwiteit.

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



Kerse word gebrand.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET



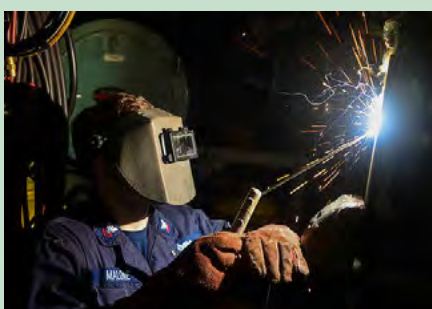
'n Elektriese klitser.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET



'n Motorenjin.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET



Metaal word saamgesweis.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET



Atlete wat hardloop.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET



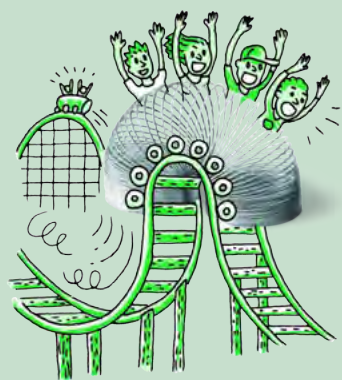
'n Televisiestel.

Energie INSET	Bruikbare energie UITSET	Vermorste energie UITSET

BESOEK
Video oor die teken van 'n basiese Sankey-diagram.
bit.ly/19jAw4

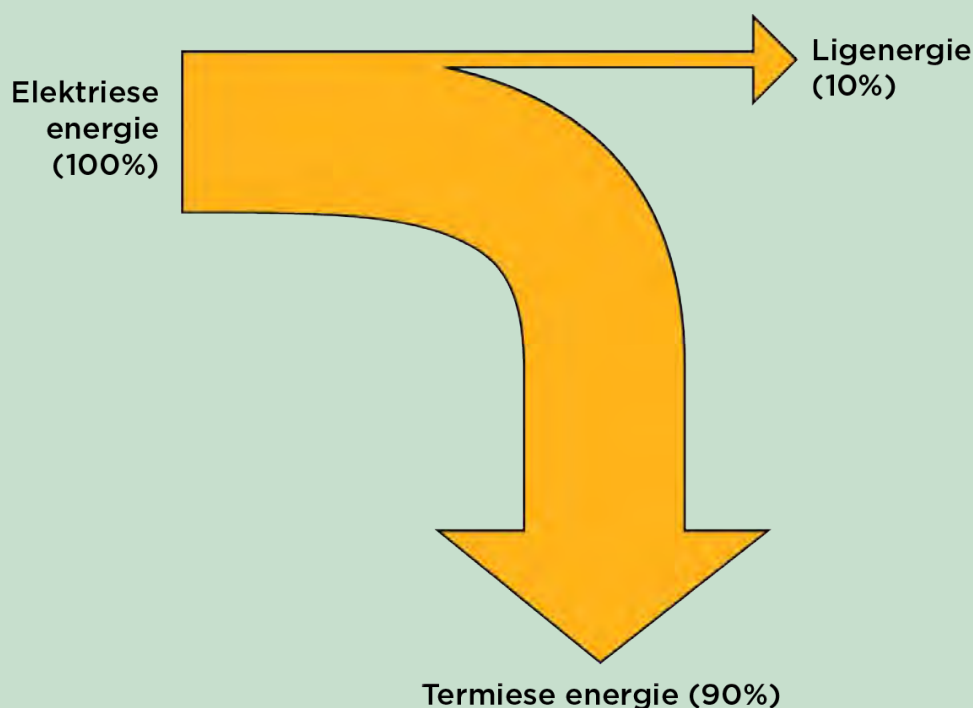


Noudat ons die energie-oordragte en inset- en uitsetenergie in elke stelsel identifiseer het, kom ons oefen om nog 'n paar Sankey-diagramme te teken.



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.

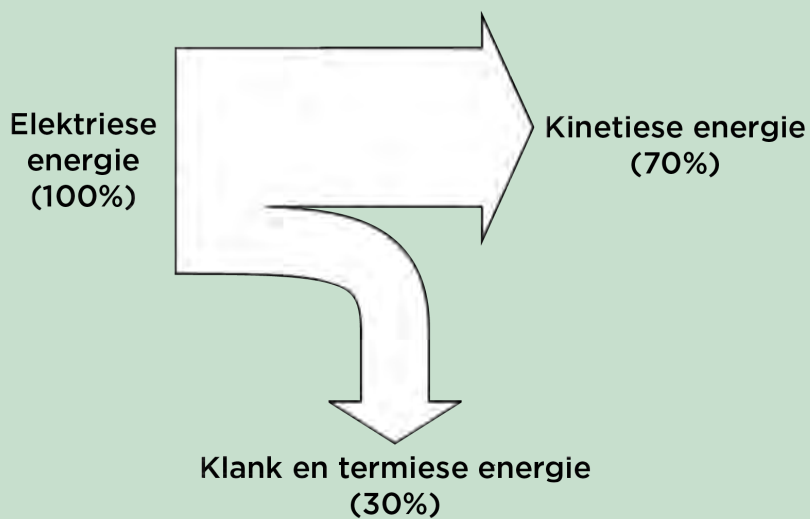


INSTRUKSIES:

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.

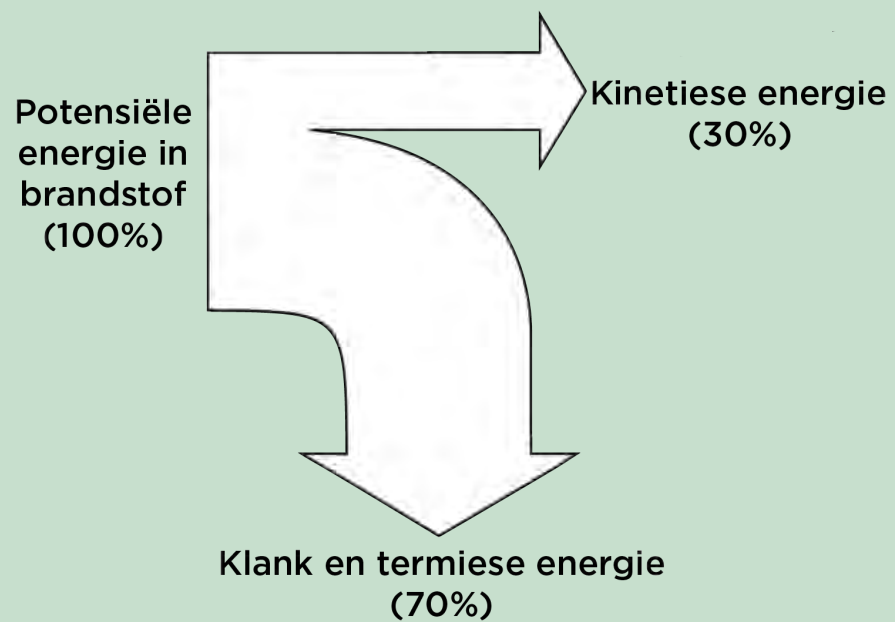
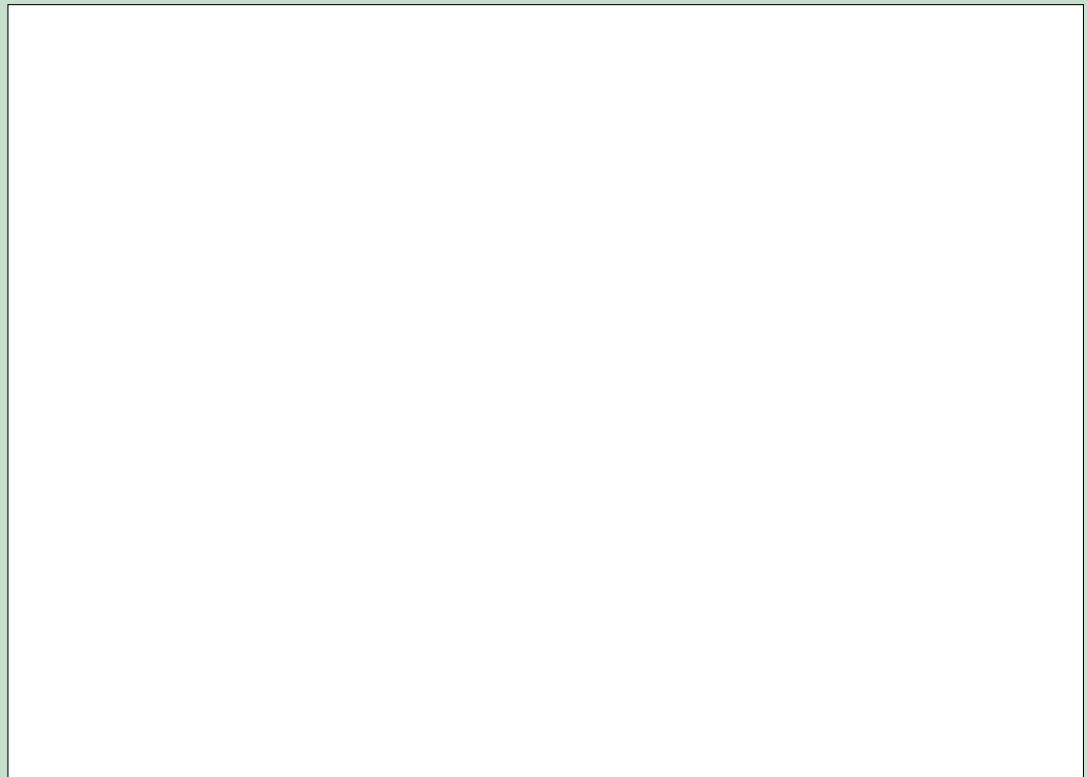
Elektriese klitser:

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.



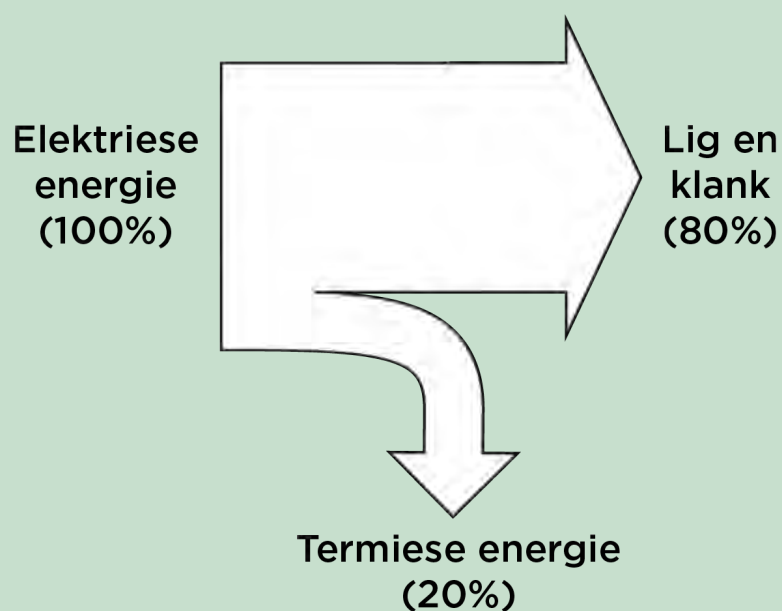
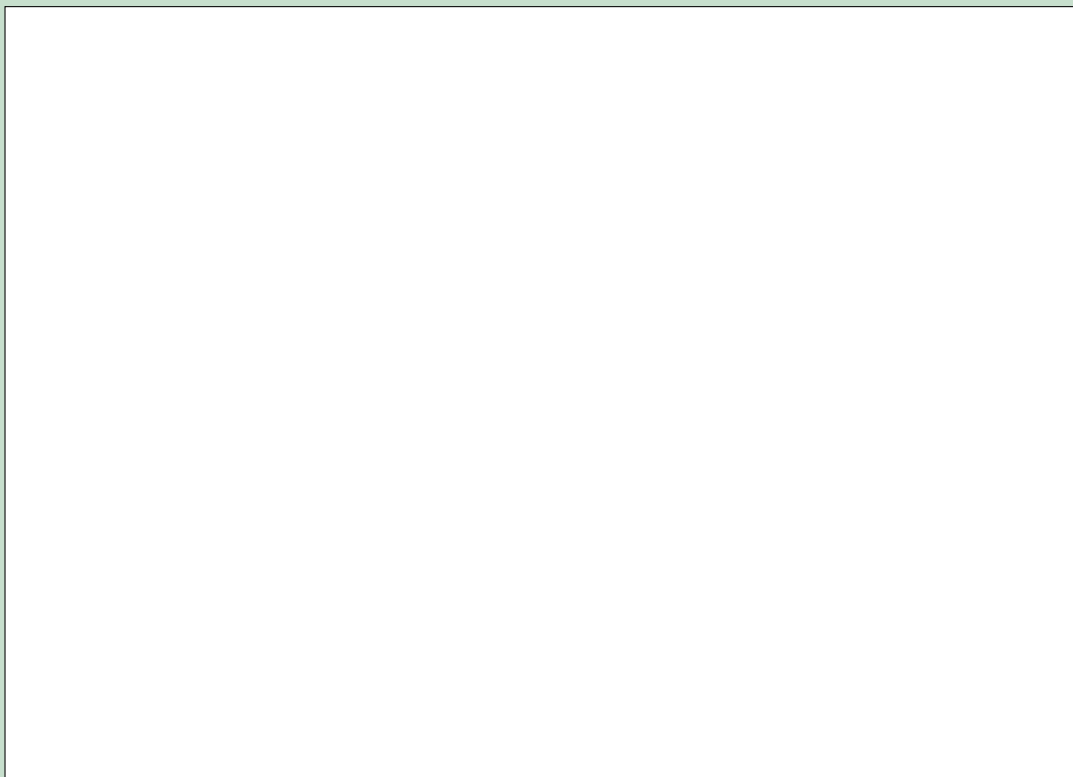
Motorenjin:

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



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.



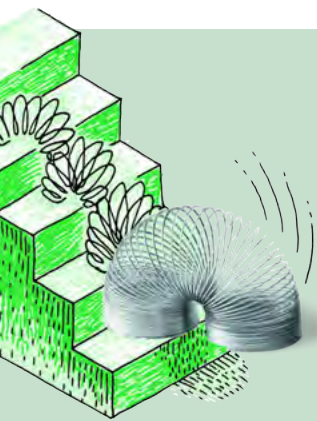
VRAE:

1. Watter een is die mees doeltreffende stelsel van die bostaande drie voorbeelde? Hoekom?

2. Watter een is die mins doeltreffende stelsel van die bostaande drie voorbeelde? Hoekom?



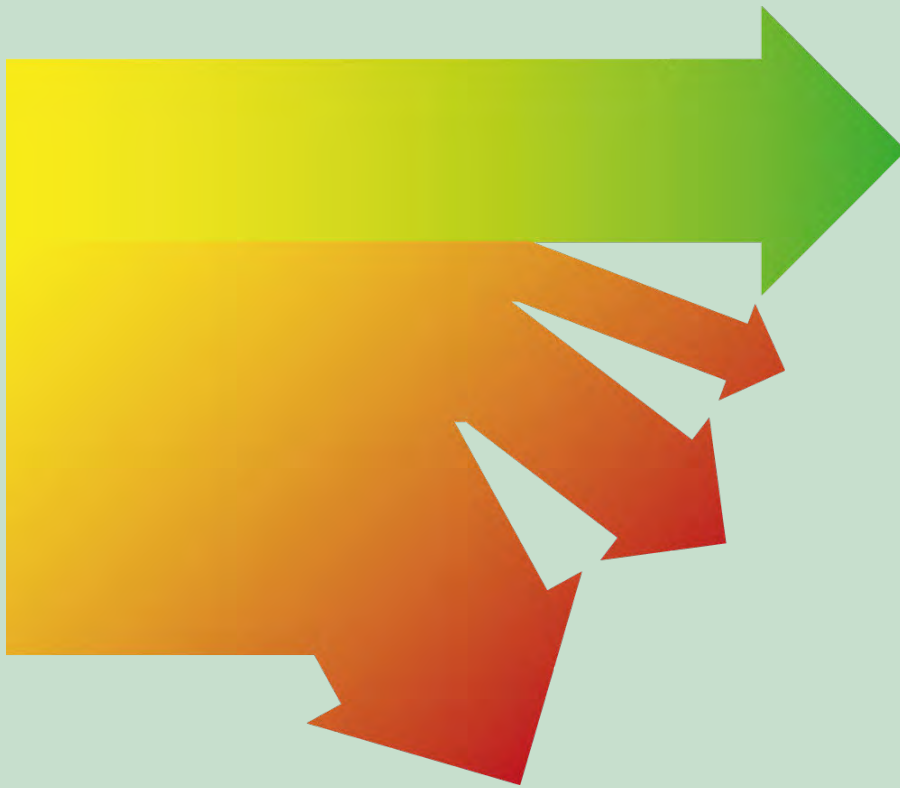
Meeste van ons alledaagse aktiwiteite benodig een of ander vorm van elektriese energie. Elektrisiteit word opgewek deur brandstowwe te brand en die chemiese potensiele energie om te sit in kinetiese energie om elektrisiteit te genereer. Fossielbrandstowwe, soos steenkool, stoor groot hoeveelhede energie, 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

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.

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.

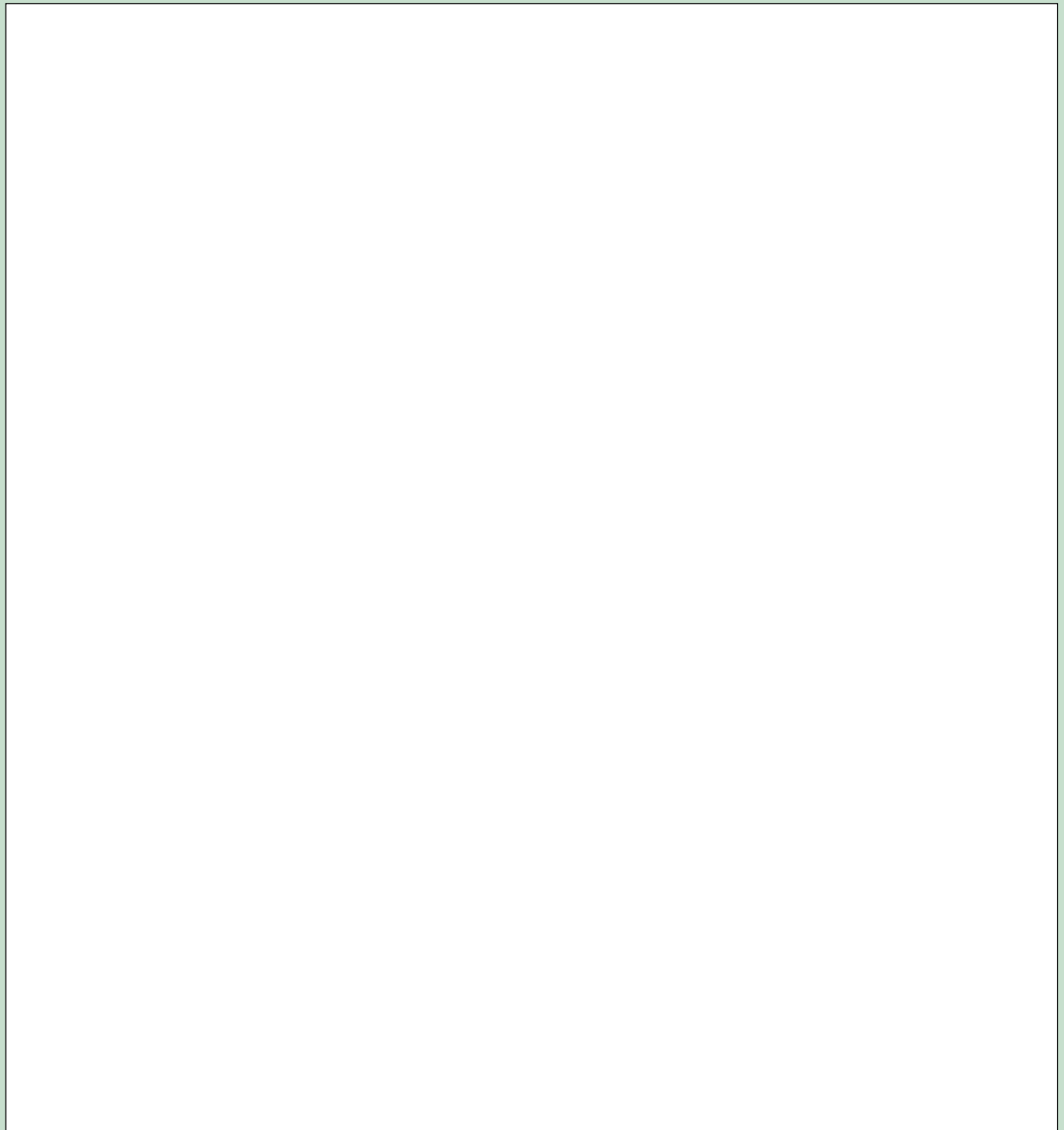
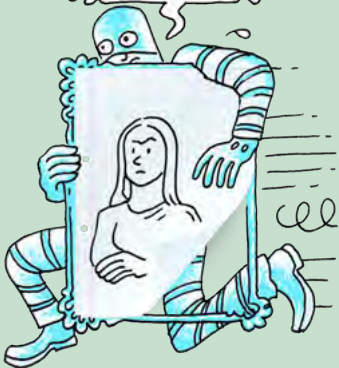
Skryf 'n kort paragraaf om energie-oordragte te verduidelik. Hoe word die insetenergie deur die stelsel oorgedra, en waar is die vermorste energie verloor?



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

NOTA

Onthou dat energie in
joules (J) gemeet word.



OPSOMMING:

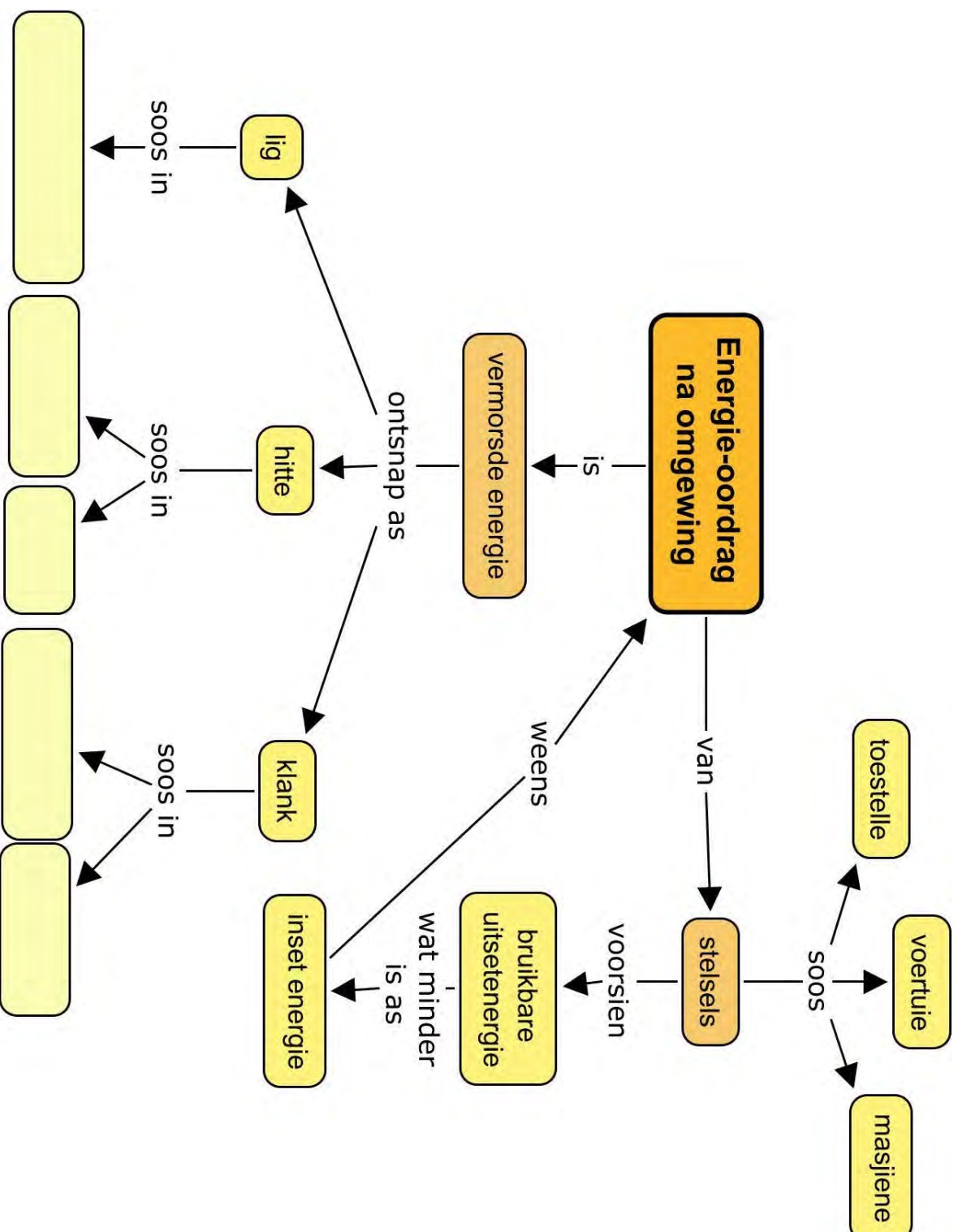
Sleutelkonsepte

- 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.

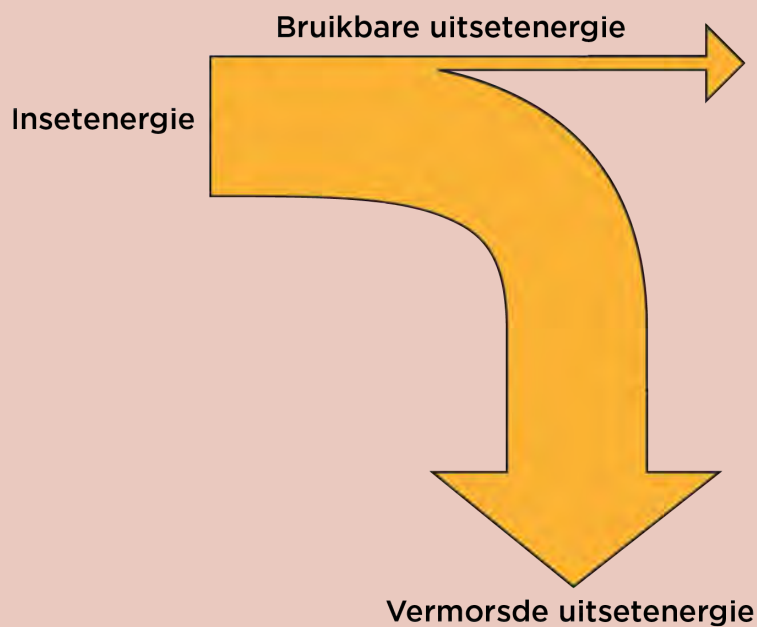
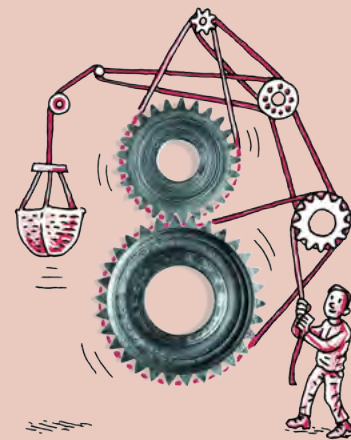
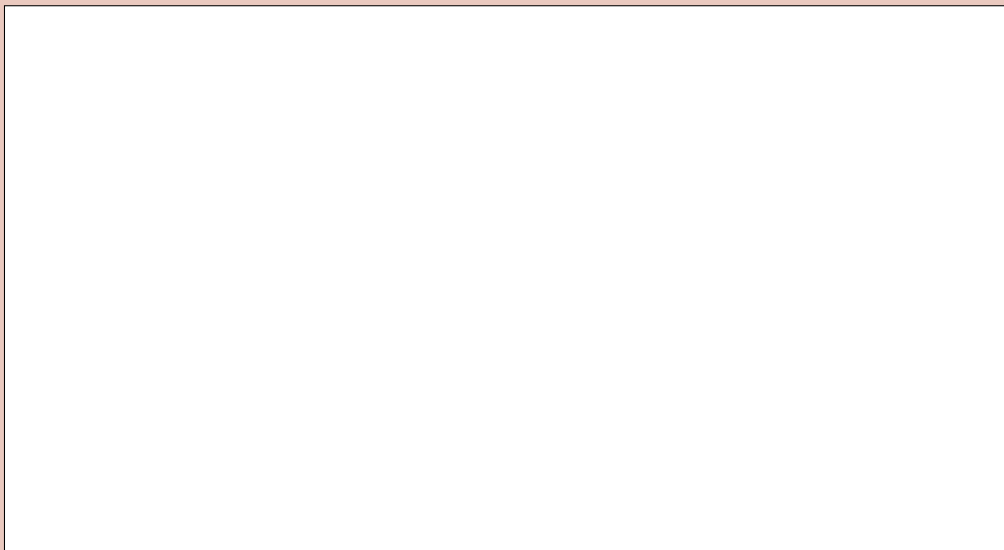




HERSIENING:

1. Wat word met 'vermorste' energie bedoel? [2 punte]

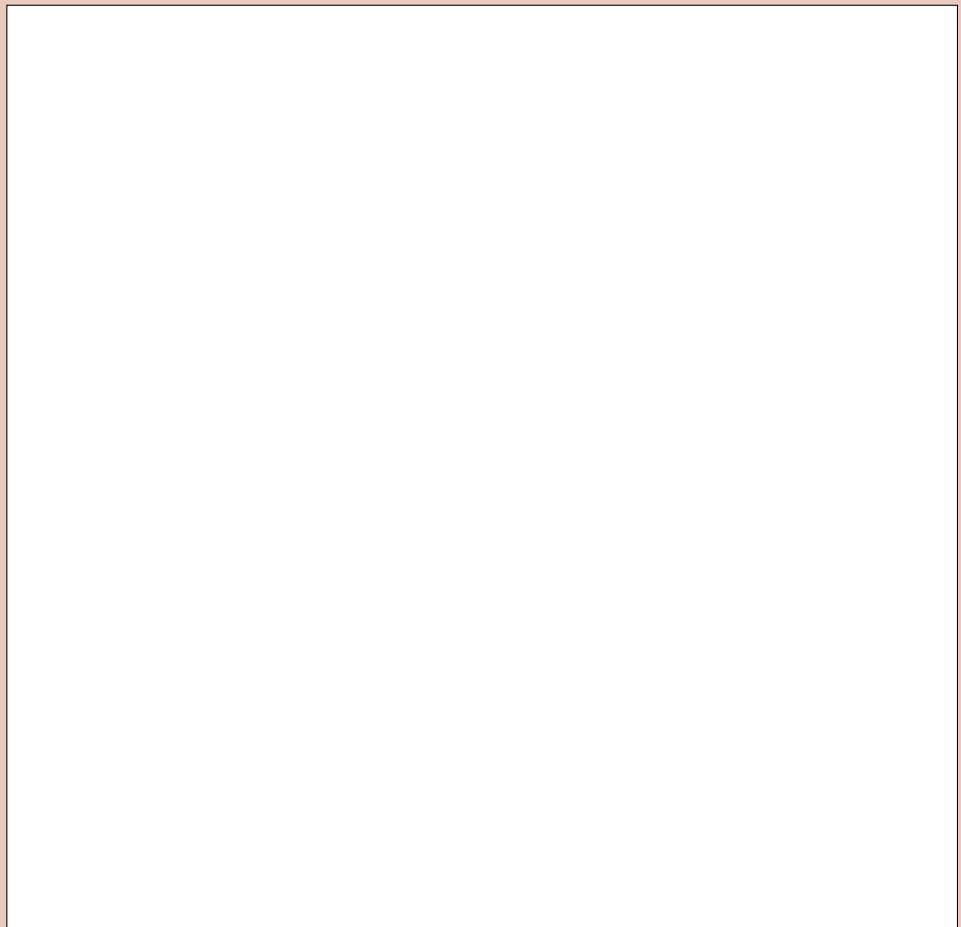
2. Teken 'n eenvoudige Sankey-diagram om die energie-oordragte in 'n stelsel te wys waar die vermorste energie-uitsette meer is as die bruikbare energie-uitset [4 punte]



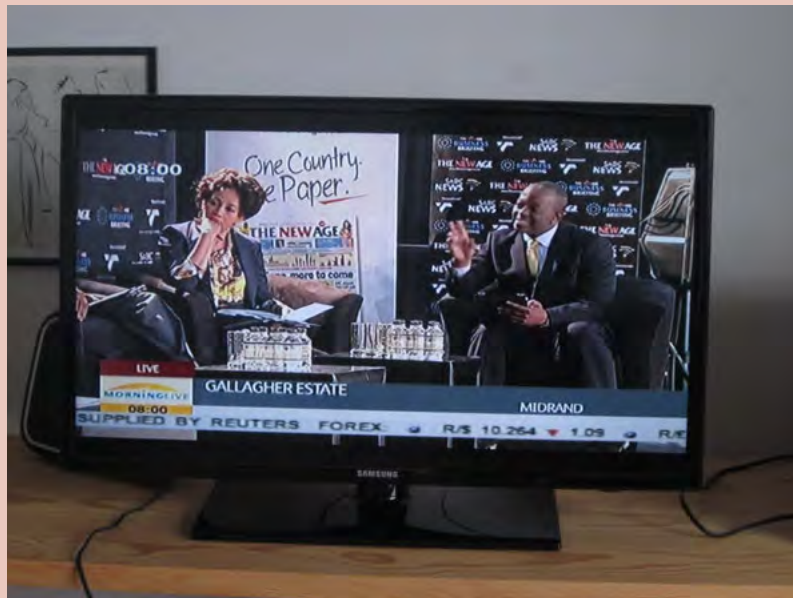
3. Vir elkeen van die volgende situasies, teken 'n Sankey-diagram met gepaste byskrifte, en dui die hoeveelheid insetenergie, bruikbare energie en vermorste energie aan.
- a) 'n Elektriese flits sit 100 joules (J) elektriese energie om na 10 J ligenergie en 90 J termiese energie. [3 punte]



'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]



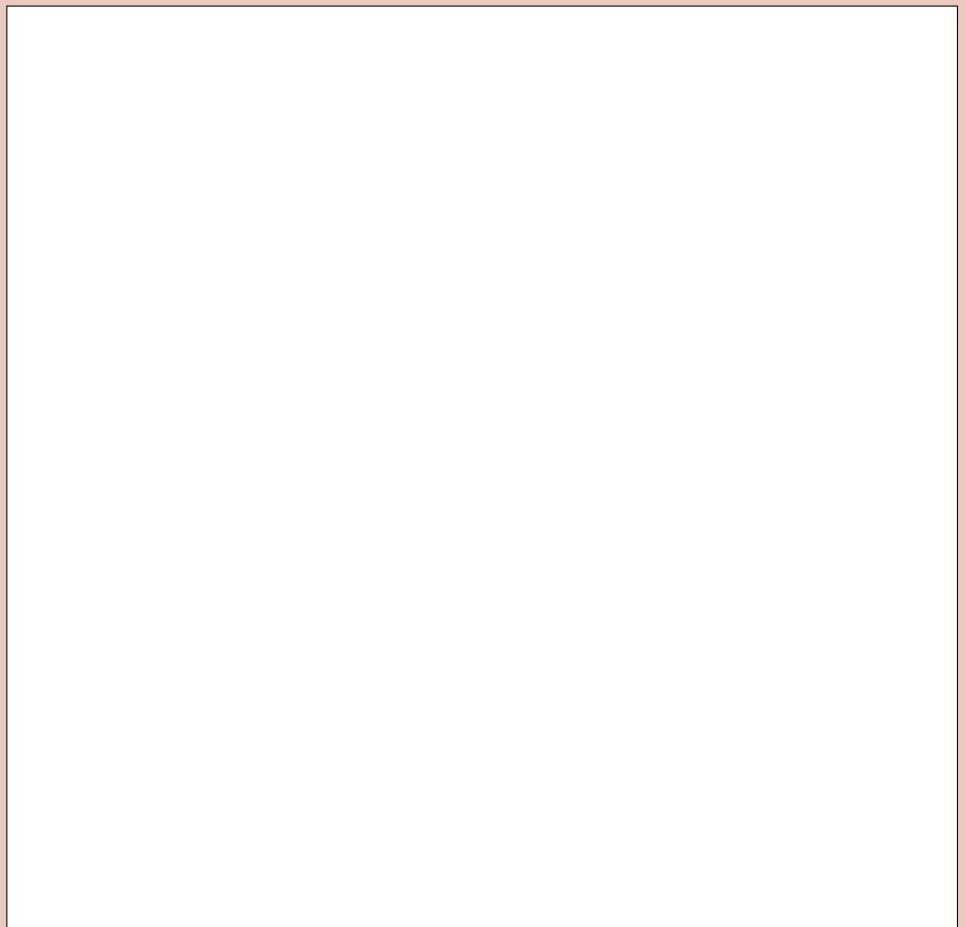
'n Televisiestel.



- 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]

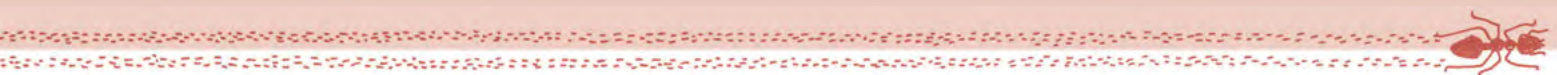
5. Wat is die verskil tussen 'n filament-gloeilamp en 'n energie-besparende gloeilamp? [2 punte]

6. Hoekom spaar 'n energie-besparende gloeilamp meer energie as 'n filament-gloeilamp? [3 punte]

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]

8. In die elektriese warmwatersilinder is die verhittingselement naby die onderkant van die silinder geleë. Hoekom is dit so? [2 punte]

Totaal [32 punte]





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

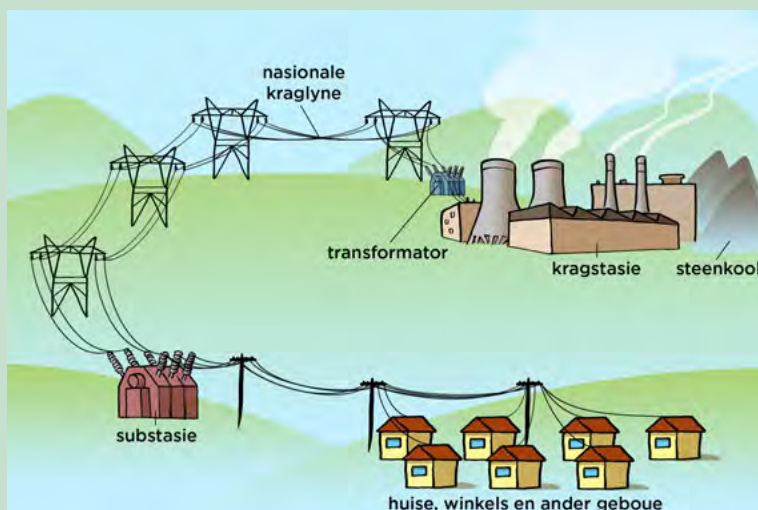
Onthou jy nog dat jy in Graad 6 in Energie en Verandering van hoofstroom-elektrisiteitsvoorsiening geleer het? Ons het geleer dat die elektrisiteit wat in huise, skole, winkels en ander geboue gebruik word, in kragstasies opgewek en deur die **nasionale elektrisiteitsnetwerk** na ons gebring word. In hierdie hoofstuk gaan ons in meer besonderhede kyk hoe elektrisiteit opgewek en na die verbruikers vervoer word.

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.



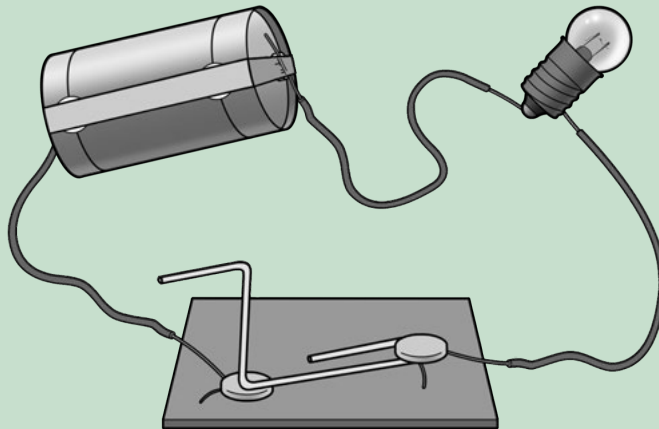
VRAE:

1. Skryf jou eie definisie van 'n stelsel.

2. Wat sê die Wet van die Behoud van Energie oor die energie in 'n stelsel?

3. Kyk na die diagram van die nasionale elektrisiteitsnetwerk. Dink jy dit is 'n stelsel? Hoekom?

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.



5. Die battery is die bron van potensiële energie in die eenvoudige stroombaan. Wat wek elektrisiteit in die nasionale elektrisiteitsnetwerk op?

6. In die eenvoudige stroombaan gelei die geleidingsdrade die elektrisiteit in die stroombaan. Watter komponent doen hierdie werk in die nasionale elektrisiteitsnetwerk?

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?

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.



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



8. Hierdie kwartaal het ons in Hoofstuk 1 energiebronne bespreek. Wat is die bron van energie vir die kragstasie in die diagram?

9. Is dit 'n hernubare of nie-hernubare energiebron? Hoekom?

10. Ons kan die nasionale elektrisiteitsnetwerk in vier hoof fases 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.



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?

Waar in is hierdie energie omgesit toe die water geval en die turbine gedraai het?

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 vrugmotors of per trein na die kragstasies vervoer.

NUWE WOORDE

- nasionale elektrisiteitsnetwerk
- transformator
- kragmas
- verbruik
- Eskom
- turbine
- kragopwekker
- dinamo
- solenoïed
- geiser

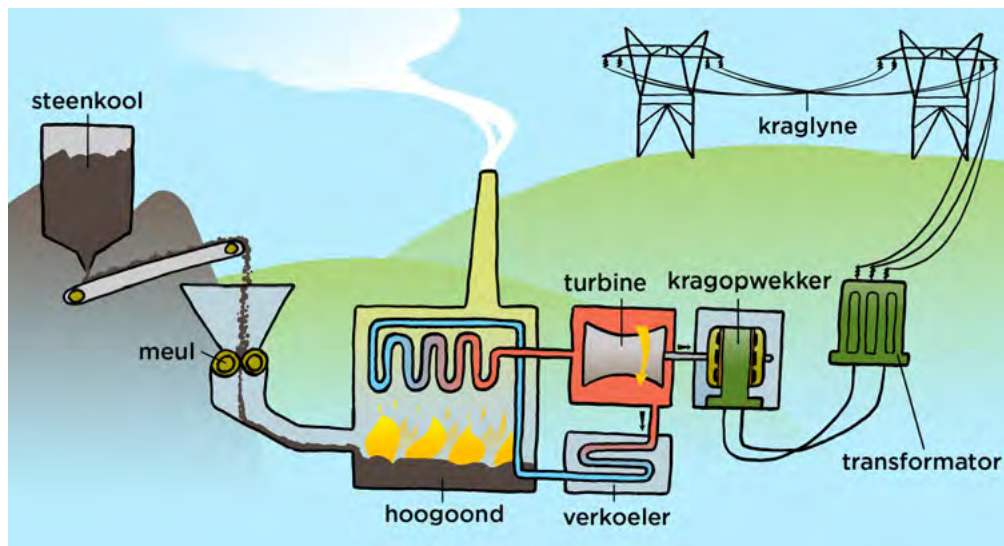




Dit is die Orlando-kragstasie wat Johannesburg sedert 1951 vir 50 jaar van krag voorsien het. Dit word nie meer gebruik nie. Die geverfde torings is die duidelikste sigbaar, maar die geboue aan die regterkant is ook deel van die kragstasie.



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.

NOTA

Ons sal volgende
kwartaal in Planeet
Aarde en die Ruimte
leer hoe steenkool
gevorm word.



'n Steenkoolaangedrewe kragstasie.

Noudat ons die basiese prosesse 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

MATERIALE:

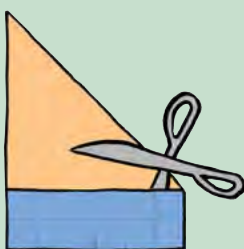
- stywe A5-karton
- skêr
- strooitjie
- speld
- ketel

INSTRUKSIES:

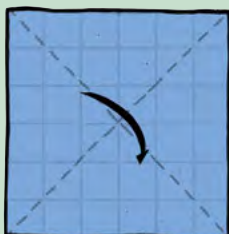
1. Begin met 'n stukkie papier. Vou die reghoekige A5-bladsy in 'n vierkant.



2. Gebruik die skêr om enige oortollige papier af te sny.



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 merk op elke diagonale lyn sowat een derde van die middelpunt af.

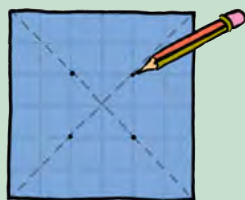


BESOEK

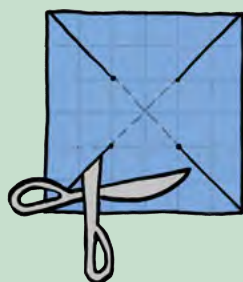
Hoe om 'n windmeultjie te maak (video)

bit.ly/1923wdW

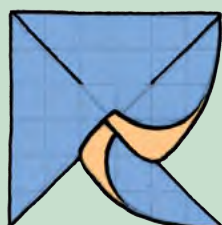




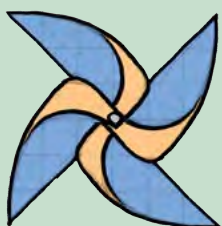
5. Gebruik die skêr om met die voulyne langs te sny en stop by die potloodmerkie.



6. Bring elke punt na die middel van die vierkant en steek 'n speld deur al vier punte.



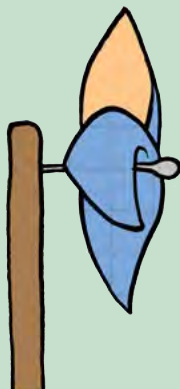
7. Die kop van die speld vorm die middelpunt van die windmeultjie.



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.

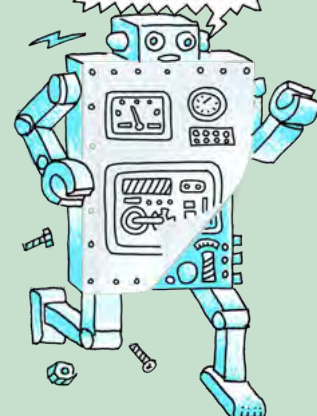
VRAE:

1. Wat het met die windmeultjie gebeur toe dit in die stoom van die kokende ketel gehou is?

2. Hoekom het die windmeultjie gedraai? Verduidelik die oordrag van energie wat plaasvind.

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.



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.

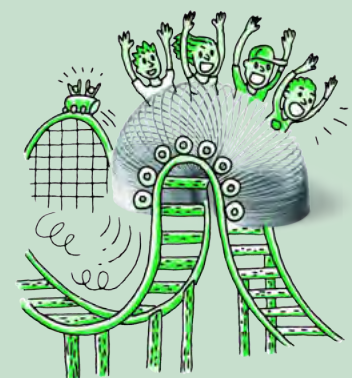
'n Kragopwekker bestaan uit 'n baie groot **solenoid** met 'n groot, draaiende magneet. Die solenoid bestaan uit duisende windings geleidingsdraad. Wanneer die magneet binne die spoel gedraai word, wek die kragopwekker elektrisiteit op. Die elektrisiteit word dan na ons huise toe gestuur deur die kraglyne van die nasionale netwerk. Ons gebruik die energie in ons huise om ons toestelle te laat werk.

NOTA

Ons sal volgende jaar in
Graad 8 meer oor
elektromagnete leer.



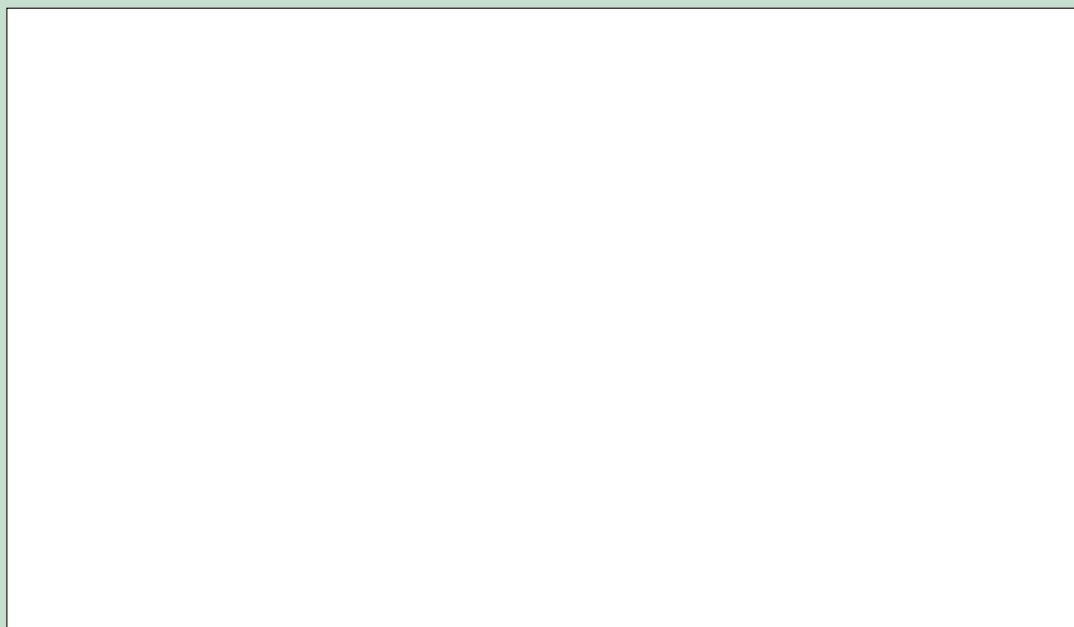
Die nasionale kraglyne vervoer elektrisiteit vanaf die kragstasies regoor die land.



AKTIWITEIT: Oordrag van energie

INSTRUKSIES:

1. Gebruik die inligting oor die opwekking van elektrisiteit in hierdie hoofstuk om 'n vloiediagram 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.



Dinamo's

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.

'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.

NOTA

'n Dinamo is 'n tipe kragopwekker, maar 'n kragopwekker is nie noodwendig 'n dinamo nie.



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.

Hoekom is dit voordelig om 'n dinamo eerder as 'n battery aan 'n fiets te hê?

Dinamo's word ook in kopligte vir mynwerkers en opwenflitse en opwenradio's gebruik. As 'n mynwerker se koplighood 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 kweekhuysgasse 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 het gewoonlik verskeie verhittelemente 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?

'n Elektriese stoof.

AKTIWITEIT: Komberse vir warmwatersilinders en sonverhitters

Enige toestel wat hitte produseer benodig baie elektrisiteit. 'n **Geiser** 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.

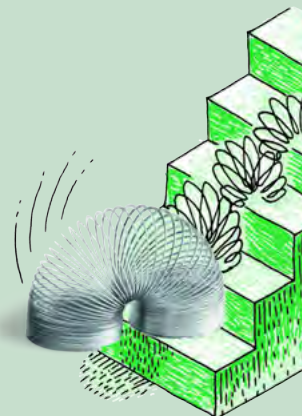
Een manier om die energieverlies na die omringende lug te beperk, is om 'n warmwatersilinderkombers te gebruik. Warmwatersilinderkombers is gewoonlik tussen 50 mm en 150 mm dik en bestaan dikwels uit veselglas en ander isolerende materiale. Hulle is met 'n weerkaatsende aluminiumlaag bedek.

Sonverhitters gebruik nie elektrisiteit van die nasionale netwerk vir hulle energiebehoefte 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.

2. Hoe help die installering van 'n sonverhitter om die druk op die nasionale netwerk te verlig?



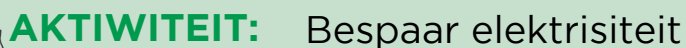
BESOEK

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.



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.

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.

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There is no handwriting or other markings on the paper.

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?

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?

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?



AKTIWITEIT: Skryf 'n brief aan jou plaaslike koerant

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

[illegible]

Loopbane in elektrisiteit

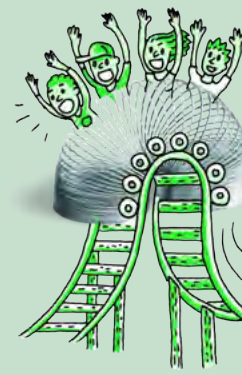
Daar is baie verskillende beroepe in die veld van elektrisiteitsopwekking. Ingenieurs, beide meganiese en elektriese, is nodig om die nodige prosesse vir elektrisiteitsopwekking te ontwerp en te laat plaasvind. Tegnici en vakmense is nodig om die kragopwekkers te bou en te onderhou. Navorsers is ook nodig om nuwe tegnologie te help toets en ontwikkel.

AKTIWITEIT: Loopbaannavorsing

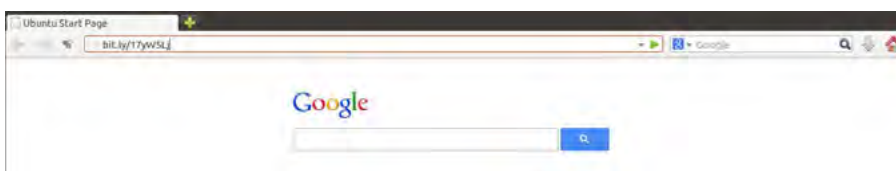
INSTRUKSIES:

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.

Wat behels 'n dag in hierdie beroep?



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 simulaties 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.

BESOEK

Wil jy by werklike wetenskaplike navorsing betrokke raak? Kyk na hierdie burgerwetenskap-projekte om maklik betrokke te raak.

bit.ly/15VgBsY





HET JY GEWEET?

'Burgerwetenskap' is
wanneer die algemene
publiek aan
wetenskaplike
navorsing deelneem en
dit doen.



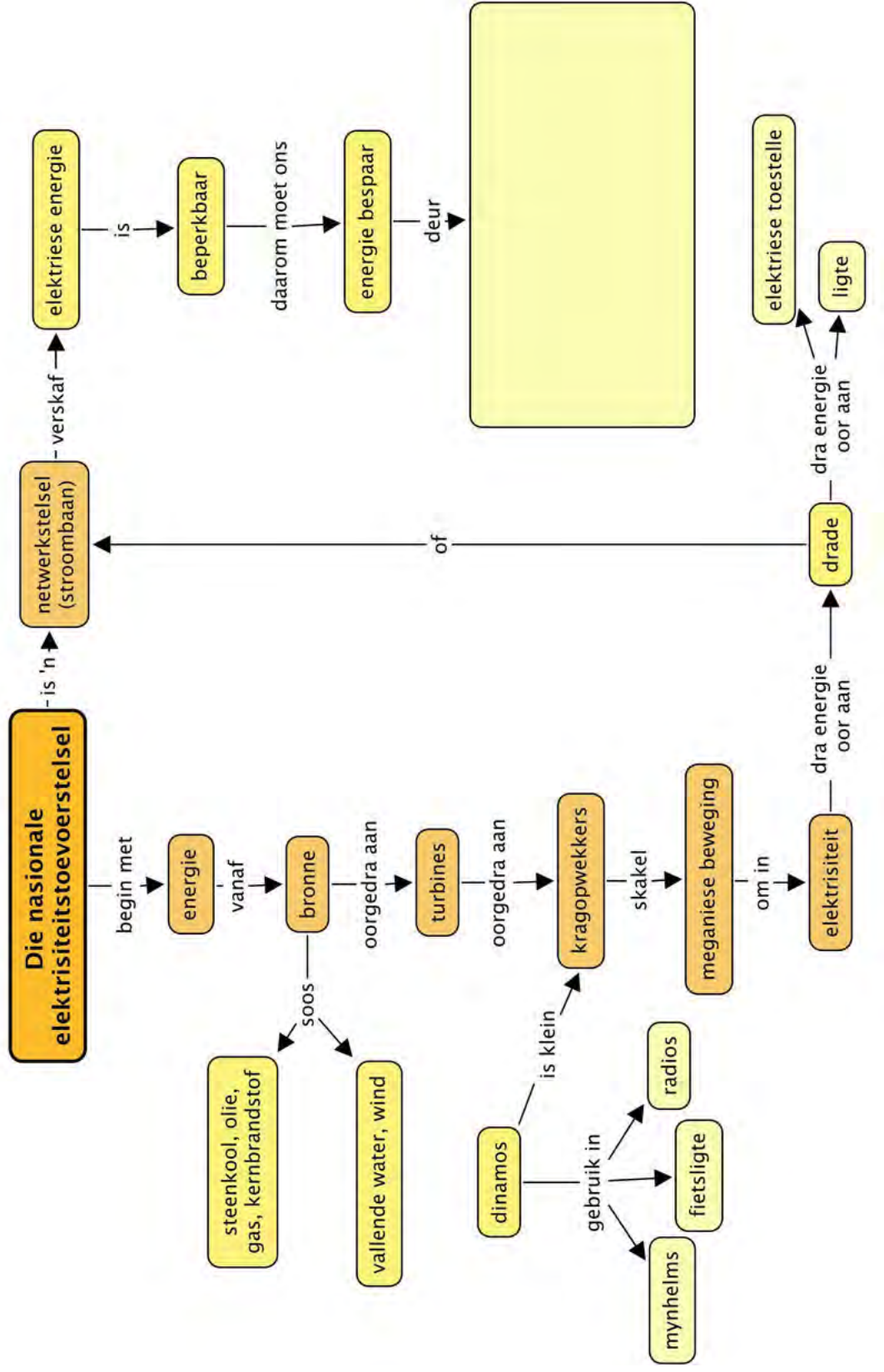
OPSOMMING:

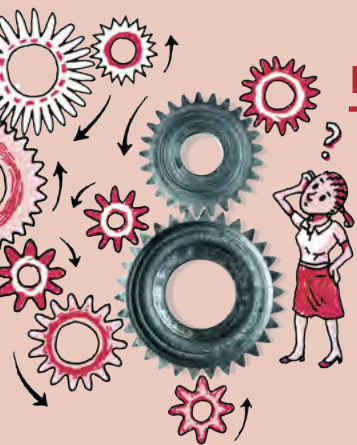
Sleutelkonsepte

- 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 kweekhuysgasse 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.

Konsepkkaart

Voltooi die konsepkkaart hieronder deur maniere in te vul om energie te bespaar.





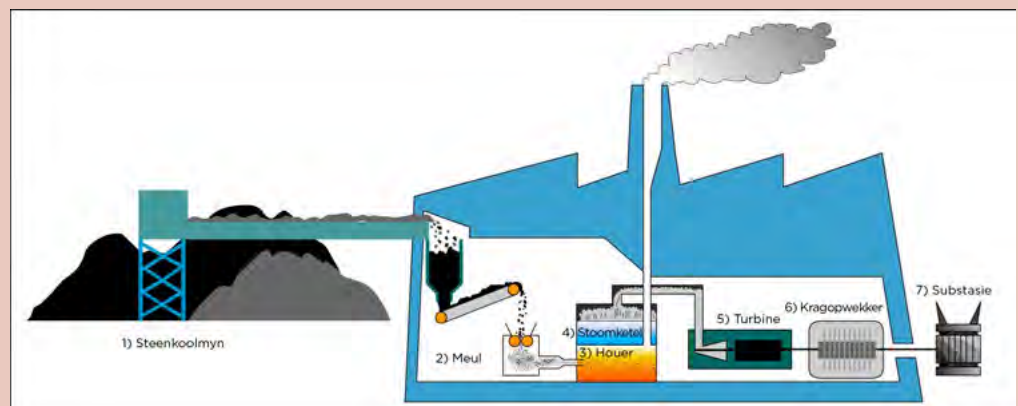
HERSIENING:

1. Hoekom dink jy kan ons na die nasionale elektrisiteitsvoorsiening as 'n **network** verwys? [2 punte]

2. Wat is die hoofbron van energie vir kragstasies in Suid-Afrika? [1 punt]

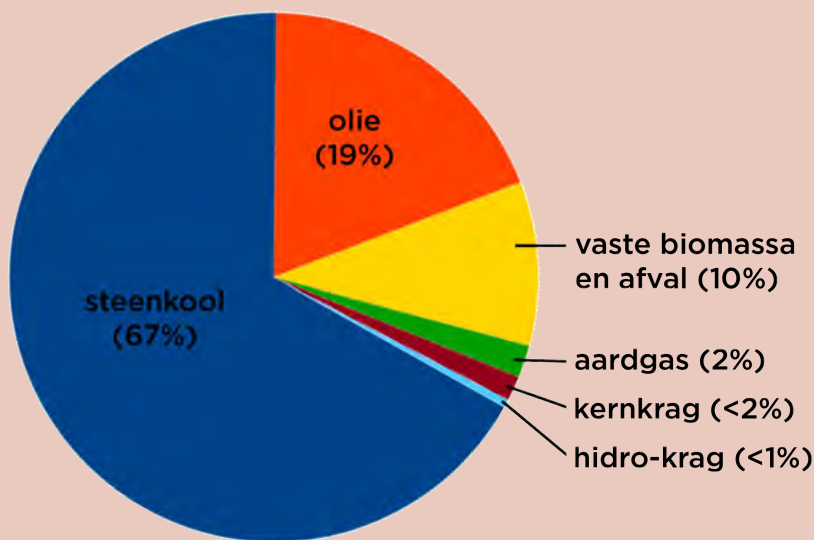
3. Wat is Eskom? [1 punt]

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]



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]
-
-

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]
-

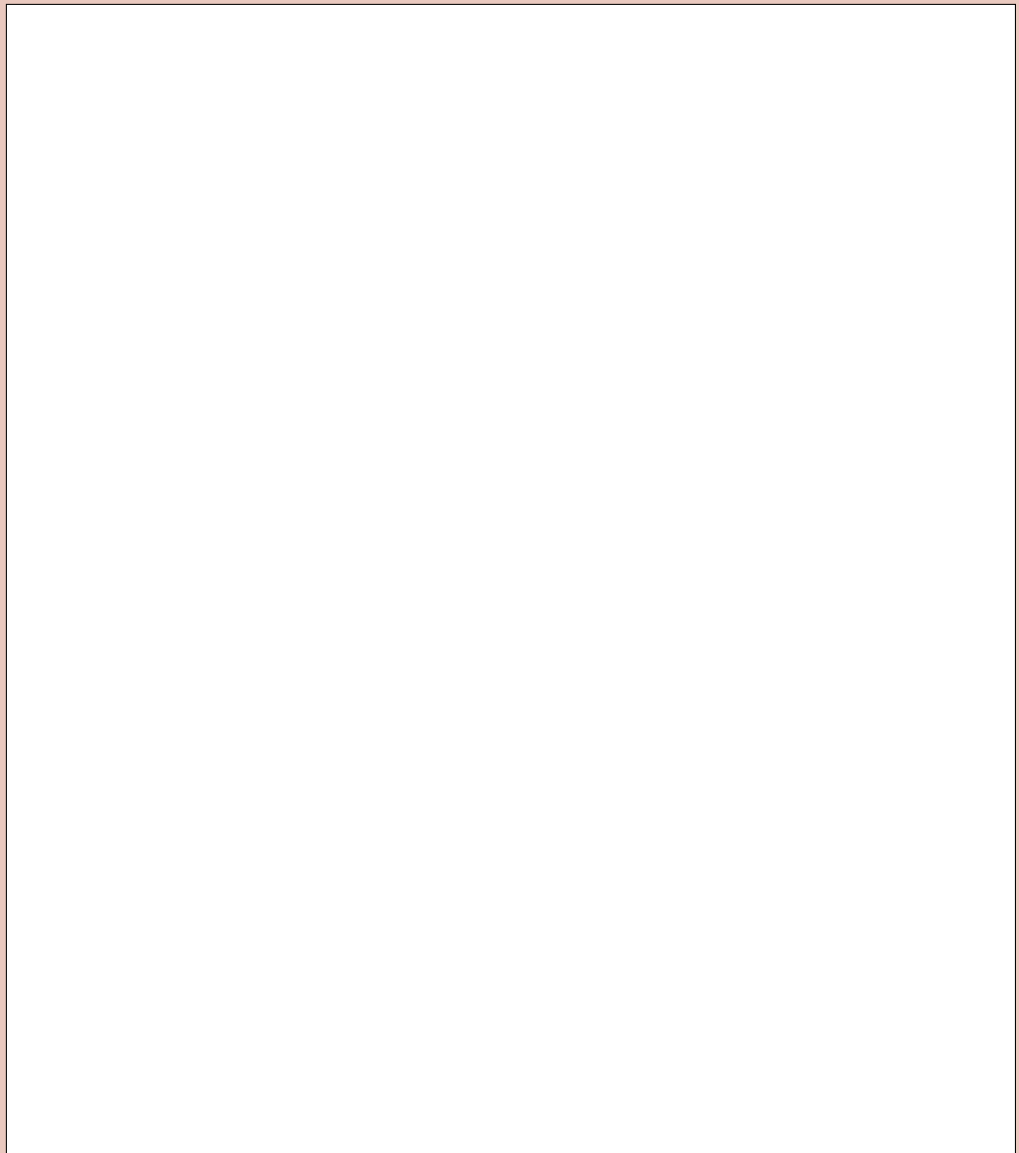
- d) Watter persentasie van ons energievoorraad het in totaal in 2010 van fossielbrandstowwe gekom? [2 punte]
-

- 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]

7. Gebruik die sirkeldiagram om 'n tabel in die spasie hieronder te teken wat die data toon. [6 punte]



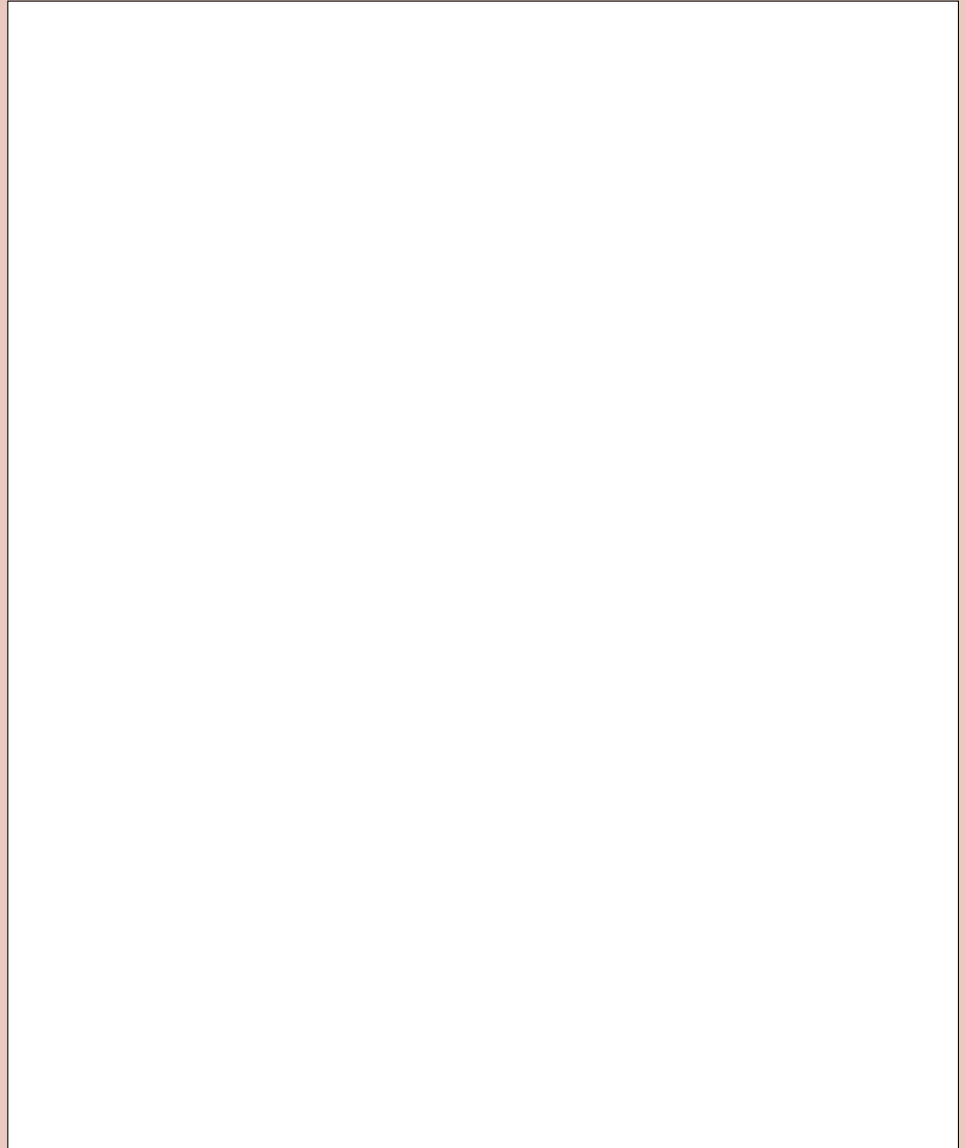
8. Hoekom het 'n mynwerker 'n dinamo eerder as 'n battery nodig vir sy kopligh? [2 punte]

9. Lys drie maniere waarop jy energie in die huis kan bespaar. [3 punte]

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]

Totaal [42 punte]



Die moontlikhede vir tandratte is eindeloos. Ontdek meer!



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 (meganiiese 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 meganiiese energie na elektriese energie om te skakel

kweekhuigasse:	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 kables, 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
solenoidede:	'n stroomdraende spoel of rolle geleidende draad
spantoring:	'n groot vertikale staalstruktuur wat elektriese kragkables 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





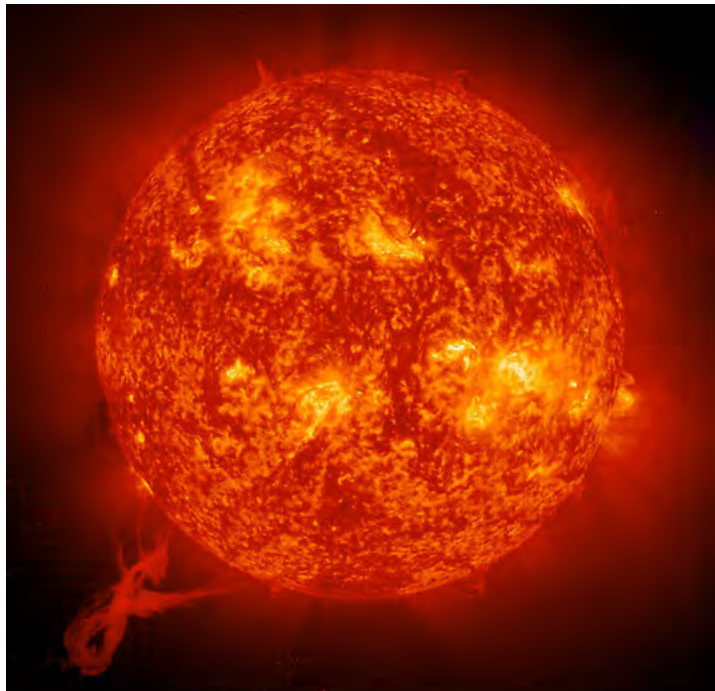
PLANEET AARDE EN DIE RUIMTE



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?

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.

NUWE WOORDE

- sfeer
- as
- rotasie
- omwenteling
- dag
- wentelbaan



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:

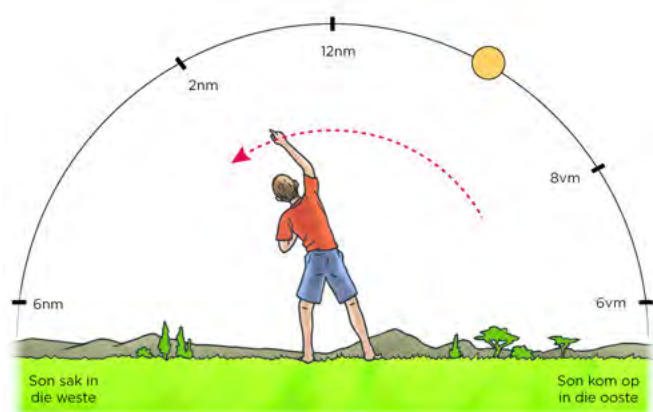
1. Beantwoord die vrae in die tabel hieronder.

VRAE:

In watter rigting moet jy kyk om die Son te sien opkom?	
In watter rigting moet jy kyk om die Son te sien ondergaan?	
Hoe laat is die Son op sy hoogste punt in die lug?	
Teen middernag, waar is die Son relatief tot jou posisie op die Aarde?	
Hoe lank neem dit die Aarde om een rotasie om sy eie as te voltooi?	



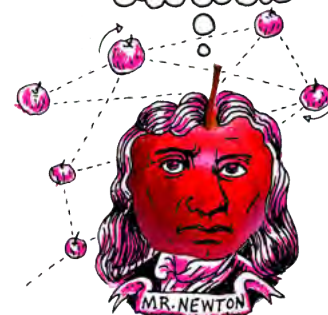
As jy gedurende die dag die Son se pad deur die lug volg, sal jy sien dat dit in die ooste opkom en in die weste sak. Die Son bereik sy hoogste punt teen twaalfuur die middag. Waarom dink jy lyk dit asof die Son deur die lug beweeg gedurende die dag?



Die Son is op verskillende posisies in die lug gedurende die dag. Maar is dit die Son wat beweeg?

HET JY GEWEET?

Verskillende planeete neem verskillende tye om een rotasie om hulle eie as te voltooi en het dus verskillende daglengtes. Venus is die stadigste roteerder van al die planeete in ons sonnestelsel en neem 243 Aarddae om een rotasie te voltooi. 'n Venusdag is langer as 200 dae op Aarde!



Kom ons doen 'n aktiwiteit om uit te vind!



AKTIWITEIT: Beweging van 'n klaskamerson

MATERIALE:

- geel, ronde ballon of bal wat van die plafon gehang kan word
- tou om die bal of ballon 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.
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?

2. In watter rigting het dit gelyk asof die ballon/bal beweeg toe jy antikloksgewys gedraai het?

3. Het die hangende Son regtig beweeg?

4. Waarom, dink jy, sien ons die Son deur die lug 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

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 merkpens of plakker
- leeslamp of flits
- swart vullissakke of gordyne om die kamer te verdonker

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?

-
7. Die verligte deel stel dag voor en die donker deel nag. Is jou kol/plakker in die dag of in die nag?

-
8. Draai nou die aardbol antikloksgewys, 'n halwe draai. Is jou kol/plakker in die dag of in die nag?

-
9. Waar is dit nou dag?

-
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?
-



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.



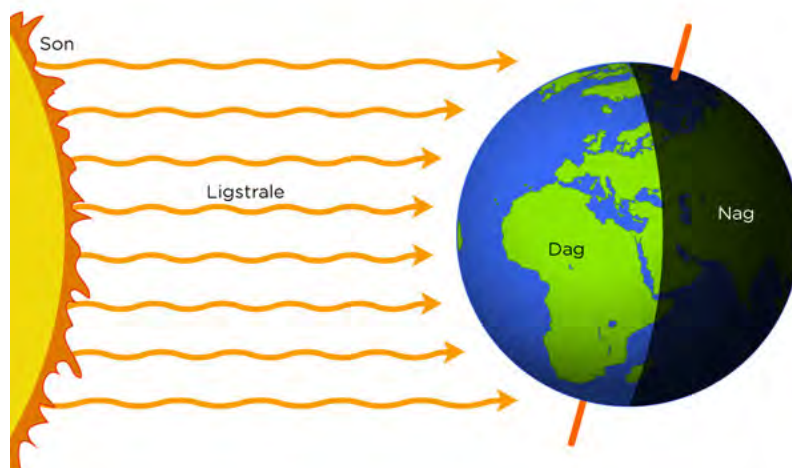
BESOEK

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.

BESOEK

Waarom draai die Aarde? (video)

bit.ly/16ORlvF



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.

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?

MATERIALE:

- 'n bal of ballon
- tou om die bal mee op te hang

INSTRUKSIES:

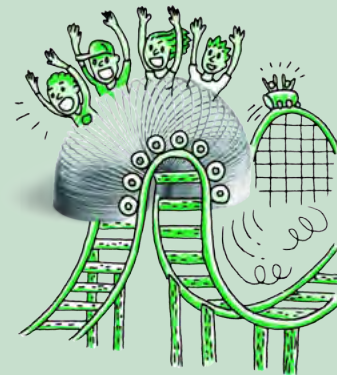
1. Hang die ballon of bal met behulp van die tou van die plafon naby een van die hoeke van die klaskamer. Maak seker dat die ballon/bal hoog genoeg is om van agter in die klaskamer sigbaar te wees. Die ballon/bal stel die Son voor.
2. Sta in die klaskamer met jou gesig na die ballon/bal toe.
3. Hou jou 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.

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.

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?

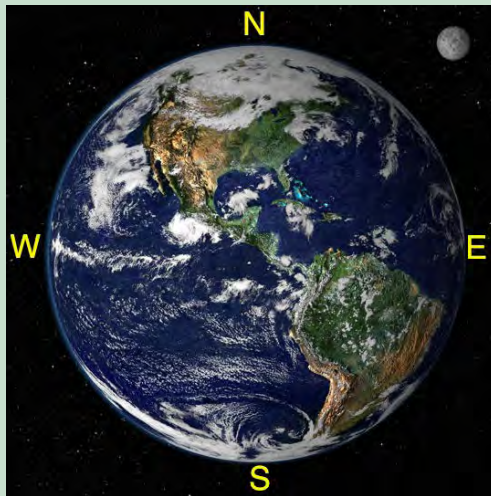
6. In watter rigting lyk dit of die Son deur die lug beweeg, van oos na wes of van wes na oos? In watter rigting dink jy draai die Aarde regtig as jy na jou antwoord op vraag 5 kyk?

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.



HET JY GEWEET?

Die enigste planeet wat soos 'n vaatjie op sy sy roteer, is Uranus. Die enigste planeet wat agteruit roteer relatief tot die ander is Venus.



Hierdie kleurprent wys Noord- en Suid-Amerika (groen en bruin kontinente) soos hulle uit die ruimte sou lyk.

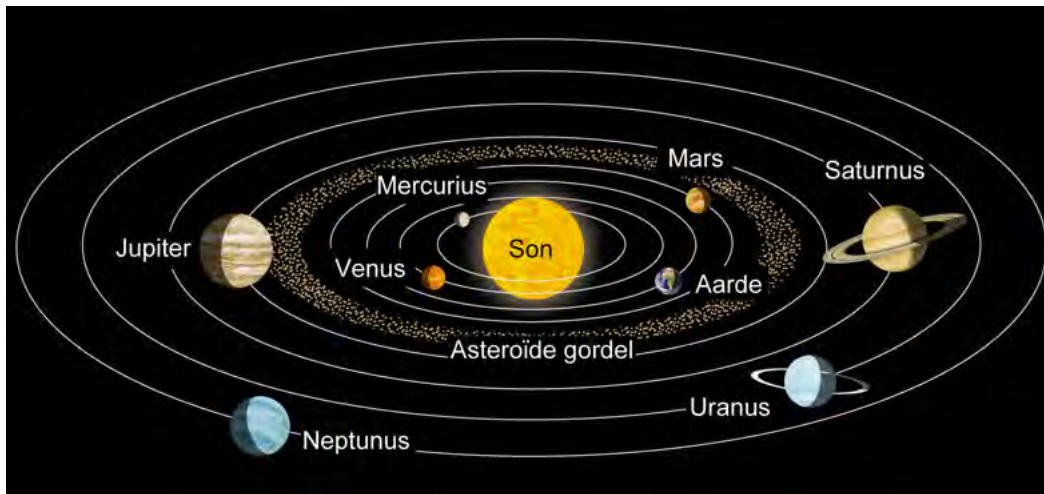
Die omwenteling van die Aarde

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**.

Verduidelik in jou eie woorde wat bedoel word as ons praat van die Aarde se **rotasie of draaiing**.

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.

NUWE WOORDE

- sonenergie
- intensiteit
- skuins
- direk
- indirek
- ewenaar
- dag-en-nagewening
- halfmond
- kanteling
- seisoen
- sonstilstand



Waarom het ons seisoene?

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?

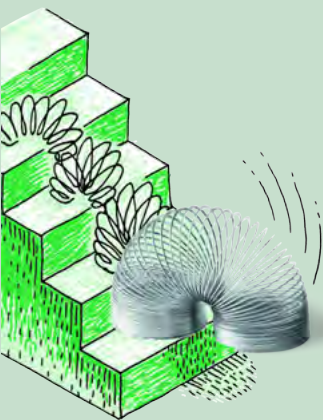
Ons kan ons sterre dank vir ons Son! As die Aarde nie energie van die Son ontvang het nie, sou dit 'n koue, leweloze plek gewees het. Het jy opgelet dat die gemiddelde temperatuur nie dieselfde is oor die loop van die jaar nie? Ons ondervind mos **seisoene**: winter, lente, somer en herfs. Dit is gewoonlik veel warmer in die somer en kouer in die winter. Hoekom, dink jy, is dit so?

HET JY GEWEET?

Mercurius het 'n jaar van slegs 88 Aarddae, en Neptunus het 'n jaar van 164 Aardjare.



Kom ons maak eers seker dat ons van die terminologie oor die Aarde ken voordat ons aangaan.



AKTIWITEIT: Gee die Aarde byskrifte

INSTRUKSIES:

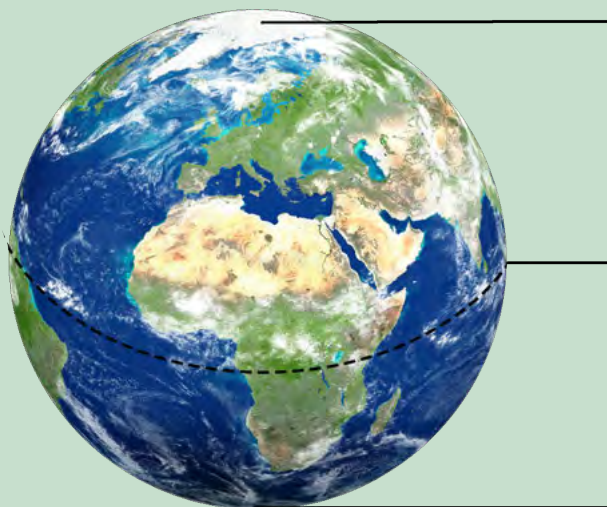
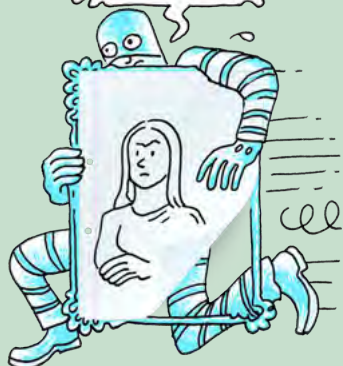
Gebruik die woordbank en gee die diagram van die Aarde hieronder byskrifte.

Woordbank:

- Noordelike Halfrond
- Suidelike Halfrond
- Ewenaar
- Noordpool
- Suidpool

NOTA

Die hoeveelheid sonenergie wat die Aarde ontvang, word **insolasie** genoem. Dit kom van die woorde: **inkomende sonstraling**



Jy het dalk reeds 'n paar idees oor hoekom ons verskillende seisoene deur die jaar kry.

AKTIWITEIT: Wat veroorsaak die seisoene? Raaiskote!

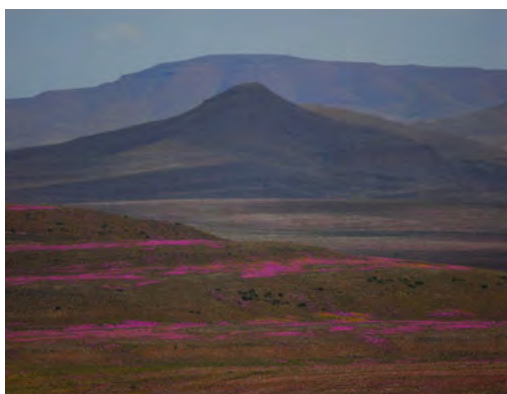
INSTRUKSIES:

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.	
Ons beleef somer omdat ons in die somer nader aan die Son is.	
As dit winter is in die Noordelike Halfrond is dit ook winter in die Suidelike Halfrond.	
Die dae is langer in die somer omdat die Aarde in die somermaande stadiger draai.	



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.



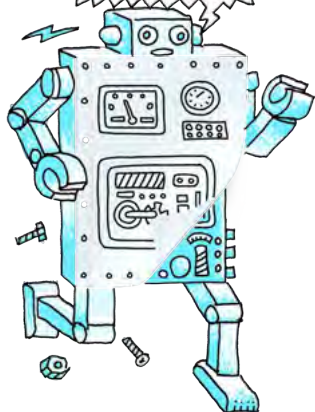
Lente in die Noord-Kaap. Die veld is in volle blom.



Winter in die Noord-Kaap. In Sutherland kan temperature onder 0°C daal, en dit sneeu dikwels.

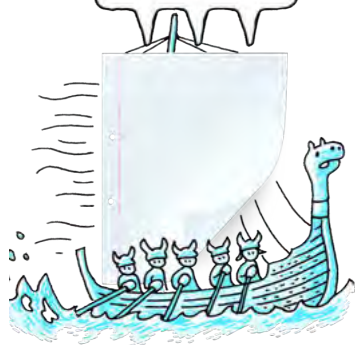
NOTA

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!

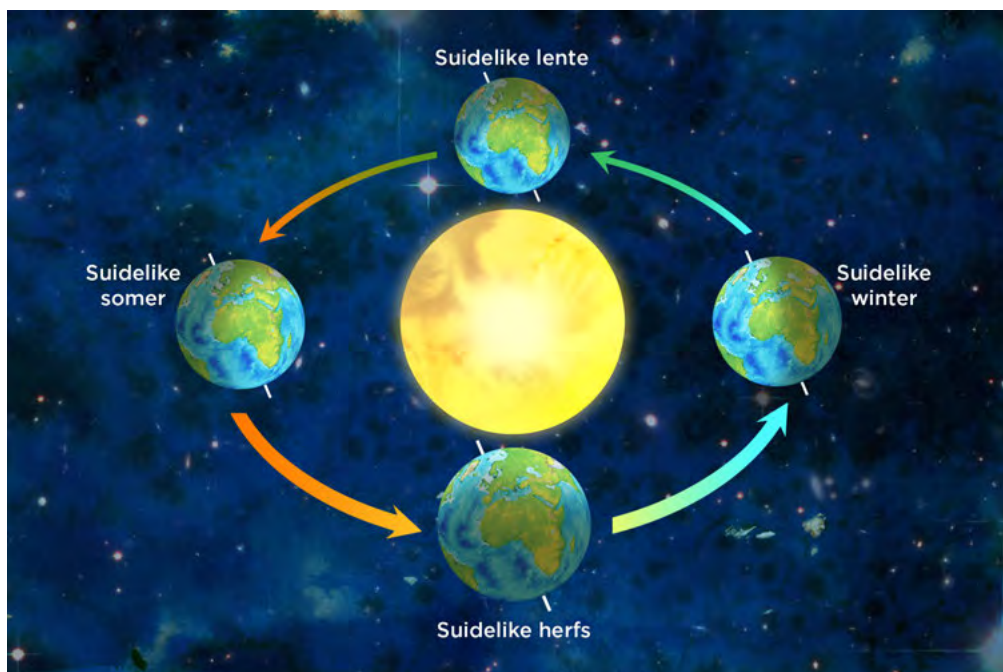


NOTA

Die Aarde se wentelbaan is in werklikheid effens verleng, maar is baie naby aan 'n sirkel. Dit word 'n ellips genoem.



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.



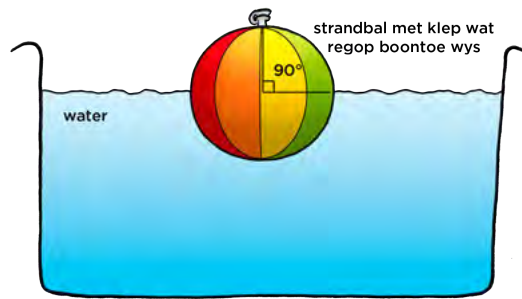
Die relatiewe posisies van die Aarde en die Son deur die loop van 'n jaar. Dit neem die Aarde een hele jaar om om die Son te wentel. Dit neem die Aarde ses maande om halfpad om die Son te beweeg.

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.

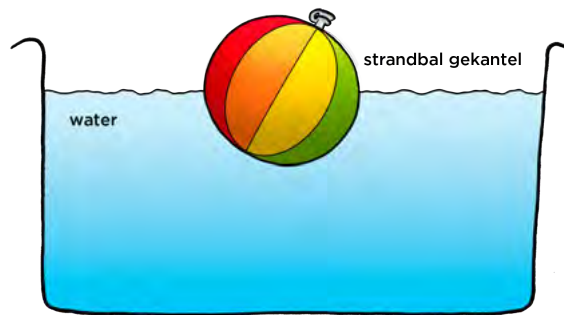
Wat bedoel ons wanneer ons sê die Aarde se as is gekantel relatief tot die **vlak** van sy wentelbaan? 'n Vlak is 'n plat oppervlak, byvoorbeeld 'n plat stuk karton of die oppervlak van stilstaande water. Die vlak van die Aarde se wentelbaan is 'n denkbeeldige plat oppervlak wat die Aarde op sy koers 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!

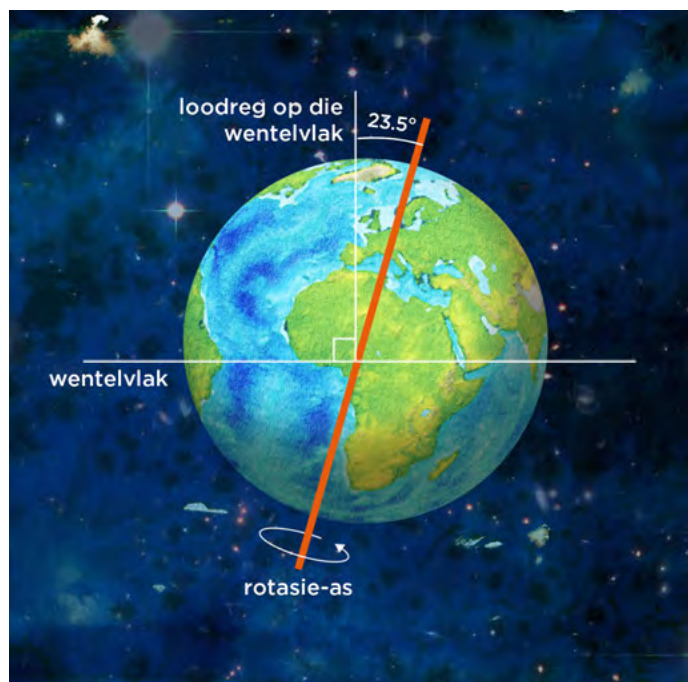
Stel jou nou voor dat die klep waar jy die bal opblaas reguit in die lug op wys. Hierdie klep stel die Aarde se Noordpool voor. In hierdie geval is die klep en die vlak **loodreg** op mekaar en die hoek tussen hulle is 90 grade.



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 $23,5^\circ$ 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 $23,5^\circ$ tot die vertikale lyn gekantel terwyl dit om die Son wentel.

Kom ons maak 'n model van die Aarde se kanteling.

HET JY GEWEET?

Dit is pure geluk dat in die Noordelike Halfrond die Noordpool na die ster Polaris wys sodat sterrekundiges noord maklik kan kry. Ongelukkig is daar nie 'n 'suidster' in die Suidelike Halfrond nie.





AKTIWITEIT: Die Aarde se kanteling

MATERIALE:

- aardbol of bal/ballon
- nie-permanente merkpens 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 merkpens 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?

-
2. Vir ongeveer watter breukdeel van die wentelbaan het die Noordelike Halfrond na die Son gewys?

-
3. Met hoeveel tyd van die werklike wentelbaan van die Aarde om die Son kom hierdie breukdele ooreen?
-

Kom ons kyk nou watter effek hierdie kanteling op die Aarde het.

AKTIWITEIT: Direkte en indirekte lig

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)

2. In watter geval is die lig meer versprei? (direk of indirek)

3. As die lig meer gekonsentreerd is, beteken dit dat die energie van die flits meer gekonsentreerd of versprei is?

4. In watter geval het die lig helderder gelyk? Waarom is dit so?



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.

ONDERSOEKVRAAG:

Verhit direkte lig 'n oppervlak vinniger of stadiger as indirekte lig?

HIPOTESE:

Wat dink jy gaan gebeur?

IDENTIFISEER VERANDERLIKES:

1. Wat hou jy konstant in hierdie eksperiment?

2. Wat verander jy in die eksperiment?

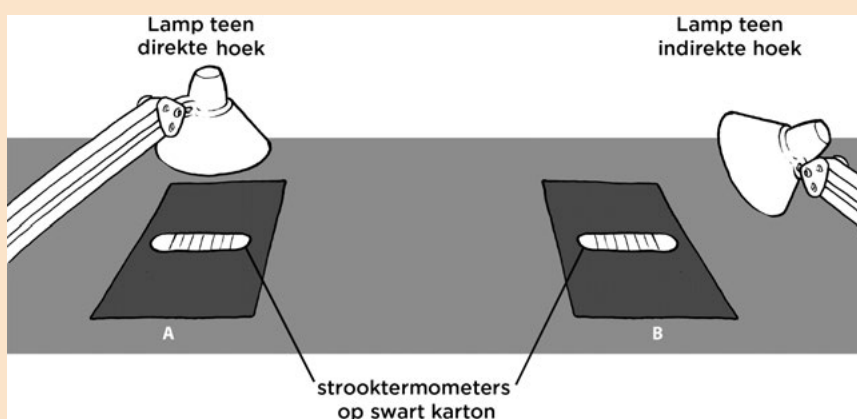
3. Wat gaan jy in hierdie ondersoek meet?

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	Begin temperatuur (°C)	Eindtemperatuur (°C)	Temperatuurverskil (°C)
Karton A (direkte lig)			
Karton B (indirekte lig)			

1. Is die lig wat die karton vanaf lamp A tref direkte of indirekte lig?

2. Is die lig wat die karton vanaf lamp B tref direkte of indirekte lig?

3. Watter karton het die hoogste eindtemperatuur? Waarom is dit so?

EVALUERING:

Hoe kan jy hierdie eksperiment verbeter?

GEVOLGTREKKING:

Tot watter gevolgtrekking kom jy oor die verhittingseffek van direkte en indirekte lig? Waarom dink jy is dit die geval?

VRAE:

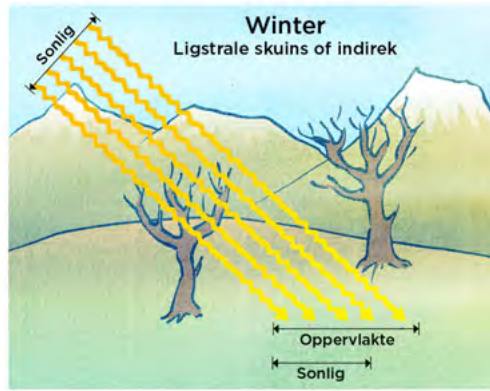
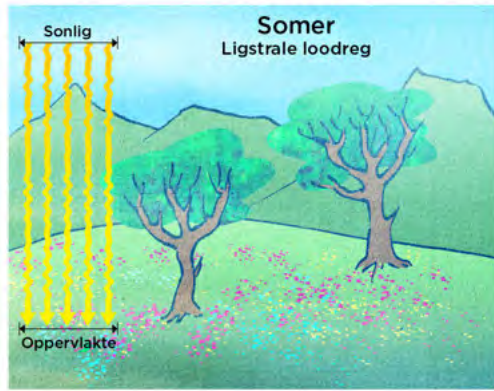
Stel jou voor dat die lampe sonlig voorstel en die kartonne die Aarde se oppervlak.

1. Watter seisoen op Aarde dink jy kom ooreen met geval A, en waarom dink jy is dit so?

2. Watter seisoen op Aarde dink jy kom ooreen met geval B, en waarom dink jy is dit so?



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.

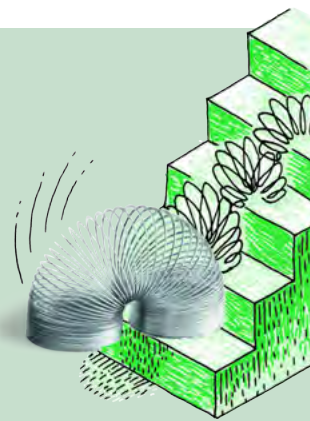
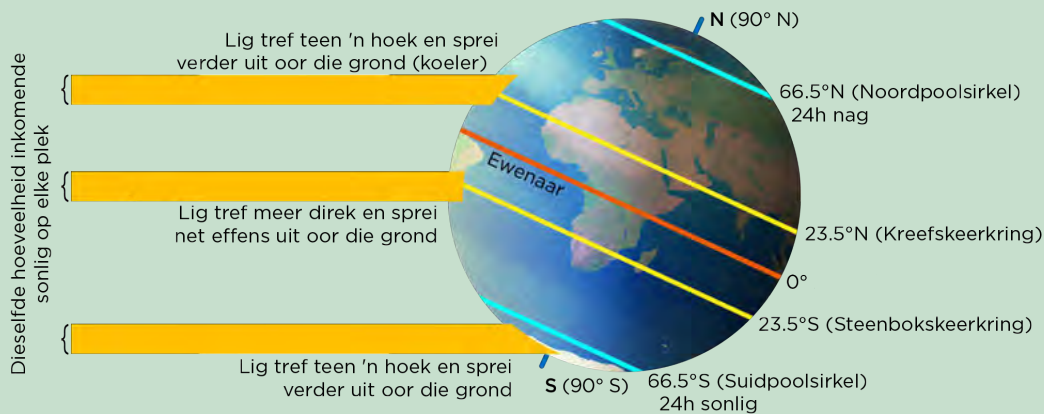


Maar hoekom ontvang ons meer direkte lig in die somer? En hoekom is dit altyd warmer by die ewenaar as by die Noord- en Suidpool? Kom ons doen 'n aktiwiteit om uit te vind.

AKTIWITEIT: Kyk hoe sonlig die Aarde tref

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?

2. Watter halfgrond in die diagram kry meer direkte lig? Waarom is dit so?

3. Watter halfgrond in die diagram kry meer indirekte lig ? Waarom is dit so?

4. Waarom dink jy is dit warmer by die ewenaar as by die pole?

5. Is dit somer of winter in die Suidelike Halfgrond in hierdie voorbeeld?

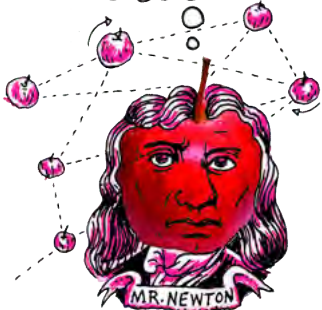
6. Is dit somer of winter in die Noordelike Halfgrond in hierdie voorbeeld?

7. Wat sal met die seisoene gebeur as die Aarde in die teenoorgestelde rigting, met die Noordelike Halfgrond na die Son toe, gekantel sou wees?

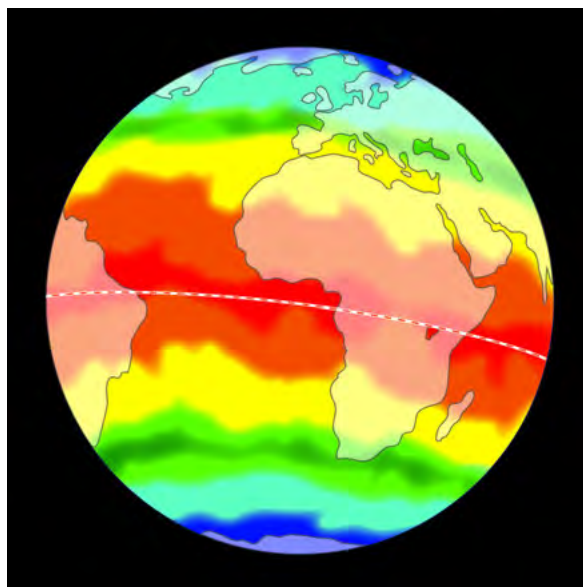


HET JY GEWEET?

Verskillende kulture regoor die wêreld vier verskillende feeste en vakansies tydens die winter- en somersonstilstande, die dag-en-nageweninge, en die tye presies halfpad tussen hulle.



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.

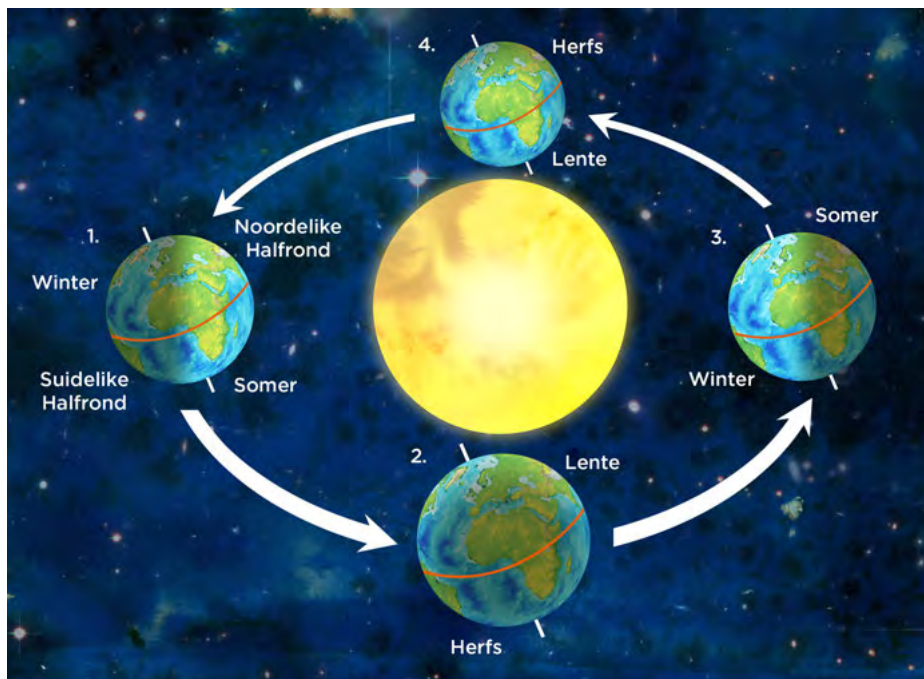


Die gebiede rondom die ewenaar is regdeur die jaar warmer as dié by die pole, aangesien die lig byna direk op die Aarde se oppervlak val tussen die Kreefskeerkring en die Steenbokskeerkring.

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.

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.

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 ($23,5^{\circ}$ 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 ($23,5^{\circ}$ 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 lentinagewening by posisie 4 voorkom).

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.



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.

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.

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.

4. Nege maande later is geen halfroond 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.

5. Die Aarde is nou weer by die beginpunt en het een omwenteling om die Son in _____ 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.

BESOEK

Die rede vir die seisoene
(video)

bit.ly/1dNUVRa

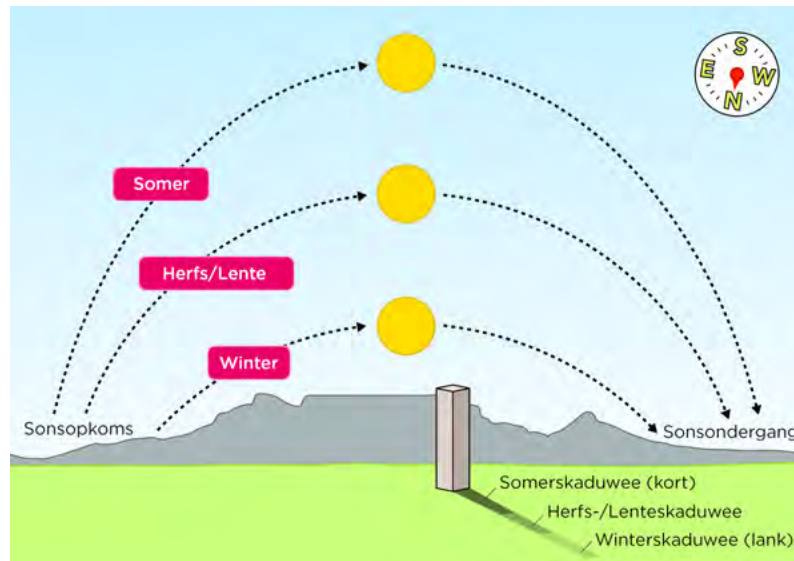
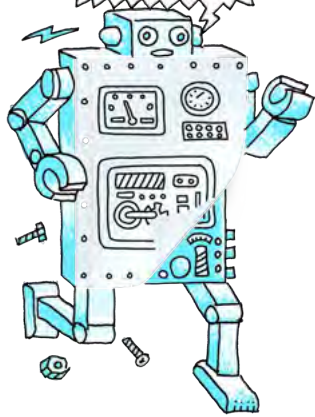


Jy weet nou dat temperature (en dus die seisoene) op Aarde bepaal word deur die hoek waarteen sonlig die Aarde tref. In die somer is die Son hoog in die lug en die sonlig tref die Aarde direk. In die winter is die Son laag in die lug en die Son se strale tref die Aarde indirek teen 'n skuins (vlak) hoek. 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.

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.

Wat dink jy sal met die seisoene gebeur as die Aarde nie met $23,5^\circ$ gekantel is nie, maar reguit boontoe wys relatief tot die pad van sy wentelbaan?

BESOEK

'n Jaar van die lug op Aarde (video)
bit.ly/16vU8Fr



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?

Seisoene op ander planete

Dink jy dat ander planete ook seisoene beleef?

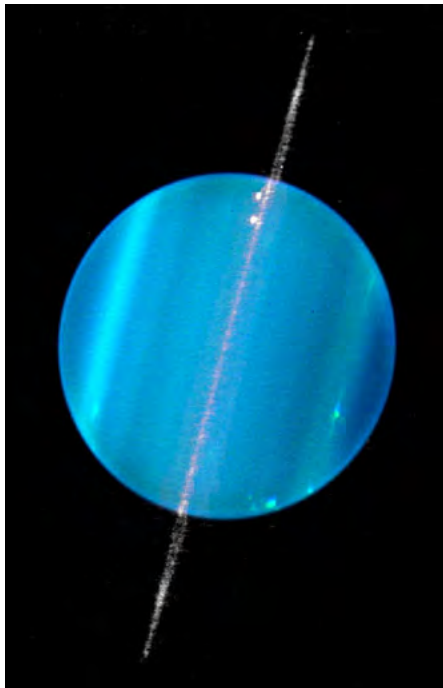
Ja, hulle beleef dit! Elke planeet in die sonnestelsel het seisoene, maar hulle is glad nie soos die seisoene wat ons op Aarde beleef nie. Seisoene gaan baie gou verby op party planete, soos Venus, maar duur dekades op ander, soos Uranus. Anders as die Aarde se seisoene, wat *slegs* deur die kanteling 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 $23,5^\circ$, en dus is Venus en Jupiter se seisoene skaars merkbaar.

Venus het egter interessante weer. Venus se oppervlak is regdeur die jaar 'n ongelooflike $460\text{ }^{\circ}\text{C}$ omdat Venus 'n atmosfeer bestaande uit digte, suuragtige wolke het wat die sonlig vasvang en tot 'n weghol-kweekhuiseffek lei.

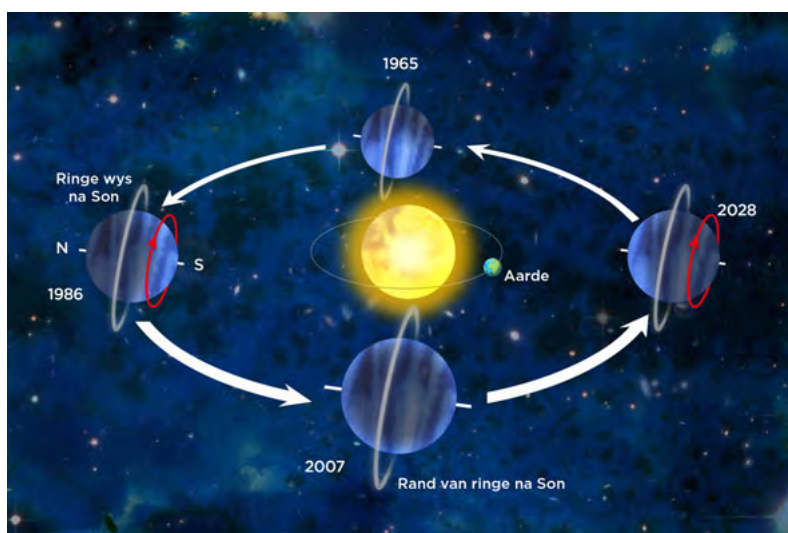
Mars se kanteling is 25° , baie naby aan die Aarde se $23,5^{\circ}$. As gevolg van hierdie kanteling het Mars seisoene, net soos die Aarde. Omdat Mars twee Aardjare neem om om die Son te wentel, duur die seisoene op Mars twee keer so lank soos op Aarde. Die rotasie-as van Mars wys nie na Polaris, ons 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.



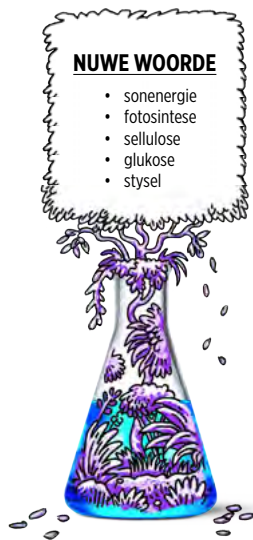
Uranus.

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 halfmond wat weg van die Son wys, beleef 'n lang (omtrek 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.



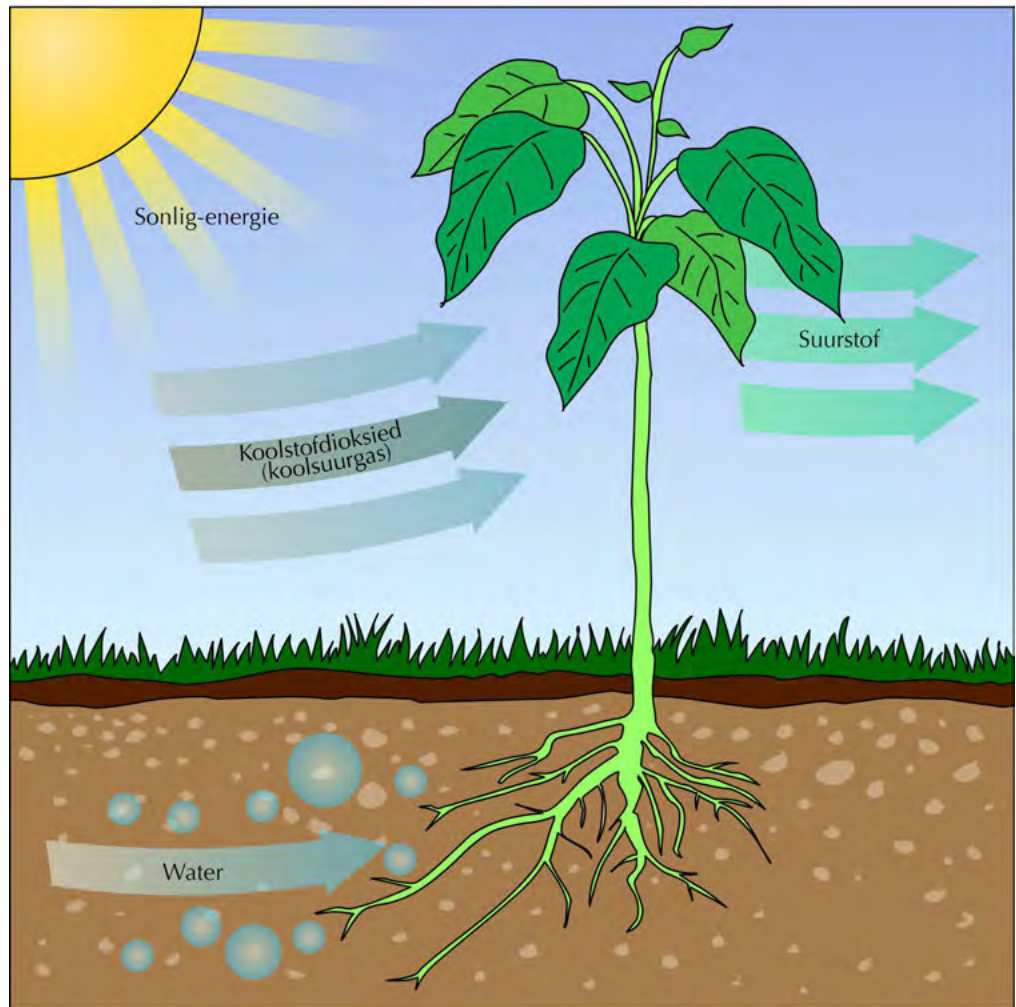
Die seisoene op Uranus: In 1986 was die Suidpool na die Son gekeer en was die Noordelike Halfrond dus heeltemal in die donker. In 2028 sal die Noordpool van Uranus na die Son wys en sal die Suidelike Halfrond heeltemal in die donker wees. Tans wys geen pool direk na die Son toe nie.



1.2 Sonenergie en lewe op Aarde

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.

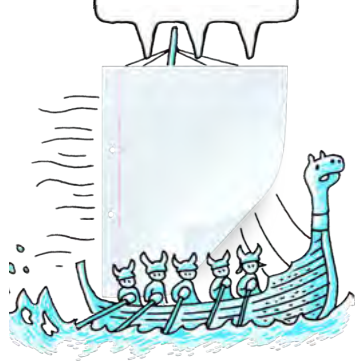


:Die proses van fotosintese behels om koolhidrate te produseer wat in die plant geberg word.

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.

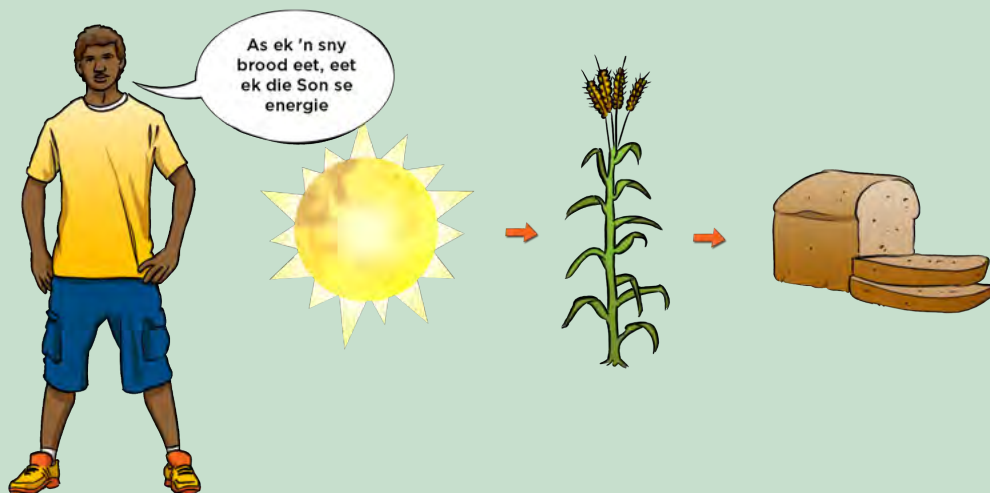
NOTA

Plante neem ook minerale wat nodig is vir hulle funksionering uit die grond op.



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 vloedidiagram 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

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 fotosinteseer. 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 werwelidre 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 opgeskiet, 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 oorstrom 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.



'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 gelede.

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.

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.

	Wat dink jy sal gebeur?
Op die eerste dag	
Een week later	
Een maand later	
Een jaar later	



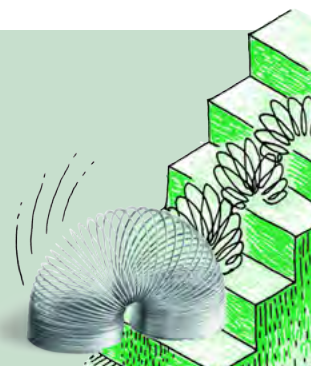
1.3 Opgebergde sonenergie

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

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?

2. Is fossielbrandstowwe hernubaar of nie-hernubaar? Gee 'n rede vir jou antwoord.

3. Watter toestande is nodig vir fossielbrandstowwe om te vorm?

4. Hoe is daar aan al hierdie voorwaardes voldoen in die tyd toe fossielbrandstowwe gevorm het?

5. Waarom is fossielbrandstowwe belangrik?

6. Waarom kan ons nie vandag fossielbrandstowwe maak nie?

NUWE WOORDE

- fossielbrandstowwe
- steenkool
- ru-olie
- aardgas
- hernubare
- nie-hernubare
- plantegroei



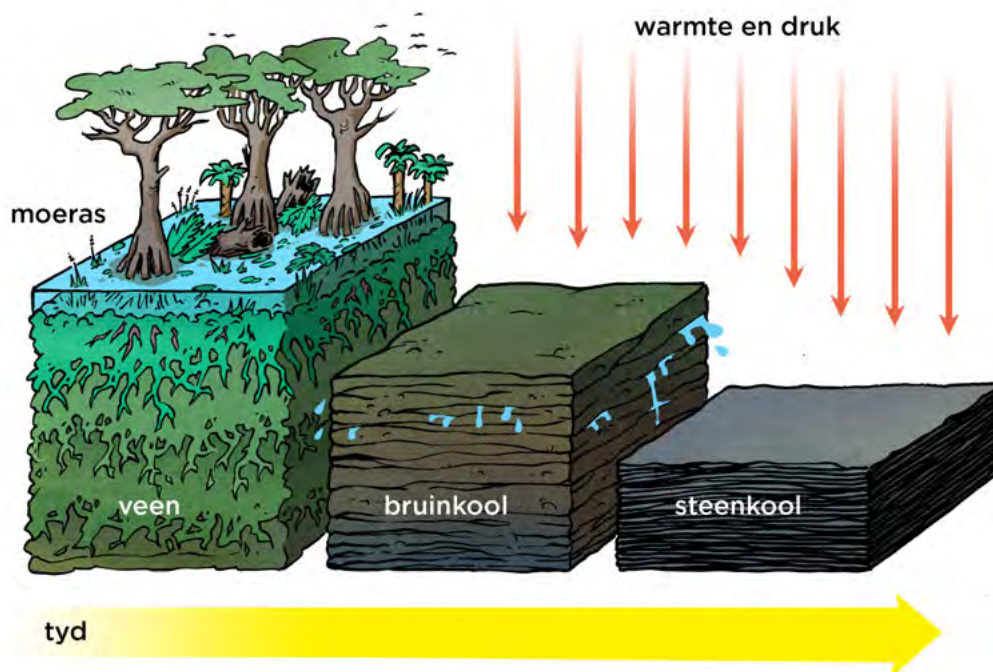
Fossielbrandstowwe is miljoene jare gelede gevorm. **Steenkool, ru-olie** en **aardgas** is voorbeelde van fossielbrandstowwe. Die verskillende fossielbrandstowwe is almal op efferse verskillende maniere gevorm. Kom ons kyk hoe hulle gevorm het.

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 slijk 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 geperst totdat dit sagte, bitumineuse steenkool, en uiteindelik antrasiet, die hardste beskikbare soort steenkool, geword het.



Steenkool is oor miljoene jare uit die oorblyfsels van oeroue plante gevorm.

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.



AKTIWITEIT: Vloiediagram van steenkoolvorming

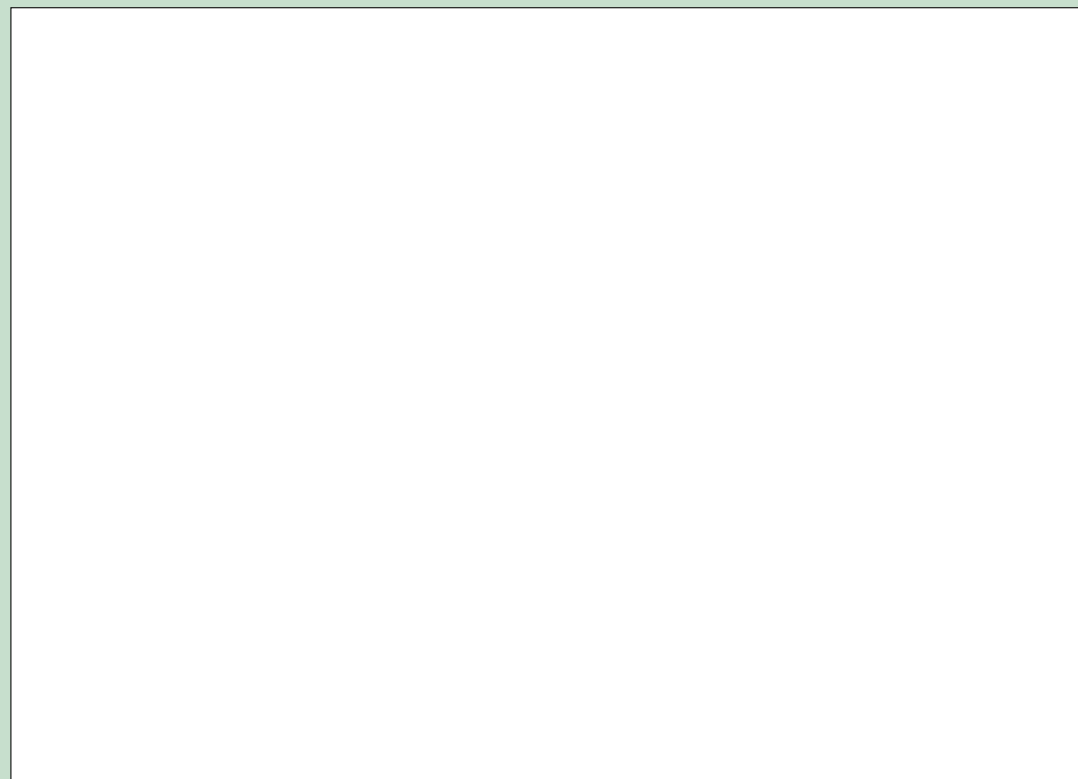
INSTRUKSIES:

1. Lees die bostaande afdeling oor die vorming van steenkool en som dit in 'n vloiediagram op.
2. Die volgende wenke sal jou help om jou vloiediagram 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.



HET JY GEWEET?

92% van die steenkool
wat in Afrika gebruik
word, word in
Suid-Afrika ontgin.



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.

HET JY GEWEET?

Suid-Afrika is een van
die sewe grootste
steenkoolproduserende
lande in die wêreld. 'n
Kwart van die ontginde
steenkool word
uitgevoer, meestal
vanaf Richardsbaai.

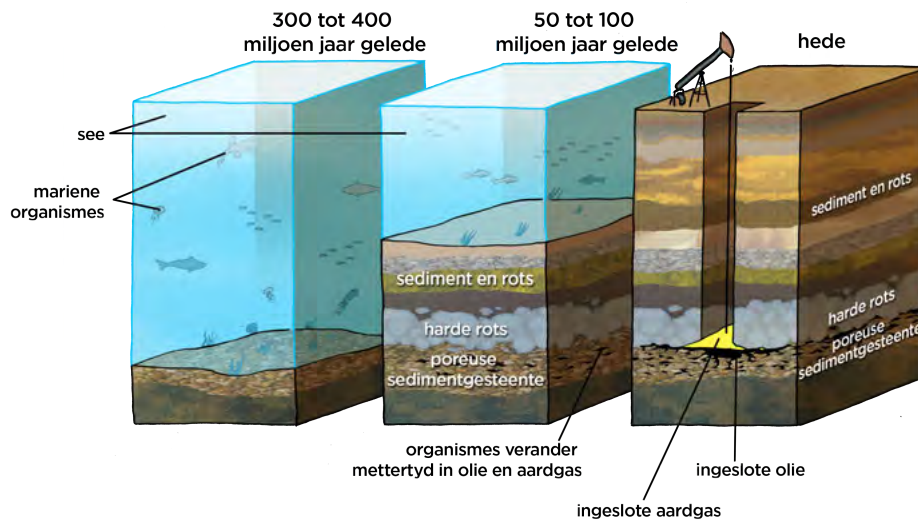


Steenkoolneerslae in Suid-Afrika

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 seabodem 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?

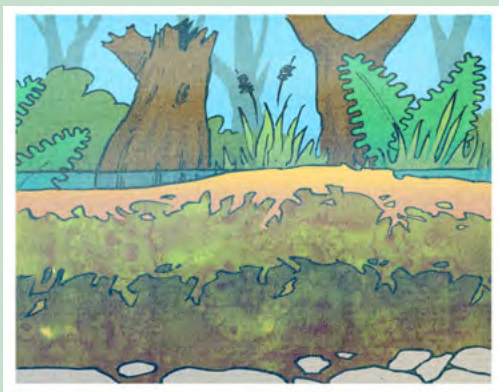
Ru-olie word geraffineer om 'n aantal verskillende produkte, soos motorolie, petrol, aanstekerbrandstof, vliegtuigbrandstof, diesel en teer, Vaseline en ander wasse te maak. Die komponente van ru-olie word teen verskillende temperature verdamp, beginnende by aanstekerbrandstof (wat die laagste kookpunt 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

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.



Fossielbrandstowwe berg sonenergie en dra dit oor

Watter tipe energie word in fossielbrandstowwe geberg?

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.

BESOEK

Die vorming van steenkool (video).

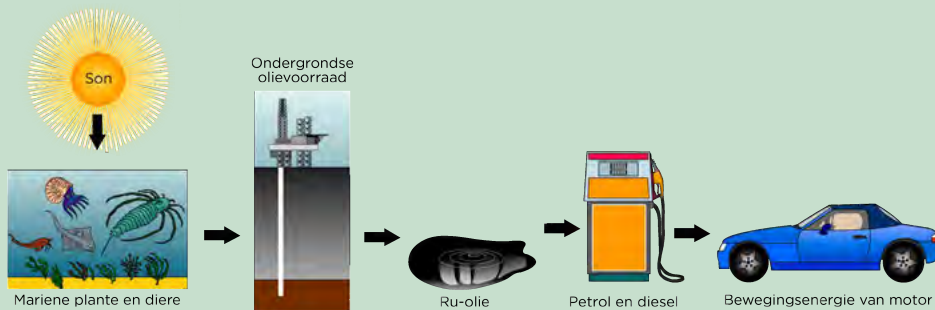
bit.ly/188KxS7



AKTIWITEIT: Verduidelik die vloei van energie

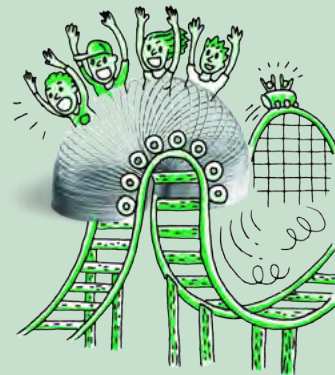
INSTRUKSIES:

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:

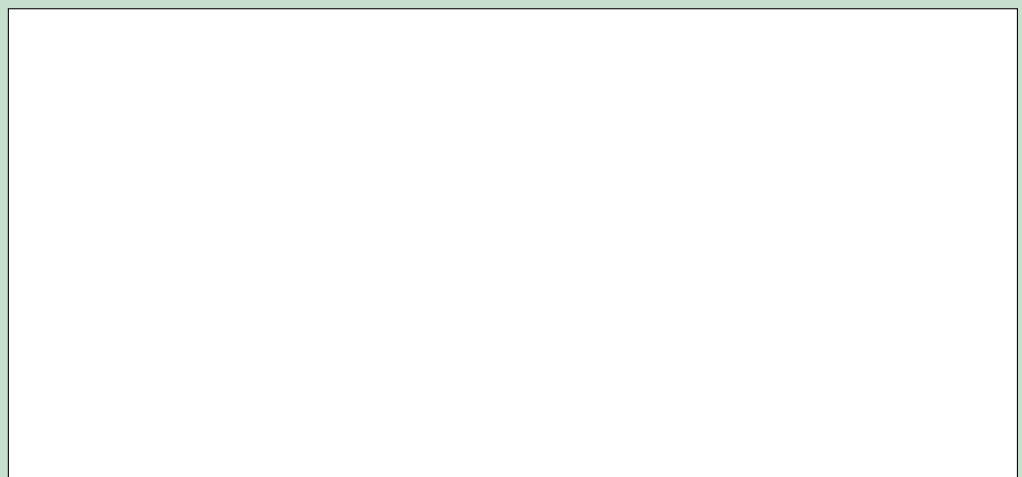
1. Verduidelik, met gebruik van die diagram, hoe die Son se energie vasgevang is in petrol en in motors gebruik word.



2. Watter energie-oordrag vind in die stelsel plaas?

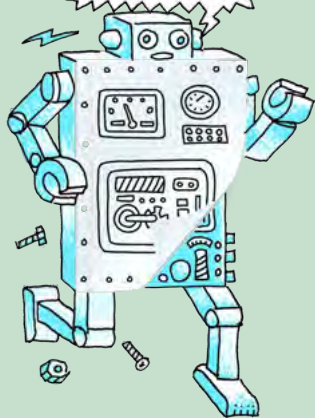
3. Waarom is petrol belangrik in ons lewens?

4. Teken 'n vloiediagram met byskifte om die oordrag van energie van die Son na 'n vuur gemaak van antrasiet, 'n tipe steenkool, te toon.



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.



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.



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.

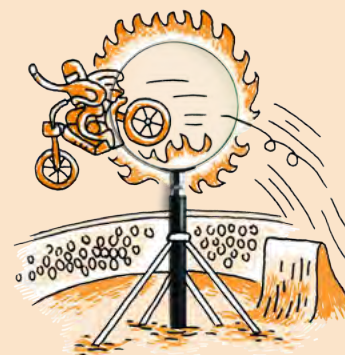
ONDERSOEK: Die gebruik van fossielbrandstowwe in jou huis

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.

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.





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 $23,5^\circ$.
- 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.

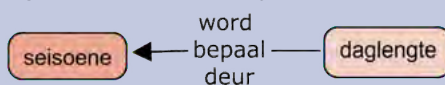
Konsepkaart

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 _____,

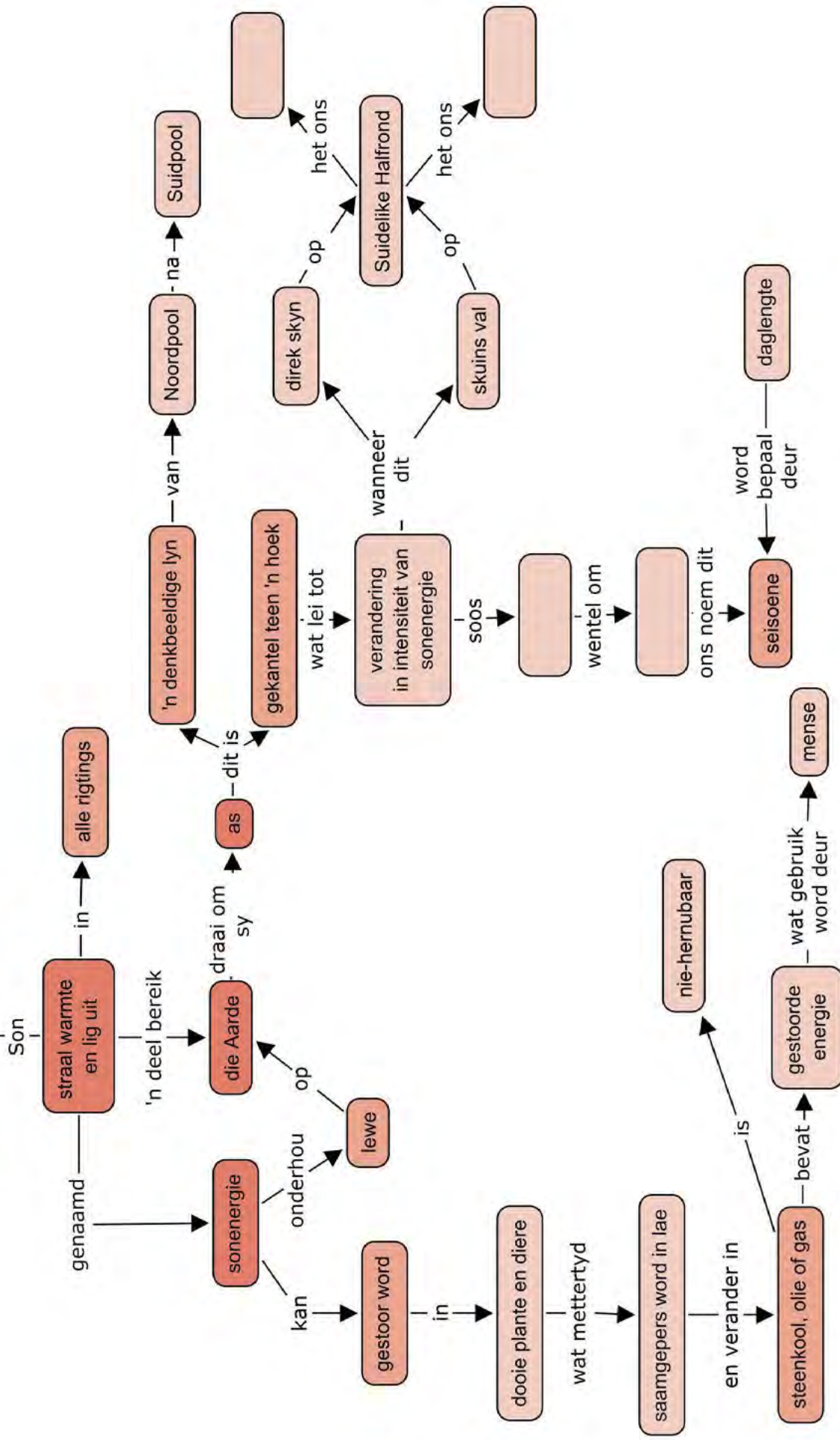
Daar is ook twee spasies om in te vul oor wat om wat wentel in terme van die Son en die Aarde.

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





HERSIENING:

1. Wat veroorsaak dag en nag? [2 punte]

2. Dit lyk asof die Son deur die dag van oos na wes deur die lug beweeg. Wat gebeur regtig? [2 punte]

3. Wat is die verskil tussen rotasie en omwenteling? [2 punte]

4. Hoe lank neem die Aarde om een rotasie te voltooi? [1 punt]

5. Hoeveel dae neem die Aarde om een omwenteling om die Son te voltooi? [1 punt]

6. Waarom dink jy het ons elke vier jaar 'n skrikkeljaar, wanneer daar 'n 'ekstra dag', 29 Februarie, is? [1 punt]

7. Wat doen sonlig vir die Aarde? [2 punte]

8. Waarom is dit warmer by die ewenaar as by die pole? [4 punte]

9. Wat veroorsaak die seisoene op Aarde? [5 punte]

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]

11. Waar kom ru-olie vandaan? [2 punte]

12. Waarom word die steenkoolneerslae meestal in dieselfde omgewing in Suid-Afrika gevind? [1 punt]

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					
Olie					
Aardgas					

14. Verduidelik hoe fossielbrandstowwe die Son se energie kan berg. [4 punte]

15. Die Son se energie is onmisbaar vir lewe op Aarde. Teken 'n vloeiagram 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]



Totaal [38 punte]



Net 'n gewone beker uit 'n eksperiment? Wat is die moontlikhede? Ontdek dit hier.





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.

NUWE WOORDE

- Maan
- verduistering

BESOEK

Kyk na die oorspronklike film van Apollo 11 wat in 1969 op die Maan geland het.

bit.ly/185mzXG



Ons Maan.

2.1 Relatiewe stand

Jy het in Gr. 4 en 6 van die Maan geleer. Kom ons kyk wat jy kan onthou!

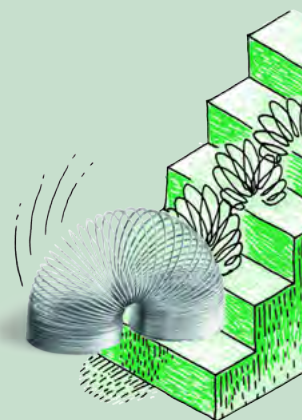
AKTIWITEIT: Hersieningsvraag oor die Maan

INSTRUKSIES:

1. Vul die ontbrekende gedeeltes van onderstaande Aarde-Maan-vergelykingstabel in deur van die woordbank gebruik te maak.

Woordbank:

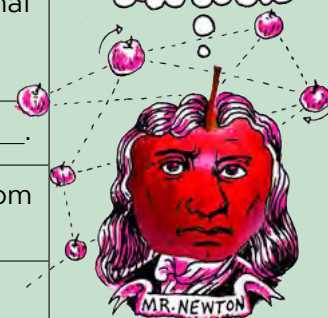
- klip, grond en water
- klip en maangrond
- weerkaats
- absorbeer
- Son
- Aarde
- wel 'n
- geen
- groter
- kleiner
- 24
- 27.3



HET JY GEWEET?

Die Aarde se enigste natuurlike satelliet word bloot die Maan genoem, omdat mense nie geweet het dat ander mane bestaan voordat Galileo Galilei in 1610 vier mane wat om Jupiter wentel ontdek het nie. Ander mane in ons sonnestelsel het nou almal name sodat hulle nie verwar kan word nie.

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.



Kom ons beskou die oppervlak van die Maan van nader.



AKTIWITEIT: Neem die Maan waar!

BESOEK

Lees meer oor die verkenning van die ander kant van die Maan.

bit.ly/14L9X7S



HET JY GEWEET?

In 1959 het die mensdom die eerste keer die ander kant van die Maan gesien toe die Sowjet-Unie die klein ruimtetuig *Luna 3* gelanseer het. Dit was die eerste sending wat die ander kant van die Maan bereik het en dit kon fotografeer.



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?

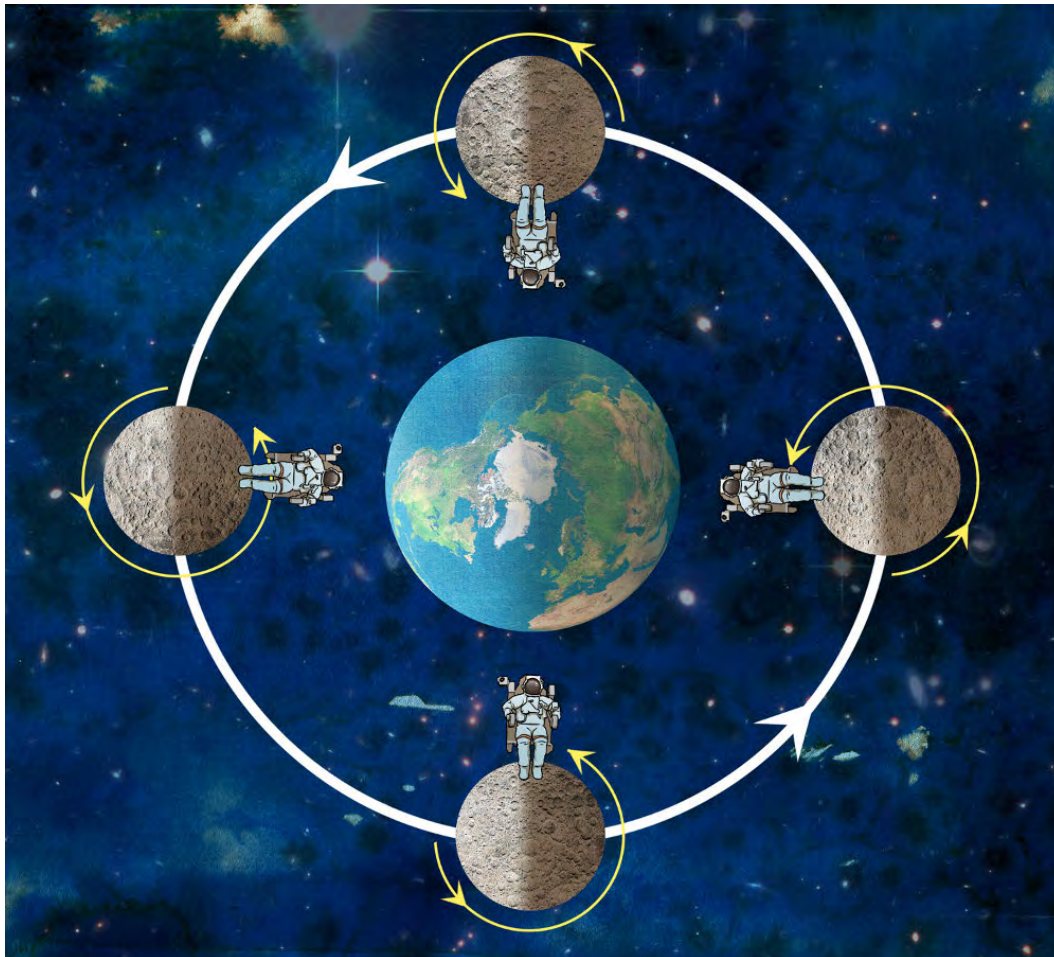
2. Wat bedek die grootste gedeelte van die Maan se oppervlak?

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 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.



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!

HET JY GEWEET?

Die Maan is in werklikheid bedek met 'n laag 'maangrond' wat regoliet genoem word. Daarom kan ons die voetspore van ruimtevaarders op die Maan sien. 'Maangrond' se eienskappe verskil van die grond op Aarde, veral omdat aardse grond ook organiese materiaal bevat.



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.



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.

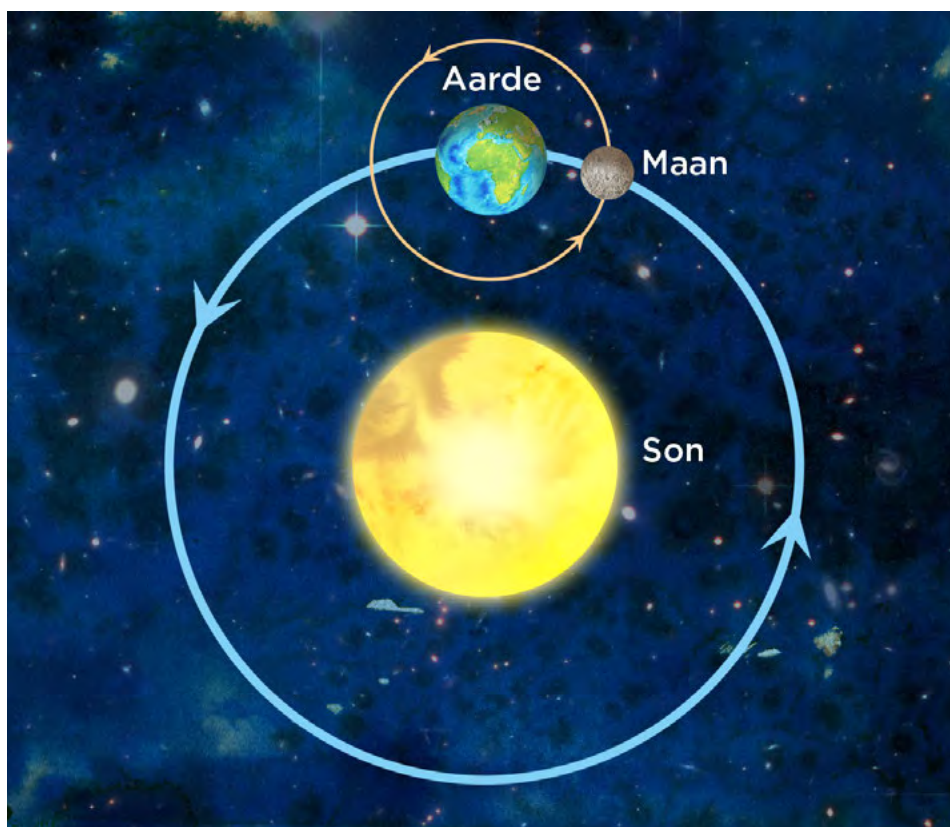


Diagram wat die Aarde se beweging om die Son en die Maan se beweging om die Aarde uitbeeld.

HET JY GEWEET?

Die Maan draai om die Aarde teen 'n gemiddelde wentelspoed van omtrent 1 km per sekonde!



'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?

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

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.

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.

VRAE:

1. Wat is werklik die grootste, die Maan of die Son?

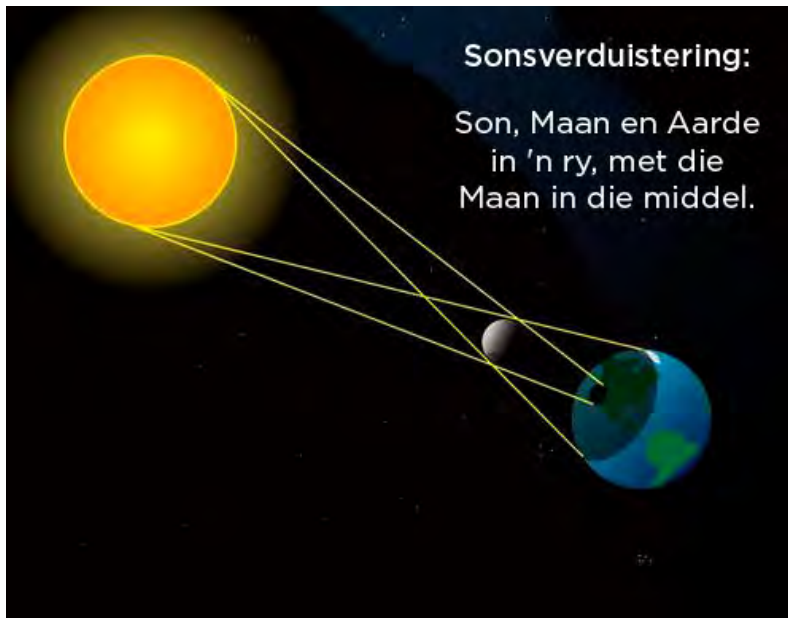
2. Wat is die verste van ons, die Maan of die Son?

3. Hoe vergelyk die hoekgrootte van die Son en die Maan wanneer dit van die aardoppervlak beskou word?

4. Hoekom is dit so?



'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.

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.

BESOEK
Hoekom lyk die Maan soms rooi?
bit.ly/14LbAIV



BESOEK
Vind uit hoekom die Maan rooi kan lyk gedurende 'n maansverduistering.
bit.ly/1blmuND

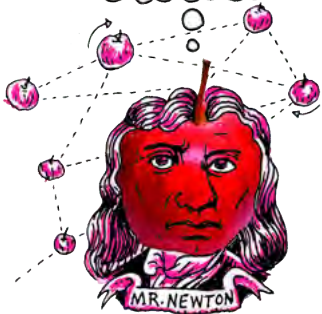


BESOEK
Vind uit wanneer die volgende maansverduistering sal plaasvind.
bit.ly/1fHY9aX



HET JY GEWEET?

Die Maan beweeg stadig van die Aarde weg teen 3.8 cm per jaar (die Maan se wentelbaan word dus groter). Binne omtrent 563 miljoen jaar sal sy hoekgrootte in die lug soveel verminder het dat dit nie langer groot genoeg sal wees om algehele sonsverduisteringe te veroorsaak nie!



NUWE WOORDE

- gravitasie
- massa
- gewig
- versnelling weens gravitasie
- gravitasiekrag



Maansverduistering: Son, Aarde en Maan in 'n ry, met die Aarde in die middel.



Die Son, Aarde en Maan lê in 'n reguit lyn om 'n maansverduistering te kry.

2.2 Gravitasie

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?



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.

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.

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.



BESOEK

Doen hierdie simulatie om die verhouding tussen gravitasie en die massa van voorwerpe teenoor die afstand tussen hulle te sien.

bit.ly/1dLLZMn



BESOEK

Kyk na Felix Baumgartner se supersoniese vryval terug Aarde toe.

bit.ly/15wRxKr

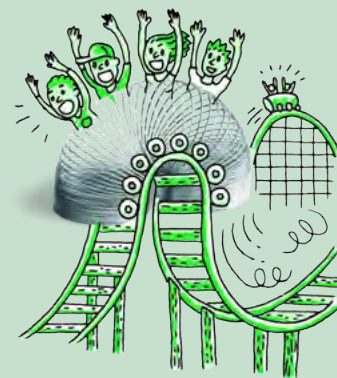
AKTIWITEIT: Demonstreer die Maan se wentelbaan om die Aarde

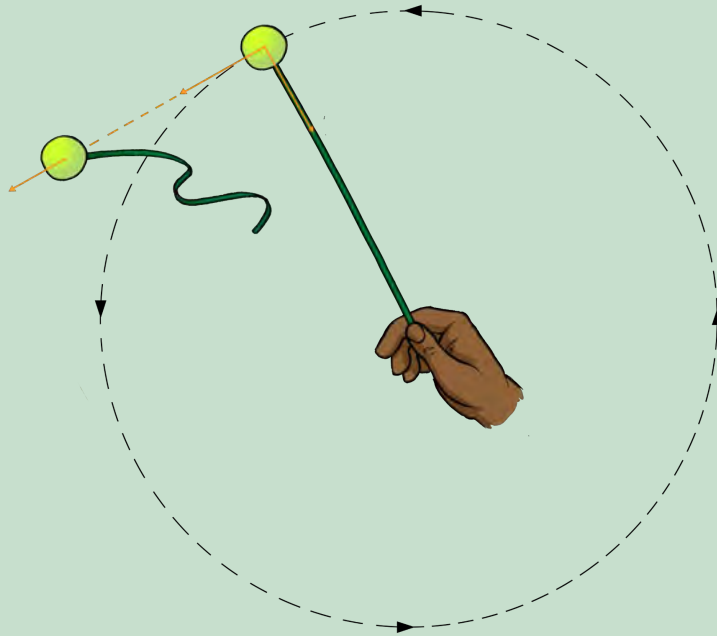
MATERIALE

- 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 Blick 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 ?

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?

3. Wat gebeur met die bal as jy die tou laat los?

4. Wat stel dit voor met verwysing na die Aarde en die Maan?

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.

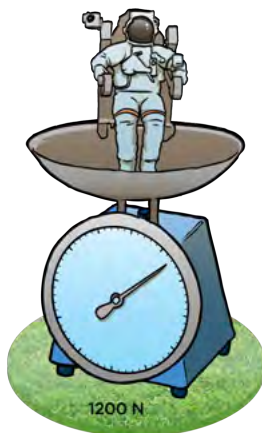
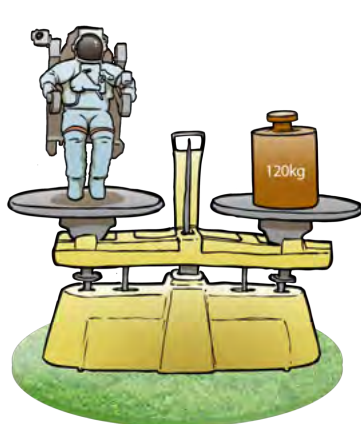
Gewig

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.

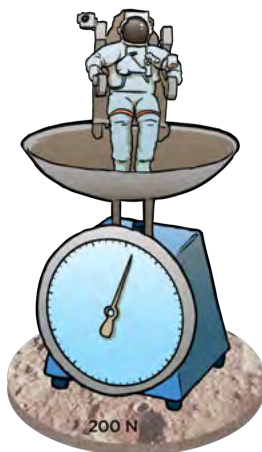
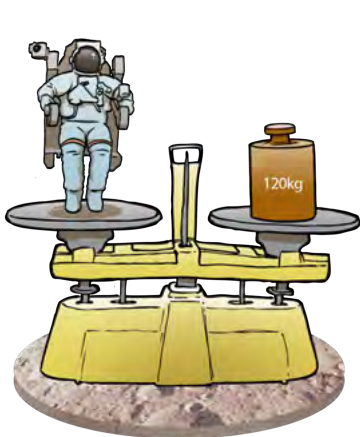
Die **massa** van 'n voorwerp is die hoeveelheid massa in daardie voorwerp, naamlik hoeveel partikels daar is. Onthou jy dat ons kortliks van atome gepraat het in Materie en Materiale? So dui die massa van 'n houtblok byvoorbeeld vir ons aan hoeveel atome dit bevat. Massa word gemeet in kilogramme (kg) 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.



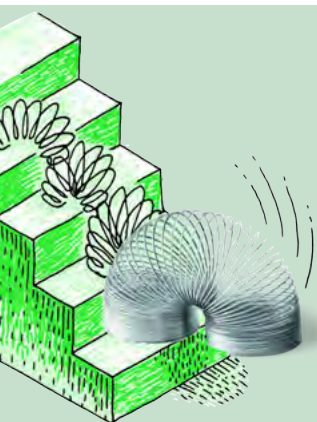
Beantwoord die volgende vrae om jou begrip van massa en gewig te toets.

1. Lindiwe het 'n massa van 50 kg op Aarde. Wat is haar massa op die Maan?

2. Andrew het 'n massa van 60 kg op Aarde. Wat is sy gewig in newton op Aarde?

3. Hoeveel weeg Andrew op die Maan?

4. Sal Lindiwe swaarder of ligter op die Maan voel?



AKTIWITEIT: Hoeveel sal jy op ander planete weeg?

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 $50 \times 10 = 500$ 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.

Planeet	Jou massa (kilogram)	Gravitasiekrag met betrekking tot die Aarde	Jou gewig (newton)
Aarde		1	
Mercurius		0.378	
Venus		0.907	
Mars		0.377	
Jupiter		2.36	
Saturnus		0.916	
Uranus		0.889	
Neptunus		1.12	

VRAE:

1. Op watter planete sal jy swaarder voel as op Aarde?

2. Op watter planete sal jy ligter voel as op Aarde?

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.



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.

BESOEK

Neil Armstrong loop op die Maan (video)

bit.ly/1eJPlwZ



NUWE WOORDE

- getye
- getybult
- springgetye
- dooie getye



2.3 Getye

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.

HET JY GEWEET?

Die Maan se gravitasie het 'n uitwerking op die mense op Aarde. Die

Maan se gravitasie-aantrekking verminder 'n persoon se gewig met die ekwivalent van 'n paar gram op die oppervlak van die Aarde!



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).

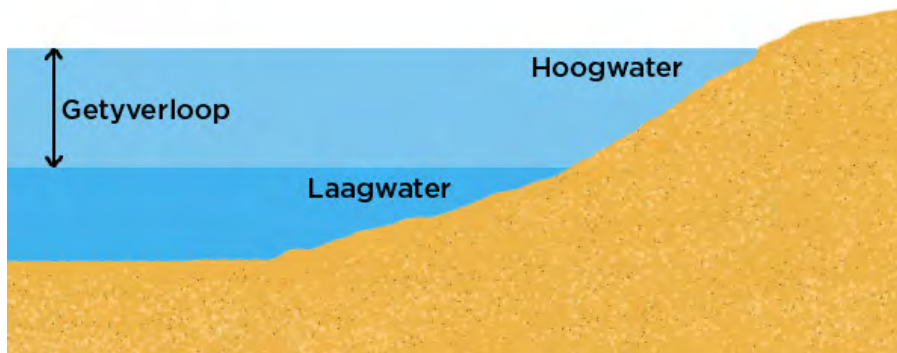
HET JY GEWEET?

Party mere en riviere het ook getye!



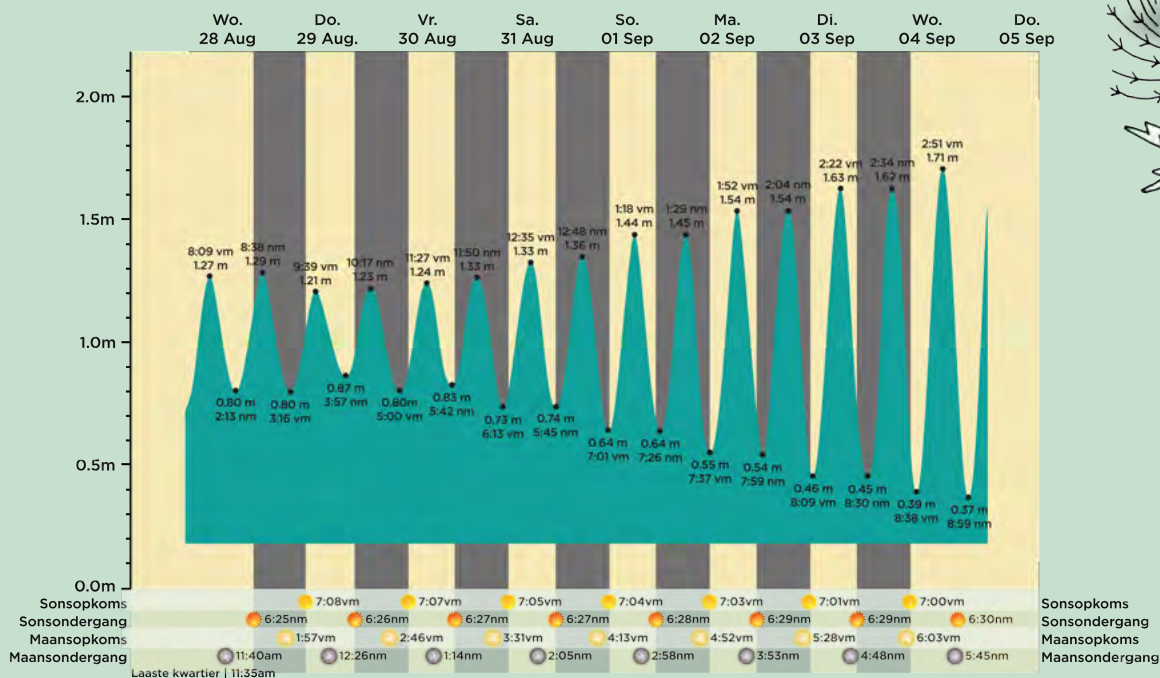
Oor die algemeen kry ons daaglik twee keer laagwater en twee keer hoogwater ter see, wat op die strande en selfs in riviermondings waargeneem kan word. Hoog- en laagwater kom nie elke dag op presies dieselfde tyd voor nie, maar daaglik rofweg een uur later.

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



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 daaglik 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?

2. Waarmee stem dit ooreen? Met hoogwater of laagwater?

3. Hoeveel trôe verskyn per dag op die grafiek?

4. Waarmee stem dit ooreen? Met hoogwater of laagwater?

5. Wat is die hoogte in meter van die hoogste laagwater tydens die week?

6. Wanneer kom die laagste hoogwater voor? (datum en tyd)

7. Watter hoogte is die laagste hoogwater?

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?





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.

AKTIWITEIT: Dans van die getye

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.
7. Watter gedeelte van die Aarde en oseaan word die meeste deur die Maan aangetrek?

-
8. Watter gedeelte van die Aarde en die oseaan word die minste deur die Maan aangetrek?
-



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?
-

12. Let op wat gebeur nou met die vorm van die 'oseane'. Staan julle steeds in 'n sirkel of is die vorm nou ovaal?
-

13. Let op watter gedeeltes van die 'Aarde' se liggaam ondervind hoogwater. (Gesig- en rugkant of linker- en regterarm).
-

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.
-

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 trekrag. 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?
-
-
-

VRAE

1. Aan hoeveel kante van die Aarde is dit op dieselfde tyd hoogwater?
-

2. Waar staan hulle in verhouding tot die Maan?

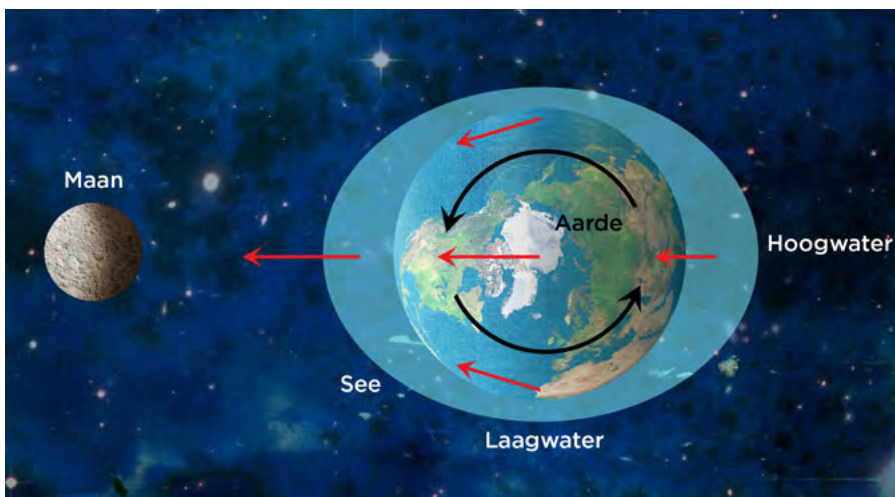
3. Soos die Aarde draai, wat gebeur met die stand van hoogwater met betrekking tot die Maan?

4. Soos die Aarde draai, wat gebeur met die stand van hoogwater op die Aarde se oppervlak?

5. Behalwe die Maan, wat trek die Aarde aan?

6. As daar geen Maan was nie, sou ons nog steeds getye gehad het?

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 pylle 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 verskilte het tot gevolg dat die Aarde se oseane na 'n ovale vorm verrek word.

HET JY GEWEET?

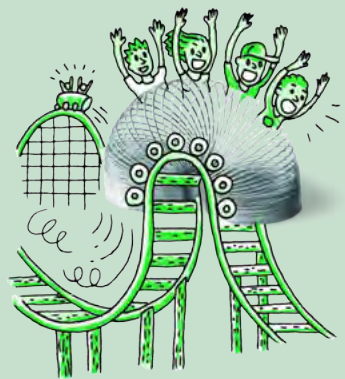
Gravitasie-aantrekking deur die Maan verwring nie net die vorm van die oseane op Aarde nie, maar verwring terselfdertyd ons soliede Aarde. Die aardbult is sowat 'n honderd keer kleiner as die oseaanbult, maar die aardkors naaste aan die Maan styg werklik 'n paar sentimeter!





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.

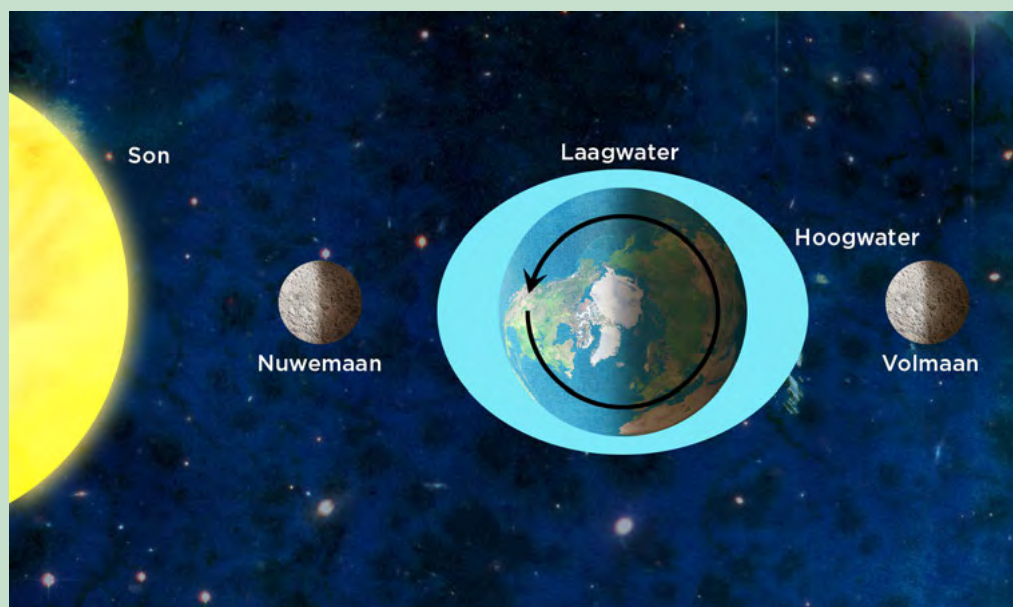
Die hoogte van die getye verskil effens na gelang van die fase van die Maan. Dit is *nie* omdat die gravitasie-aantrekking van die Maan verander nie: die Maan se massa bly dieselfde, dus oefen dit dieselfde gravitasie-aantrekking in al die fases uit. Die verandering in hoogte is eerder te wyte aan die relatiewe opstelling van die Son en die Maan. Kom ons beskou dit verder in die volgende aktiwiteit.



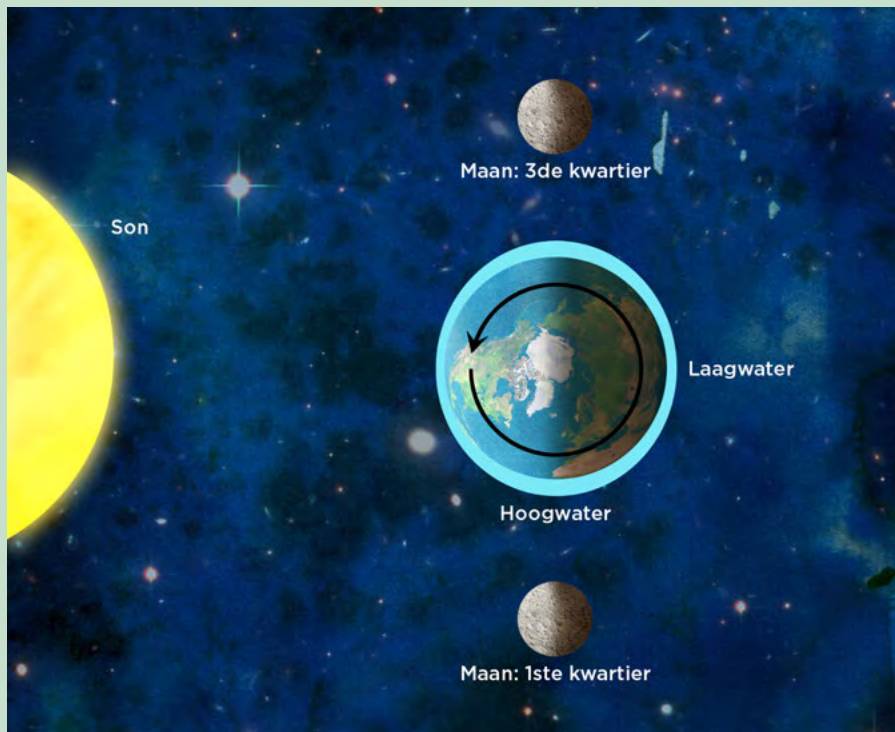
AKTIWITEIT: Spring- en dooie gety

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.

HET JY GEWEET?

Die hoogste getye in die wêreld kry ons in Fundy-baai in Kanada. Dié baai is baie smal, dus kan water wat vinnig van die oseaan invloei tot 20 meter per dag styg en daal!



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?

2. Tydens watter fases van die Maan skakel die gravitasie-aantrekking van die Son en die Maan mekaar gedeeltelik uit?

3. Tydens watter fases van die Maan sou jy die hoogste hoogwater en die laagste laagwater verwag?

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

HET JY GEWEET?

Die Maan se wentelbaan word geleidelik groter, en die Maan beweeg stadig weg van die Aarde. Gevolglik was die getye vroeër baie hoër as tans, en hulle sal steeds kleiner word.



NUWE WOORDE

- ekosisteem
- tussengetysone



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.

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



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!

Die tussengetysone kan hier tussen die see en die borand van die sand gesien word.

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. Kyk na die voorbeelde op die volgende bladsy.



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

MATERIALE:

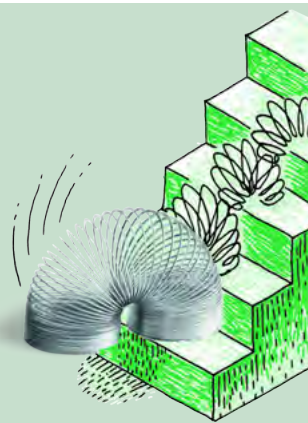
- Prente en teks oor diere van die kuslyn. (Dit kan handboeke, biblioteekboeke of aanlyn-materiaal wees, soos die onderwyser aandui.)



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.

HET JY GEWEET?

Seeanemone lyk soos plante met blomme maar is in werklikheid diere. Hul tentakels bevat 'n gif wat enige prooi (klein vissies en garnale) verlam wanneer hulle daaraan raak.



'n Ma-rob met haar welpie in die branders van die tussengetysone.



Klimvisse - vis wat op land kan loop!

INSTRUKSIES:

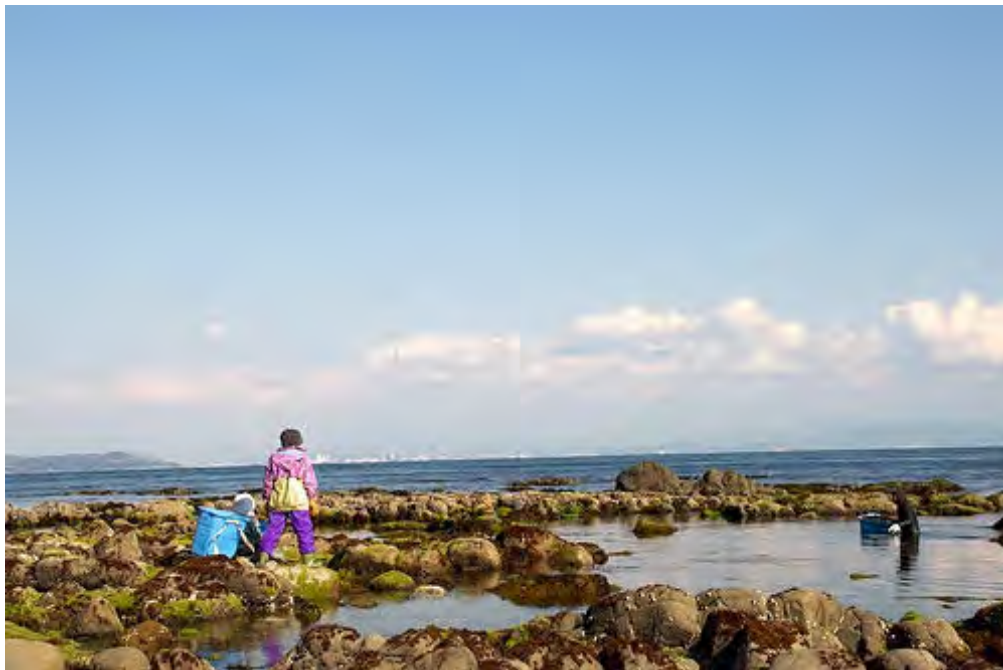
Bestudeer die foto's en teks en skryf 'n opsomming oor hoe twee verskillende organismes aangepas is om in die tussengetysone te oorleef. Jy kan die internet of ander bronne gebruik vir verdere navorsing.



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.

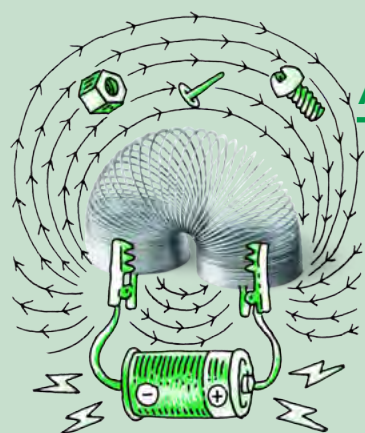
Seelewe in die tussengetysone moet by die stygende en dalende seevlakke aan die kus aanpas. Maar mariene lewe is nie die enigste wat na die getye oplet nie. Baie mense gebruik ook laagwater om seewier in te samel.

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?

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:

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?

2. Josh wil gaan visvang as dit donker is. Watter tye behoort hy te kies?

3. Faried wil in die dag gaan visvang. Watter tye behoort hy te kies?



OPSOMMING:

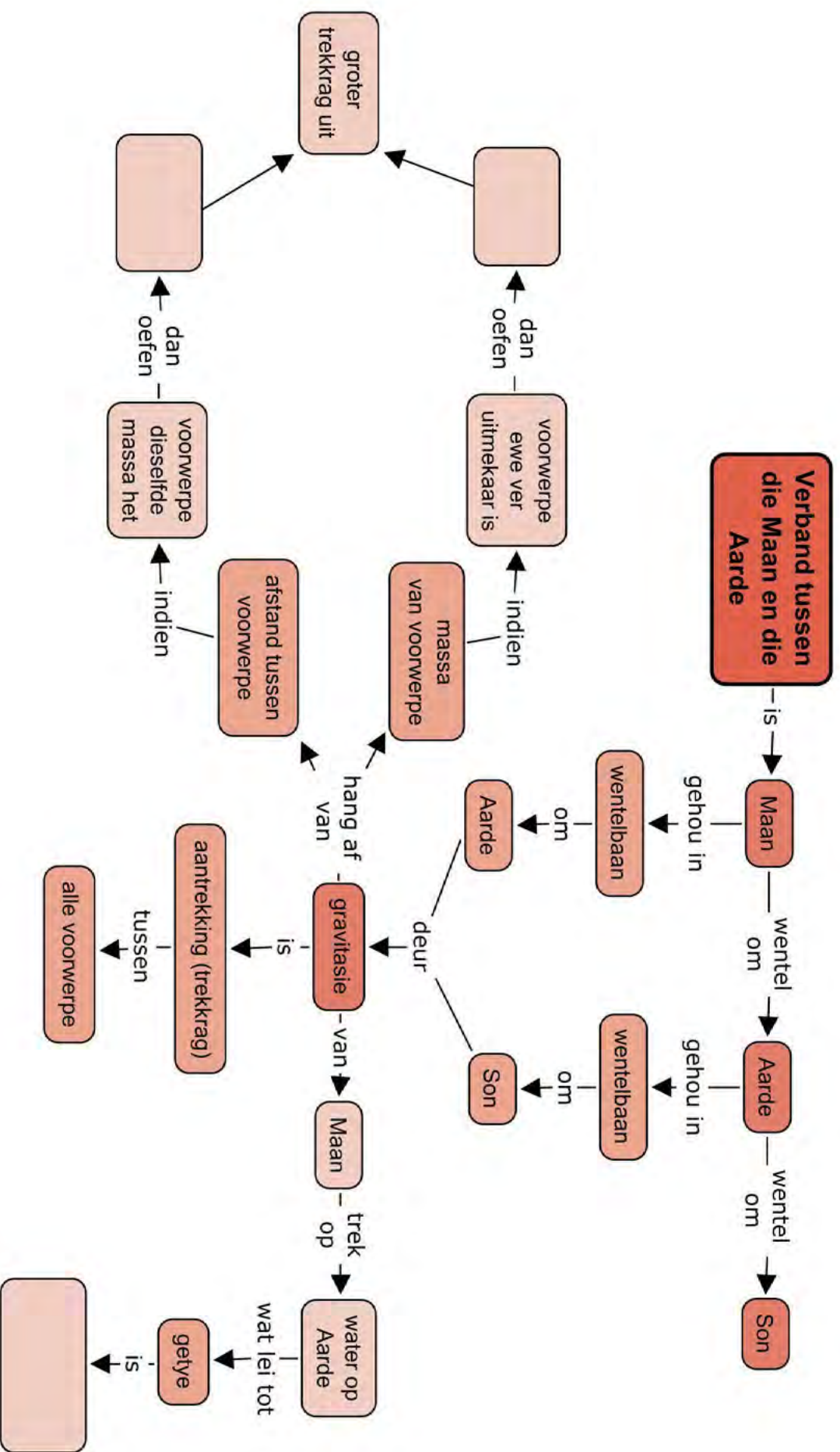
Sleutelkonsepte

- 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.
- Gravitاسie (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 onherberg-same omgewing aangepas om hulleself teen uitdroging te beskerm en te keer dat hulle deur groot golwe weggespoel word.

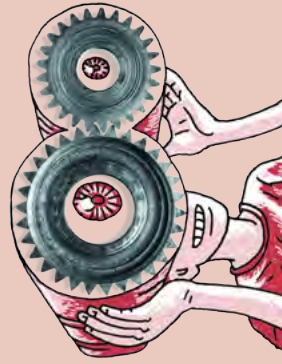
Konsepkaart

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.





HERSIENING:



1. Waarom sien ons net een kant van die Maan vanaf die Aarde? [2 punte]

2. Wat is gravitasie (swaartekrag)? [1 punt]

3. Wat hou die Maan in sy wentelbaan om die Aarde? [1 punt]

4. Watter effek het die massa van twee voorwerpe op die gravitasie-aantrekking tussen hulle? [2 punte]

5. Watter effek het die afstand tussen twee voorwerpe op die gravitasie-aantrekking tussen hulle? [2 punte]

6. As jy op die Maan sou staan, sou jy net $\frac{1}{6}$ van die sterkte van gravitasie ervaar wat jy op die aardoppervlak ondervind. Hoekom is dit so? [2 punte]

7. Wat veroorsaak getye? [2 punte]

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.

9. Watter soorte getye kom voor wanneer die Maan en die Son in 'n ry lê? [1 punt]

10. Watter soort getye kom voor wanneer die Son, Aarde en Maan reghoekig ten opsigte van mekaar lê? [1 punt]

11. Tydens watter fases van die Maan kom springgetye voor? [2 punte]

12. Tydens watter fases van die Maan kom dooie getye voor? [2 punte]

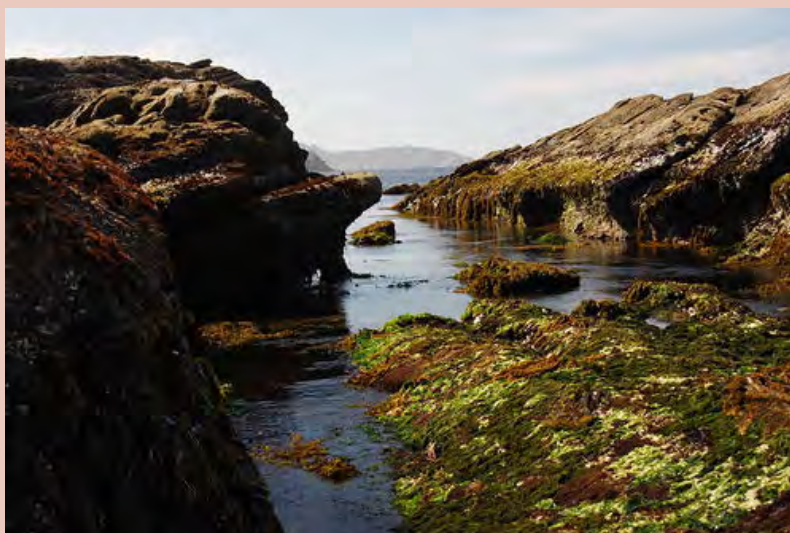
13. Wat sou met die hoogte van die getye gebeur het as daar geen Maan was nie? [1 punt]

14. Teken 'n diagram om die opstelling van die Son, Aarde en Maan met dooie en springgety aan te toon. [4 punte]



15. Verduidelik hoekom die verskil tyussen getye met springgety groter is as met dooie gety. [2 punte]

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]

Totaal [33 punte]



“Curious?” Ontsluit meer moontlikhede met hierdie sleutel.





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?

3.1 Vroeë inheemse kennis

NUWE WOORDE

- maankalender
- sonkalender
- konstellasie
- sterreleer

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

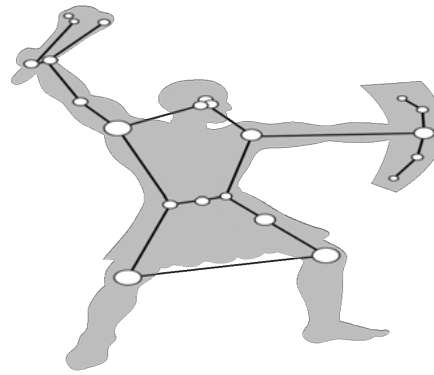
Met die Suiderkruiskonstellasie kan ons bepaal waar suid is. Verleng net die lang as van die kruis vier maal en gaan dan regaf na die horison om suid te kry.

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 daarvoor geskep, meestal rondom 'n sterk man of jagter.



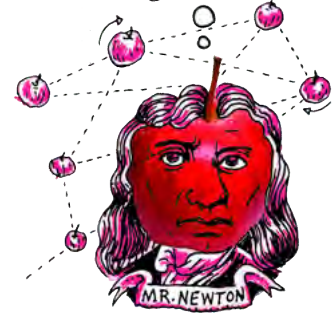
Die Orion-konstellasie, hier gesien met die drie helder sterre in die middel wat Orion se gordel vorm, en die vier sterre in elke hoek.



Hierdie skets wys hoe die sterpatrone van Orion die buitelyne van die jagter vorm.

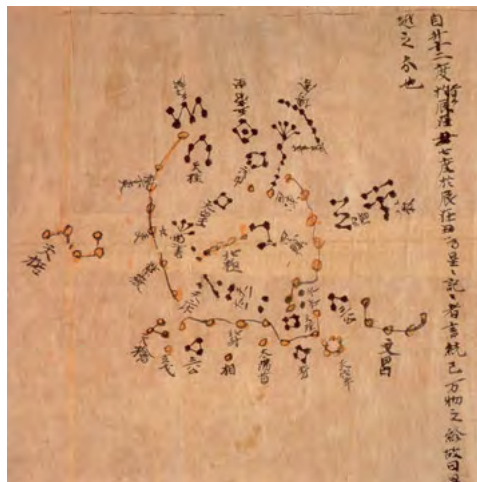
HET JY GEWEET?

Die naam planeet kom van die Griekse woord *planetes* wat swerwer beteken. Die antieke Grieke het die planeete swerwers genoem omdat hulle in verhouding tot die sterre in die agtergrond oor die hemelruim beweeg.



Mense het ook opgelet dat die beweging van die sterre en planeete oor die hemelruim op 'n bepaalde tydsverloop dui. Vroeë kulture het dikwels die sterre en planeete wat hulle in die naghemel gesien het, met gode, geeste of diere geïdentifiseer. Van die vroegste sterrekundiges het tussen sterre en planeete onderskei, omdat die relatiewe posisie van die sterre vas bly in die hemelruim terwyl die planeete oënskynlik rondbeweeg in verhouding tot die sterre in die agtergrond. Nie al die planeete was aan antieke mense bekend nie, slegs Mercurius, Venus, Mars, Jupiter en Saturnus. Uranus en Neptunus is eers ontdek ná die uitvinding van teleskope.

Baie van die konstellasies wat sterrekundiges vandag nog in die Weste gebruik, was reeds bekend by antieke beskawings soos die Sumeriërs, Babiloniërs en Egiptenare.



Die Dunhuang-sterrekaart van die Tang-dinastie in China (ongeveer 700 AD) met sommige van die konstellasies wat hulle geïdentifiseer het.

HET JY GEWEET?

Ons het sewe dae in die week weens die sewe bewegende hemelliggame wat aan vroeë mense bekend was, naamlik die Son, die Maan, Mercurius, Venus, Mars, Jupiter en Saturnus.



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.

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.

BESOEK

Lees meer oor Chinese sterrekunde.

bit.ly/19BmxGp



BESOEK

Antieke Egiptiese sterrekunde (video)

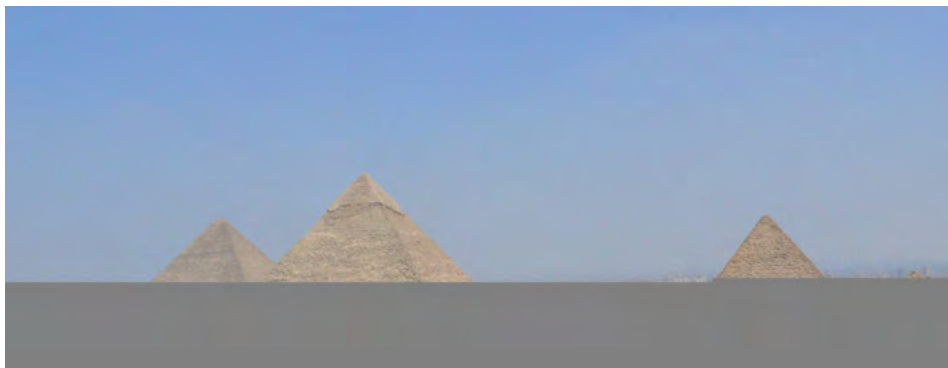
bit.ly/1bHFeNo



HET JY GEWEET?

Sommige mense is van mening dat die bouers van die antieke piramides van Giza in Egipte hulle só geplaas het dat dit vanuit die ruimte sal lyk soos die drie 'gordelsterre' van die Orion-konstellasie vanaf die Aarde lyk.

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.

Hier in Suid-Afrika het vroeë kulture ook hul eie konstellasies en stories gehad wat van een geslag na die volgende oorgedra is.

Vroeë 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 tydverloop 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 tydverloop tussen een nuwemaan en die volgende het die basis gevorm vir baie van die oudste kalenders.

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 tydhouding 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 kepie daarop.

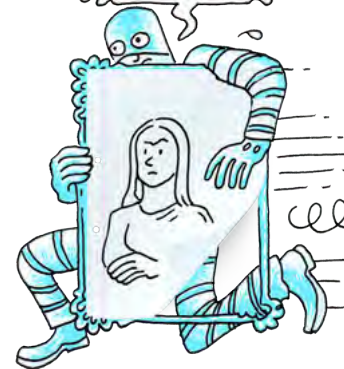
Die *Pleiades*, ook bekend as die *Sewester*, is 'n helder sterswerm. Tradisionele boerderygemeenskappe in Suid-Afrika het die *Pleiades* gebruik om te weet wanneer om te plant. Sodra die konstellasie vroegoggend in Junie sigbaar was, het hulle geweet dit is planttyd vir hul gewasse. Die Khoikhoi het 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.

NOTA

In 'n maankalender word die tyd van nuwemaan tot nuwemaan 'n *sinodiese maand* genoem en dit duur 29,5 dae.



BESOEK

Lees meer oor tradisionele Afrika-sterreleer.

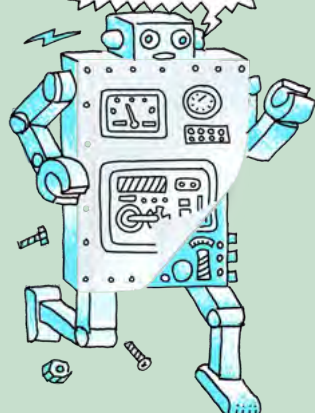
bit.ly/1dL83XI





NOTA

Jy hoef nie die name van die maande in Xhosa te ken nie. Hierdie aktiwiteit is bloot vir die interessantheid.



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.

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?

2. Hoekom, dink jy, word Augustus *EyeThupha*, die maand van die bloeisel genoem?

3. Waarom word Junie *Isilimela* genoem? Wenk: Lees die voorafgaande teks in jou werkboek.

4. Met watter tyd van die jaar val *Isilimela* saam? Waarop het dit vir tradisionele boere gedui?

5. In watter maand is jy gebore? Skryf die tradisionele Xhosa-naam onderaan.

BESOEK

Lees meer oor sommige Suid-Afrikaanse sterremites.

bit.ly/14K09Lf



AKTIWITEIT: Klasbespreking oor verskillende kalenders

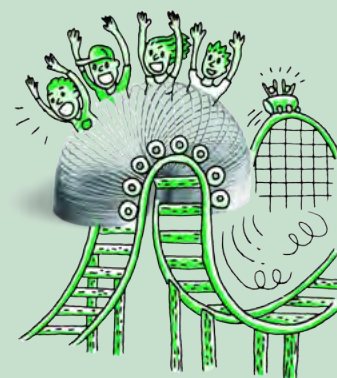
Die kalender wat ons gebruik, en wat die wydste in die wêreld gebruik word, is die Gregoriaanse kalender. Dit staan ook bekend as die 'Westerse kalender' of 'Christelike kalender'. Dit is vernoem na die man wat dit in Februarie 1582 ingevoer het: pous Gregorius XIII. Die term Nuwejaarsdag vir 1 Januarie 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.

HET JY GEWEET?

Die Romeinse invloed in die Gregoriaanse kalender verklaar waarom die maande Julie (Julius) en Augustus (Augustus) na Romeinse keisers vernoem is.

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 geboortesifers, toelating tot psigiatrisie 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:

HET JY GEWEET?

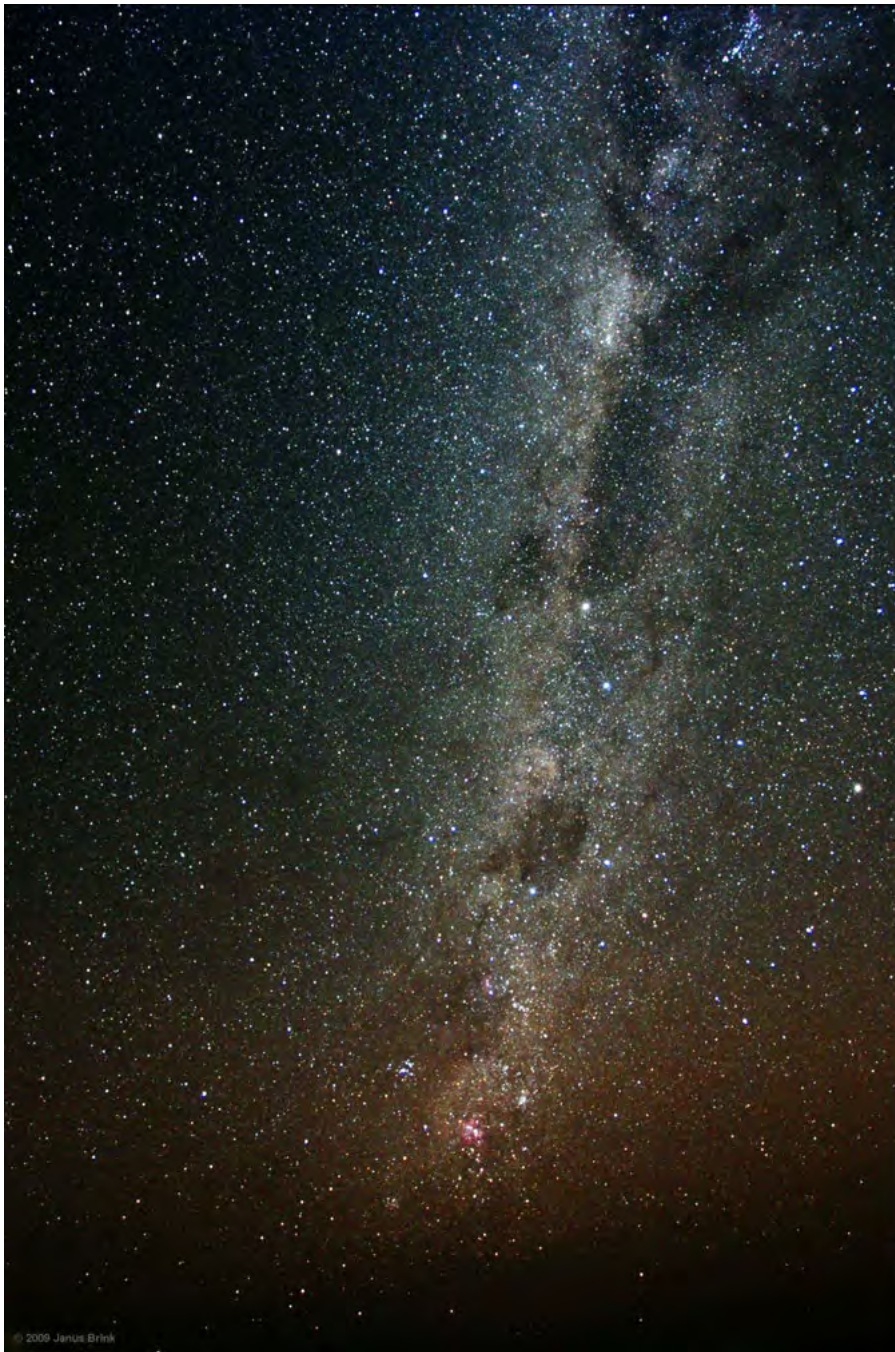
Lunacy (waansin) en lunatic (waansinnige) is Engelse woorde afgelei van die Latynse naam vir die Maan, Luna.

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?

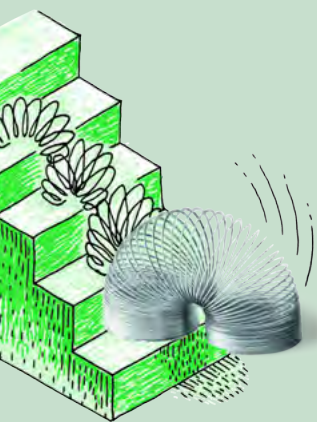
Die Xhosas het die tyd rondom nuwemaan as 'n tyd van passiwiteit beskou. Wanneer dit weer as 'n sekelman in die aandhemel sigbaar was, was dit rede tot viering. Belangrike gebeure is geskeduleer om rondom volmaan plaas te vind.

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).

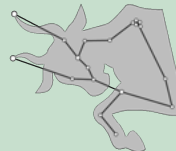
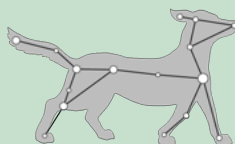
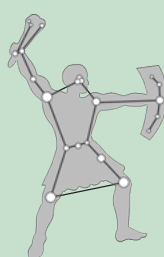
Meteore (ook bekend as verskietende sterre) en komete speel ook 'n groot rol in sterreleer regoor die wêreld. Meteore en komete word in die meeste kulture beskou as tekens van belangrike gebeure. In Tswana-sterreleer is 'n baie helder meteor 'n voorteken van 'n goeie komende seisoen. Hierteenoor het die .Xu San gereken 'n meteor is 'n bose gees wat oor die hemelruim jaag om kwaad te stook onder mense. Die /Xam San het gedink 'n meteor 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

MATERIALE:

- prente van beroemde konstellasies vir inspirasie

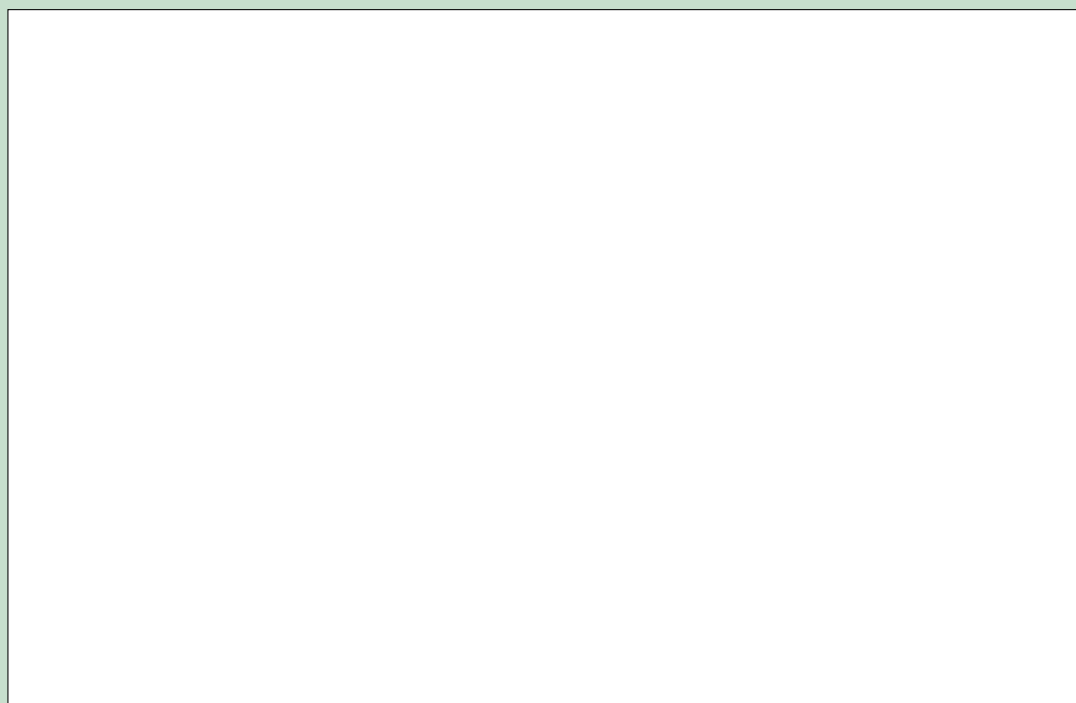


Enkele voorbeelde van konstellasies in die hemelruim.

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

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 daarvoor te wete.

NUWE WOORDE

- teleskoop
- prograde
- retrograde



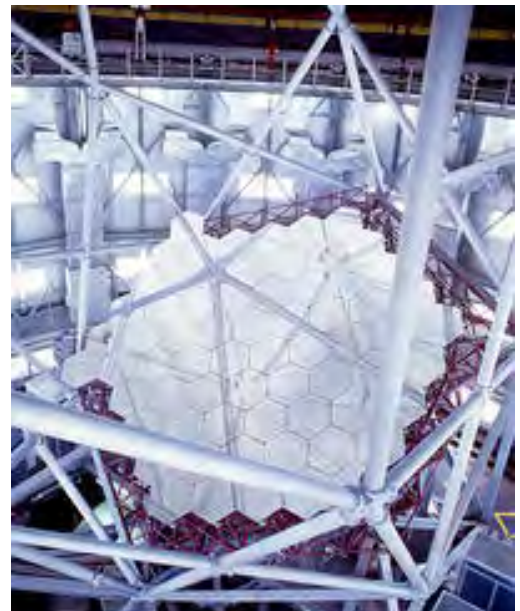


Chichen-Itza Sterrewag in Mexiko. Hierdie antieke sterrewag is deur die Majas gebruik hoewel dit geen teleskope bevat het nie.

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 uitsers 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.

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 Carnarvon 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.



'n Voorstelling van hoe SKA in die Karoo gaan lyk.

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.



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

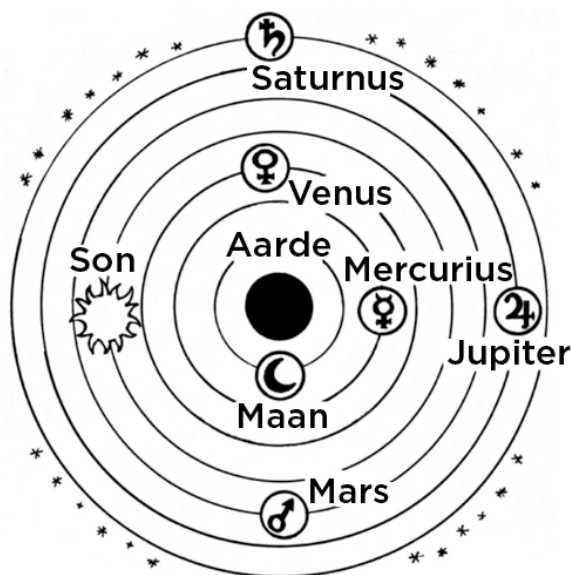
Sterrekundiges beoog om die reuse-teleskoop te gebruik om die gravitasiewette te toets met behulp van swartkolke. Hulle sal ook van die mees afgeleë gaswolke in die heelal, wat voor die eerste sterre gevorm het, bekyk. Sterrekundige wil ook bestudeer hoe sterrestelsels vorm en mettertyd verander, en 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.

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.



BESOEK

Geskiedenis van sterrekunde
bit.ly/15Vufw5 en
bit.ly/16sp7Cf



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 beseft 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?

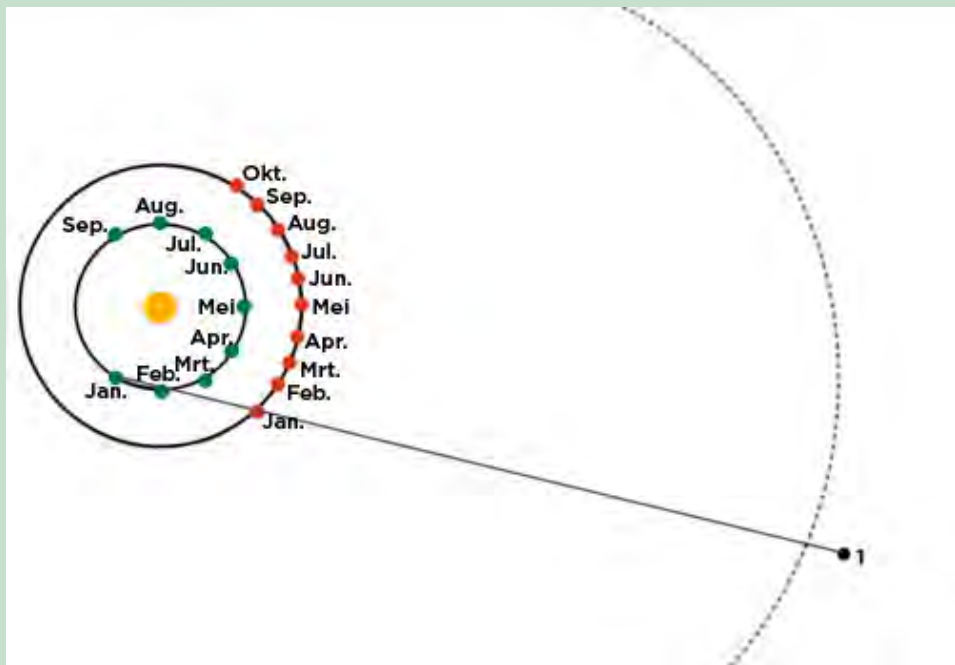
Kom ons doen 'n aktiwiteit om te sien.



AKTIWITEIT: Verklar die bewegings van Mars

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.

VRAE:

1. Hoe beweeg Mars om die Son tussen Januarie en Augustus?

2. Watter beweging ondergaan Mars in daardie tydperk volgens 'n waarnemer op Aarde?

3. In watter maande lyk dit asof Mars terugbeweeg in sy wentelbaan?

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?



BESOEK

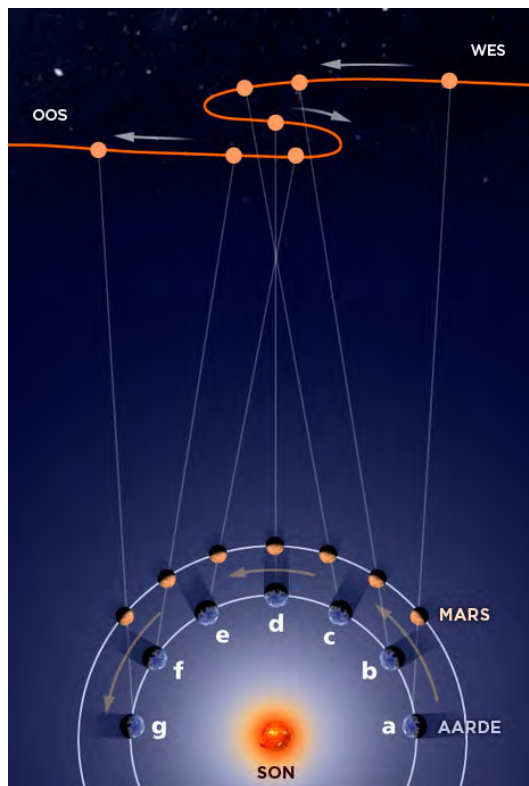
Retrograde beweging van Mars.

bit.ly/1732x0x



HET JY GEWEET?

Die idee van 'n songesentreerde sonnestelsel is reeds so vroeg as 200 v.C. gesuggereer deur Aristarchos van Samos (Samos is 'n eiland langs die kus van Turkye). Tog het dié idee nie lank stand gehou nie omdat die beroemde Griek Aristoteles nie gedink het die Son is die middelpunt van ons sonnestelsel nie.



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.

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, nê? Maar het jy regtig jou vinger beweeg? Nee, dit lyk net asof dit beweeg het vanweë die verandering in jou perspektief.

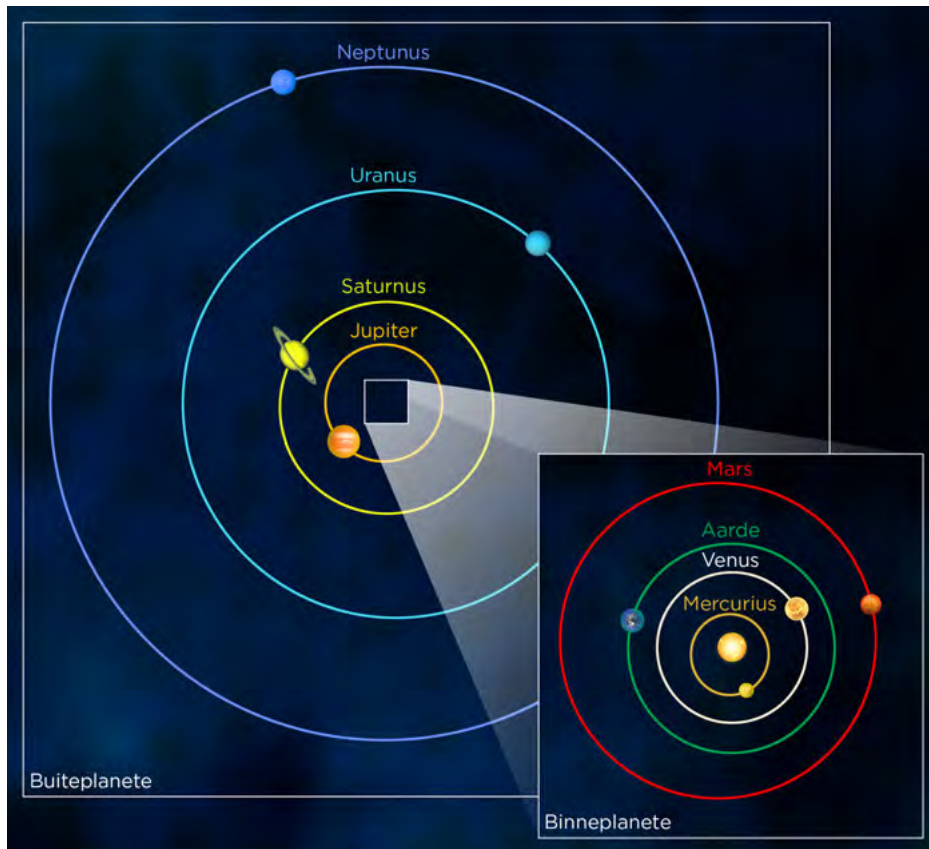
Die ontdekking dat die planete se wentelbane ellipse is



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 uitleë. 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.

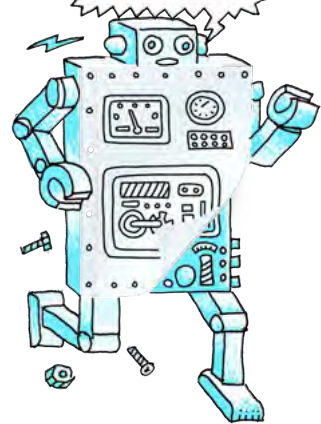
Die Aarde beweeg vinniger in sy elliptiese baan as dit nader aan die Son is as wanneer dit verder weg is. Dit is omdat die aantrekkingskrag van gravitasie tussen die Aarde en die Son sterker is indien die afstand tussen hulle kleiner is. Dit geld vir die wentelbane van al die planete om die Son.



Die Aarde en ander planete in ons sonnestelsel wentel om die Son in 'n ellips.

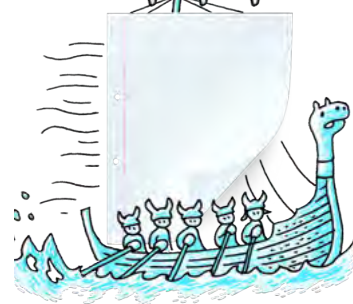
NOTA

Ketterery is om 'n opvatting of geloof te huldig wat in stryd is met die amptelike lering van die kerk van die tyd.



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 met sy teleskoop.

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.

BESOEK

Leer meer oor gravitasie en algemene relatiwiteit (video)

bit.ly/1fpDg6L



HET JY GEWEET?

Enkele beroemde aanhalings van sir Isaac Newton: 'Ek kan die bewegings van hemelligame verklaar, maar nie mense se mallighede nie.' 'Plato is my vriend - Aristoteles is my vriend - maar my grootste vriend is die waarheid.'



BESOEK

'n Kort dokumentêr oor die soektog na bewoonbare planete.

bit.ly/1fpDgei



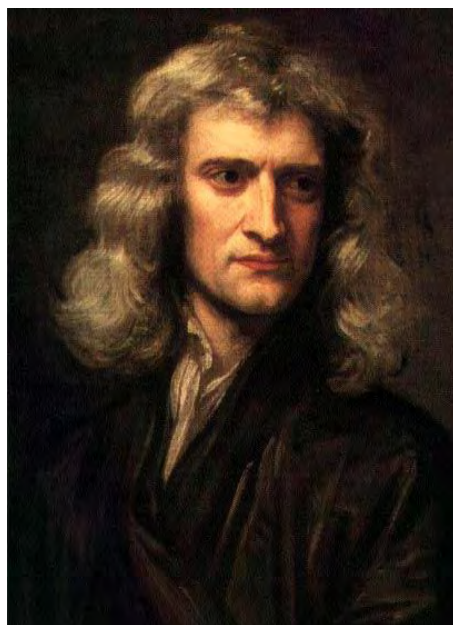
Die vier grootste mane van Jupiter, van links na regs in toenemende afstand vanaf Jupiter: Io, Europa, Ganymede en Callisto.

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.

Die Katolieke Kerk het Galileo toegelaat om navorsing te doen solank hy nie sy bevindings bekend maak 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 *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, of in Afrikaans: *Wiskundige beginsels van Natuurfilosofie* waarin hy sy idees oor die bewegings van voorwerpe en gravitasie beskryf het.



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

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.



Eietydse ontdekkings

Wetenskaplikes maak voortdurend nuwe ontdekkings, en met elke nuwe ontdekking duik daar 'n nuwe vraag op.

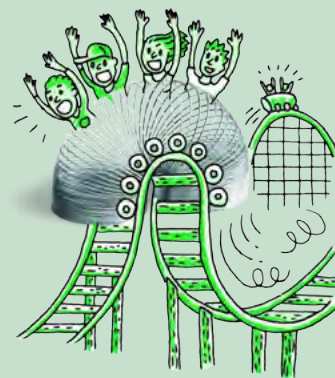
AKTIWITEIT: Doen navorsing oor 'n nuwe ontdekking, uitvinding of wetenskaplike

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/1dL9ITt



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.

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



'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).

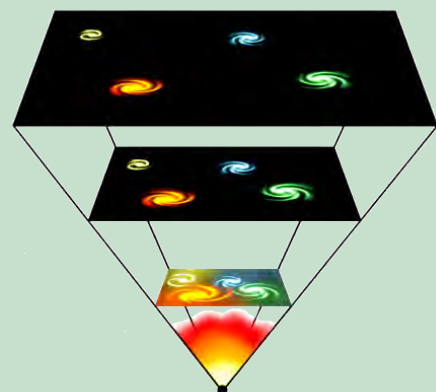
BESOEK

Kyk hoe 'n swartkolk 'n ster insluk.

bit.ly/1aqMr0a



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 wegbeveeg 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.

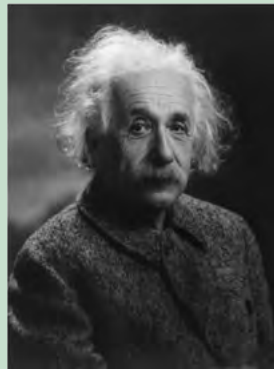


Soos die heelal uitdy, beweeg sterrestelsels al verder uitmekaar.

AKTIWITEIT: Eietydse sterrekundiges en fisici

INSTRUKSIES:

Kyk na die foto's hieronder en pas die gesig by die beskrywing van die persoon.



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.





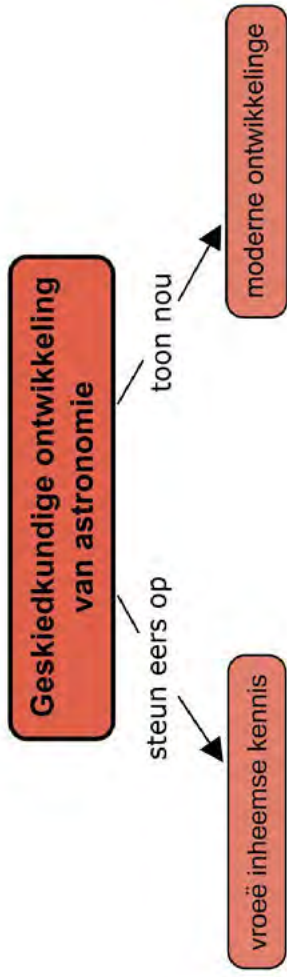
OPSOMMING:

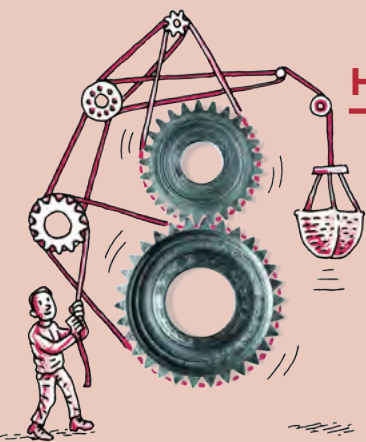
Sleutelkonsepte

- 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 planeete 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.





HERSIENING:

1. Watter bewegings kon die antieke Griekse model van die sonnestelsel nie verklaar nie? [2 punte]

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]

3. Verduidelik in jou eie woorde waarom dit soms lyk asof Mars agtertoe beweeg met betrekking tot die beweging van die agtergrondsterre? [3 punte]

4. Lys twee verskillende ontdekkings wat Galileo met behulp van sy teleskoop gemaak het. [2 punte]

5. Beweeg planete in ronde sirkels of ovaal ellipse om die Son? [1 punt]

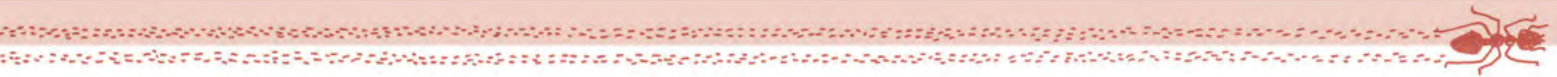
6. Hoe wissel die spoed van 'n planeet soos dit om die Son beweeg? [2 punte]

7. Vir watter praktiese gebruike het vroeëre kulture die sterre aangewend? [2 punte]

8. Hoe het die vroeë San die Melkweg verduidelik? [2 punte]

9. Het die fases van die Maan 'n uitwerking op menslike gedrag? [1 punt]

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 energierike 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
halfgrond:	een helfte van 'n sfeer of 'n bol; die Aarde word by die ewenaar verdeel in die Noordelike en Suidelike Halfgrond
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, planeete 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

Beeld Erkenning

1	http://www.flickr.com/photos/magharebia/5263617050/	12
2	http://www.flickr.com/photos/icanchangethisright/3542372195/	31
3	http://www.flickr.com/photos/nikonfilm35/4209619566/	106
4	http://www.flickr.com/photos/_wick/5861380711/	107
5	http://www.flickr.com/photos/sunshinecity/2336638849/	126