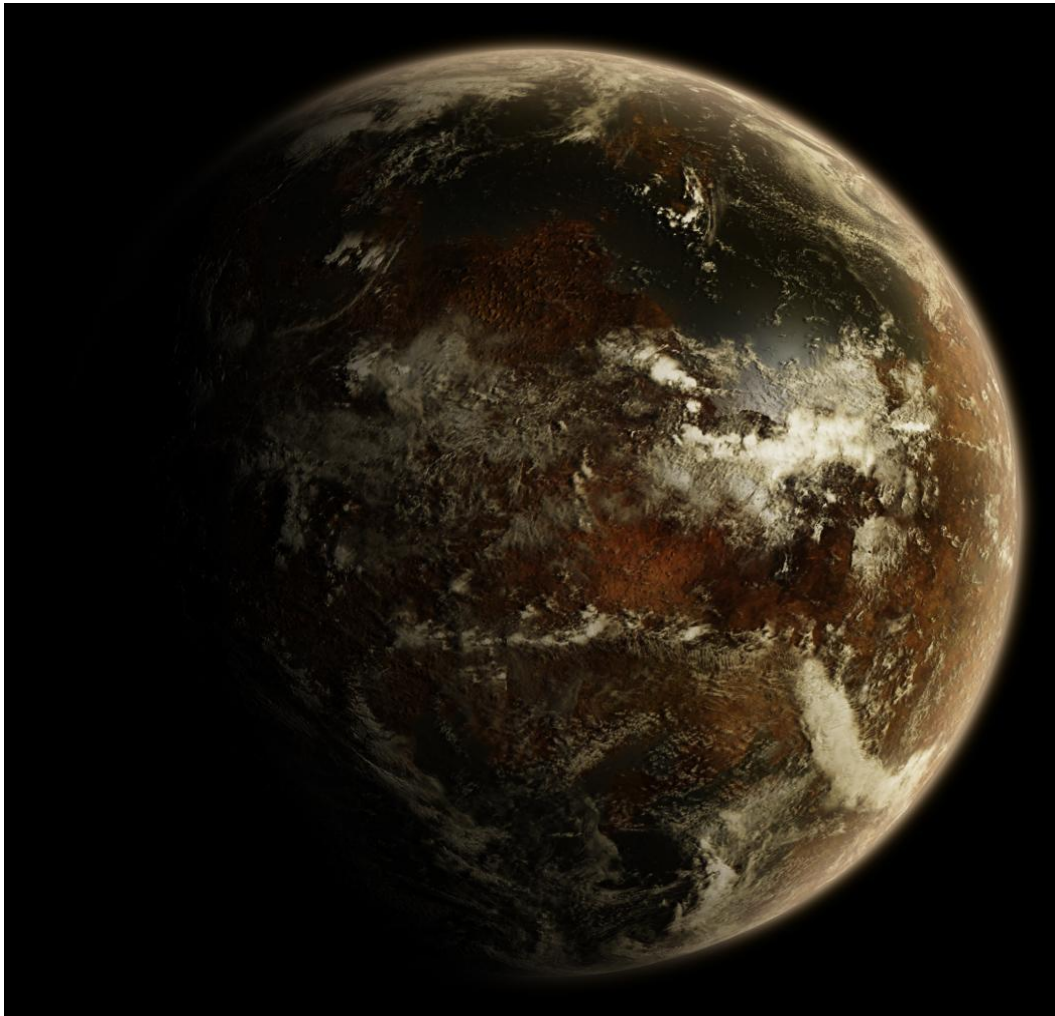


Werkblad Opdrachten

Sterrenkunde project

Deel 1

Atbin Kolahchi B1Z



Opdracht 1

Op welke manier heeft de zon invloed op de temperatuur op aarde? :

De zon is een gloeiende bol van plasma zoals iedereen het weet, maar waarom gloeit het? De energie die de zon heeft gewekt kan worden veranderd in hitte of licht energie. De zon maakt energie door deeltjes van waterstof in helium te veranderen, deze reactie maakt enorm veel energie. Dit heet ook wel nucleaire fusie. Nadat de energie is gemaakt moet het nog door de fotosfeer (zie foto 1) (het oppervlak dat je direct ziet als je de zon aankijkt) en dán kan het pas veranderd worden in licht of hitte energie Maar hoe wordt energie licht en warmte? Energie kan veranderd worden in licht en hitte energie, want de deeltjes waterstof en helium zijn aan het wiebelen, hoe meer het gewiebel, hoe meer energie dus te meer licht en hitte. De zon is heet genoeg om de deeltjes zo erg te laten wiebelen dat ze in plasma veranderen. Plasma is een toestand van materie waarin de elektronen en

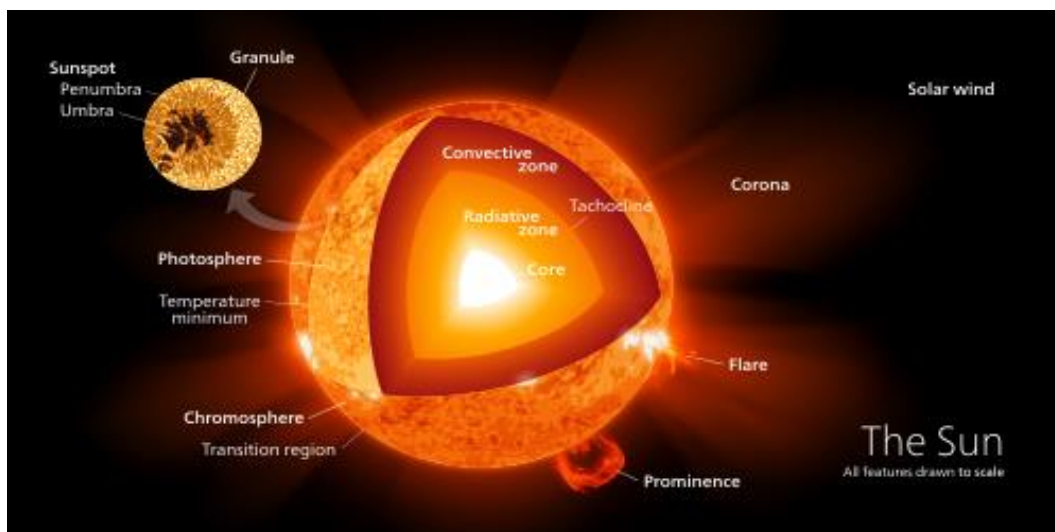
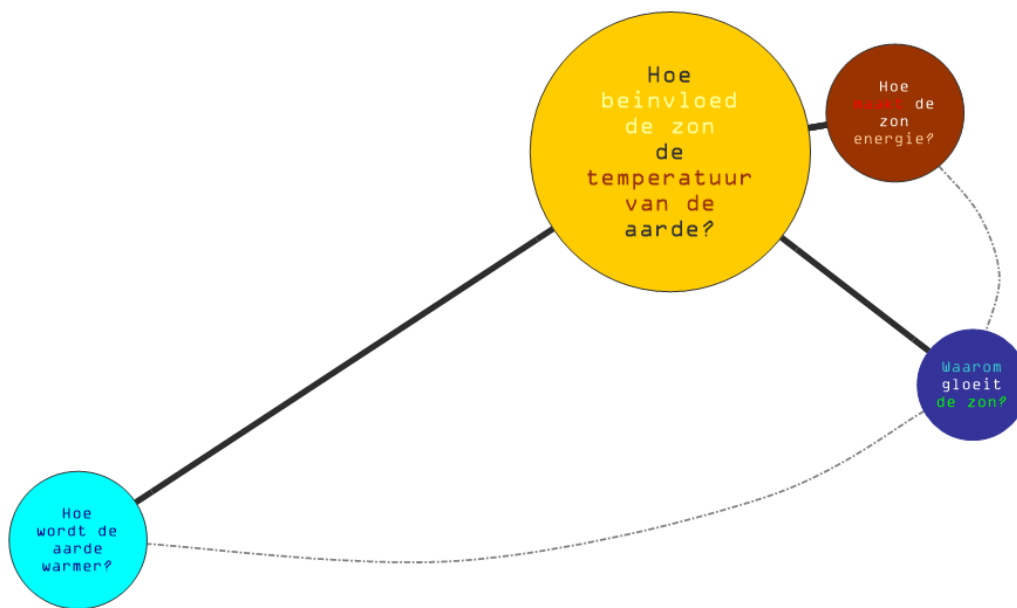


Foto 1

atomen (deeltjes dus) niet meer in een mooi patroontje zitten kunnen blijven door het extreme gewiebel en dan vrij gaan “vliegen” door de stof (dus waterstof of helium plasma). Daardoor is plasma erg magnetisch en is ook een goede stroomgeleider. Soms heeft de zon actievere perioden en komen er meer zonnevlekken. Zonnevlekken zijn magnetische stormen waardoor de zon heter en actiever wordt, hierdoor komen er meer zonnewinden en kunnen soms schade aanrichten aan elektrische netwerken. In die perioden stoot de zon meer energie af waardoor het

soms warmer word. Hoe wordt de Aarde dus warmer? Net zoals ik zij kan energie in hitte en licht energie veranderd worden. Dat licht zelf heeft ook energie, dat energie wordt warmte als het de Aarde raakt, ook zijn de deeltjes hitte energie meegenomen met de lichtstralen door een zonnwind en ze raken de Aarde dan (hopelijk) aan. hoe directer het licht of deeltjes van hitte energie de Aarde raakt, hoe warmer het op die plek word, daarom is het op de evenaar warmer dan de noordpool, want de noordpool staat op een indirecte plek voor de deeltjes en vriest dan alles op door de lage temperaturen. Voor meer duidelijkheid zie mind map



Bronnen:

[-https://www.nemokennislink.nl/publicaties/weer-wat-geleerd-zon-en-seizoenen](https://www.nemokennislink.nl/publicaties/weer-wat-geleerd-zon-en-seizoenen)

[-https://en.wikipedia.org/wiki/Effect_of_Sun_angle_on_climate](https://en.wikipedia.org/wiki/Effect_of_Sun_angle_on_climate)

[-http://www.windows2universe.org/sun/effect_on_earth.html](http://www.windows2universe.org/sun/effect_on_earth.html)

(Opdracht 2 is een keuze opdracht waarbij je een eigen waarneming moest doen, en ik had de dingen niet om dat te doen, daarom sla ik hem over)

Opdracht 3

Zoek eens uit met welke snelheid de Aarde gemiddeld om de zon draait:

De Aarde legt 940 miljoen km af als het 1 rondje om de zon heen maakt, en dat doet de Aarde elke 365,25 dagen (dus ongeveer 365 dagen). $940 \text{ miljoen} : 365$ is ongeveer 2,6 miljoen km per dag. $2,6 \text{ miljoen} : 24 \text{ uur}$ is ongeveer 110 duizend km per uur.

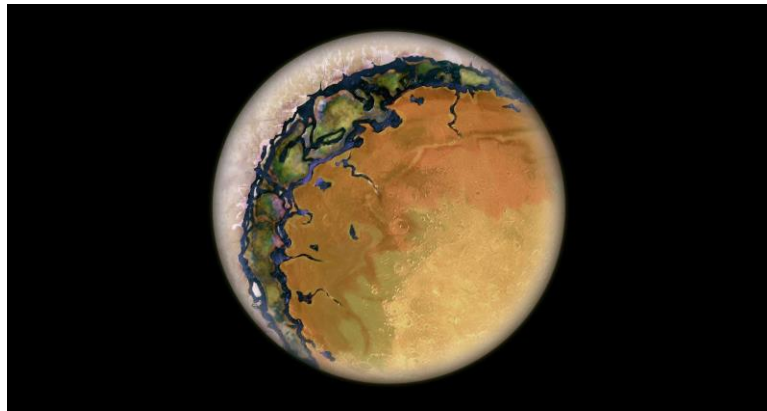
Voer ook het volgende gedachte-experiment uit: Wat zou er gebeuren als de Aarde niet meer om de zon heen draait?:

Ten eerste moeten we kijken van wat de vraag PRECIES bedoelt. Ik heb 3 ideeën over deze vraag: 1. De vraag bedoelt dat de Aarde precies op 1 plek staat voor de zon zonder te bewegen, daarmee bedoel ik dat de Aarde gewoon op 1 plek staat (dus de Aarde heeft geen jaren meer). Idee 2 is dat de Aarde niet meer om de zon heen draait maar om iets anders, laten we zeggen venus. Maar het zou onmogelijk zijn als de Aarde perfect om venus heen ging. Daarom wordt de aarde-venus systeem een "dubbel systeem". een dubbel systeem is wanneer twee massa's die evenveel wegen rond elkaar gaan draaien (zie foto 3). Idee 3 is dat de Aarde niet meer om de zon gaat en ook niet om welk ander massa gaat draaien. Dus geen zon, geen dubbel systeem, niks.

Idee 1

In dit geval blijft de Aarde op zijn plek, en “draait” niet meer rond de zon.

Hierdoor blijft de Aarde vastgegrepen met 1 kant dat richt naar de zon, en 1 kant dat voor altijd weg wijst. Hierdoor ontstaat een warme en een koude kant (zie foto 2). Door deze verdeling wordt leven



op Aarde erg moeilijk, want 2 bijna hele helften van de Aarde moeten worden evacueerd door de situatie.

Foto 2

De enige plek waar mensen veilig kunnen leven, is het midden van de Aarde op de lengteas (zie foto 2), want daar is de temperatuur niet te hoog, en ook niet te laag. Alle diersoorten op Aarde zullen dit wel merken, en kunnen 2 dingen doen: of ze kunnen vluchten naar het paradijs van het midden, of ze kunnen evalueren en kunnen zich aanpassen op de werelddeel waar ze op leven (dus het koude land van achter, of het hete land van voor en of het middenstuk als het daar heet of warm is). Er is geen dag meer want de Aarde draait niet meer om haar eigen as, en de dag en nacht op Aarde zijn weg, alleen permanente schemering, permanente dag of permanente nacht. Dus in het kort: het leven op Aarde wordt gedeeld in de 3 stukken; de koude achterstuk dat voor altijd in nacht is, de normale en beetje warme middenstuk, waar normale dieren en mensen kunnen leven en het is altijd schemering, of de bloedhete voorstuk waar het altijd dag is. Levende organismen krijgen het moeilijk, maar uiteindelijk gaan ze dan of evalueren of naar het middenstuk.

Idee 2

In deze toestand draait de Aarde rond venus, want op een of ander manier is de Aarde van zijn baan af gegaan en is die vastgegrepen door venus. De Aarde en venus wegen bijna evenveel, hierdoor is er een dubbel systeem (zie foto 3). Een dubbel systeem is wanneer 2 massa's (sterren, planeten, zwarte gaten,



Foto 3

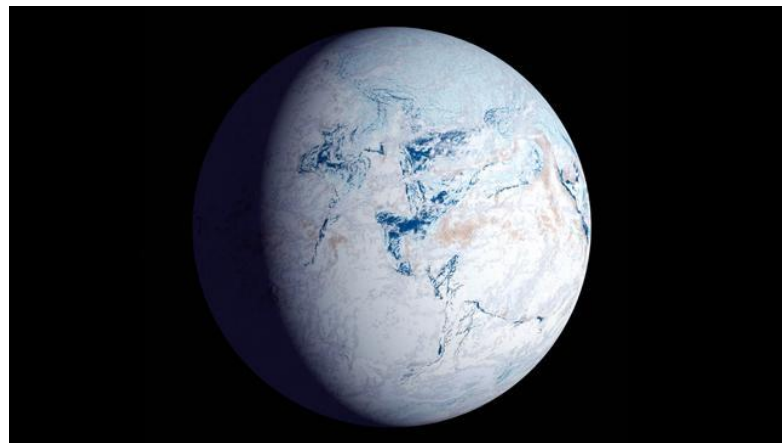
etc) om elkaar heen draaien om 1 punt dat midden in de 2 zit. Ik weet dat het niet duidelijk is maar kijk naar het plaatje, dan snap je het.

Het aarde-venus systeem is dan gevormd. Doordat de twee om elkaar heen draaien ontstaan een paar rare dingen. Ten eerste moet de maan dan weg gaan, want venus zal een te krachtige massa zijn dat de maan dan uiteindelijk kan laten 'uitvliegen' van het systeem, maar dat is niet erg want venus zal dan de plaats van de maan innemen en veroorzaakt het dan eb en vloed. Ten tweede zal de Aarde ook voor altijd naar venus wijzen doordat ze zo dichtbij zijn en krijgt de Aarde hetzelfde situatie als in idee 1. De Aarde zal ook veel heter en soms veel kouder worden dan venus, doordat ze afwisselend om elkaar heen draaien. Hierdoor wordt het temperatuur van de Aarde nog meer verprutst. Aarde zal wel een kleine kans hebben om toch leven te hebben, want de kanten van Aarde hebben dan 2 "seizoenen", een warme en een koude. Tussen die twee kunnen dieren die ondergronds leven bijvoorbeeld komen weer bij het oppervlak door de gunstige temperatuur en kunnen bijvoorbeeld (wat er nog van over is) water en eten zoeken. In het kort; het is een complexe situatie waar er veel verschillende dingen in gebeuren.

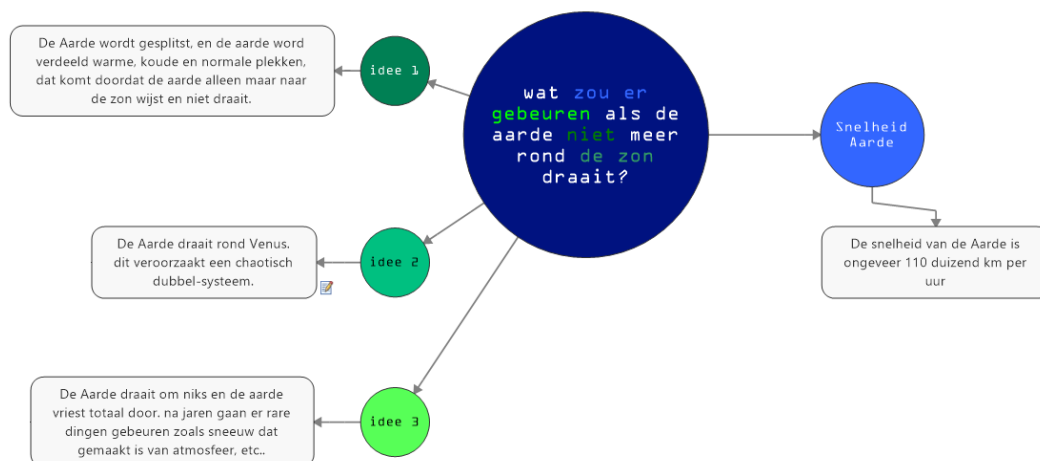
Idee 3

In deze laatste toestand draait de Aarde om niks en is de zon ook weg. Er zijn twee antwoorden: een snel antwoord en een lang antwoord. Snel antwoordt: de Aarde bevriest. Lang antwoordt: de Aarde bevriest en er gebeuren een hoop rare dingen. Ten eerste zou de Aarde niet meteen bevroren en zou de hele planeet pas na 12 jaar bevroren doordat er geen warmte en zonlicht is. Er is nog natuurlijk de warme, vloeibare kern van aarde, maar dat zal ook weer hardt vriezen na een paar miljoen jaar. Op de Aarde gebeurt er na de eerste 10 jaar iets raars... de zuurstof en stikstof in de lucht en atmosfeer zijn zo bevroren dat het dan stikstof en zuurstof gaat sneeuwen! De Aarde zal dan voorgoedt bevroren zijn na 100 jaar en kan er niks meer op leven. Tenminste ... op land, zeedieren

kunnen het wel overleven. Ze kunnen het overleven want zoals je weet vriest ijs niet helemaal naar de bodem, en er blijft een klein gebied nog vloeibaar en warm door de vele openingen door het oppervlak waar lava



doorheen kan. Dus in het kort: de Aarde bevriest helemaal. Alleen zeedieren kunnen het nog overleven door de warme gebieden dat onder het ijs liggen.



Opdracht 4

Hoe komt het dat we op Aarde seizoenen hebben?:

Dat komt doordat de Aarde niet recht om haar as draait, maar 23,5 graden scheef staat. Wanneer de Aarde 1 rondje heeft gemaakt om de zon, dan heeft het telkens een andere kant dat naar de zon wijst. Dit veroorzaakt de verschillende temperaturen, dus in het kort: door de scheve positie komt er dus een afwisselende patroon van warm en koud op het noordelijk en zuidelijk halfrond. Hierdoor hebben we de warme lente en zomer, en de koude herfst en winter. Voor Nederland is dit zo, maar voor de landen in en rond het evenaar is de temperatuur niet anders, maar dan word het veel droger in bijvoorbeeld de zomer en dan regent het veel in de winter. Maar waarom heeft de Aarde dan telkens een ander klimaat? Dus dat het meestal in de zomer zonnig is, en dat het in de herfst meestal bewolkt is. Het antwoord: temperatuur. Zoals iedereen het weet gaan wolken met de wind mee, en de wind is gemaakt door warme lucht dat naar koude gebieden gaat. In de zomer bijvoorbeeld is het warmer dan in de herfst, en alle wolken bij de landen die nu in de zomer zijn gaan dan langzaam aan naar de landen die nu in de herfst (of winter) zijn en de wolken bij de herfst gaan naar de winter, etc.. Daarom zijn de koudere seizoenen ook (meestal) wolkeriger.

Bronnen:

-<https://www.youtube.com/watch?v=rcquRMaVSKU&NR=1>

-<https://www.nemokennislink.nl/publicaties/weer-wat-geleerd-zon-en-seizoenen>

-<https://spaceplace.nasa.gov/seasons/en/>

-<http://www.primaryhomeworkhelp.co.uk/time/seasons.htm>

Opdracht 5

Leg uit hoe het komt dat we de maan steeds in een andere vorm zien?:

De maan is telkens in een andere plek, hoe verder naar achter de maan is, hoe completer je de maan ziet. Daarmee bedoel ik dat als de maan helemaal achter de Aarde is (dus aan de kant van Aarde die 180 graden weg wijst van de zon) dat je hem dan helemaal kan zien. Als de maan voor de Aarde staat (dus wanneer de maan voor de zon staat) dan zie je geen maan of krijg je een zonsverduistering. Maar als de maan achter de Aarde staat, dan zit de maan toch in de schaduw van de aarde? En dan kan je hem toch niet zien? Dat komt doordat de schaduw van de Aarde niet helemaal donker is. Je kan nog steeds de aarde's werelddelen en oceanen zien ook al is het heel donker. Het licht dat door de zon wordt afgegeven gaat ook om Aarde heen doordat de zon zo groot is. Ook komt het doordat de baan waardoor de maan om Aarde heen gaat schijf is, en dat het omhoog wijst (zie foto 4). Als je al deze info niet snapt, kijk dan maar naar foto 5.

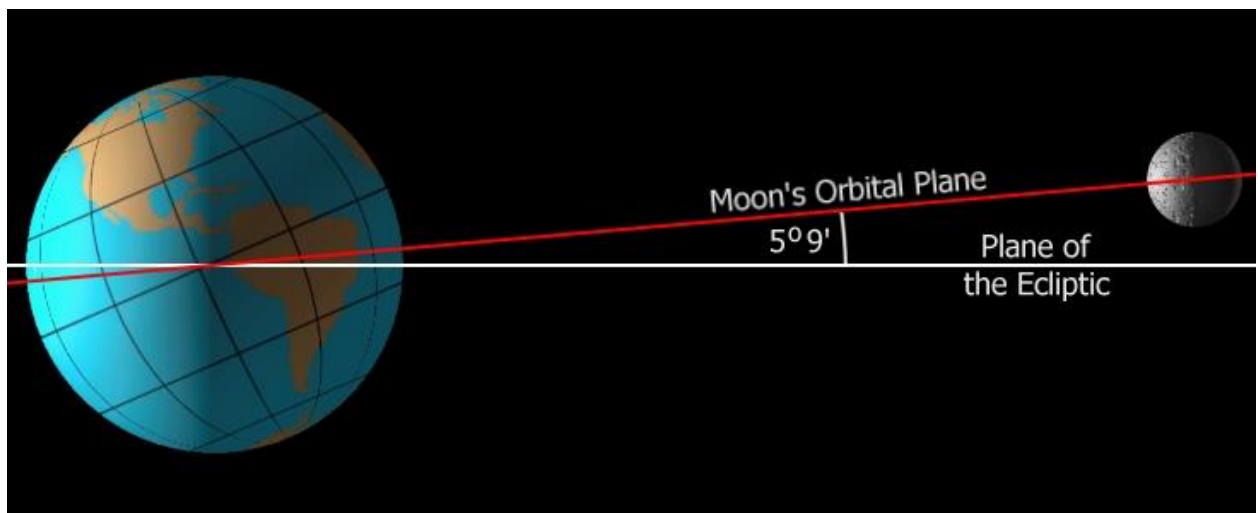


Foto 4

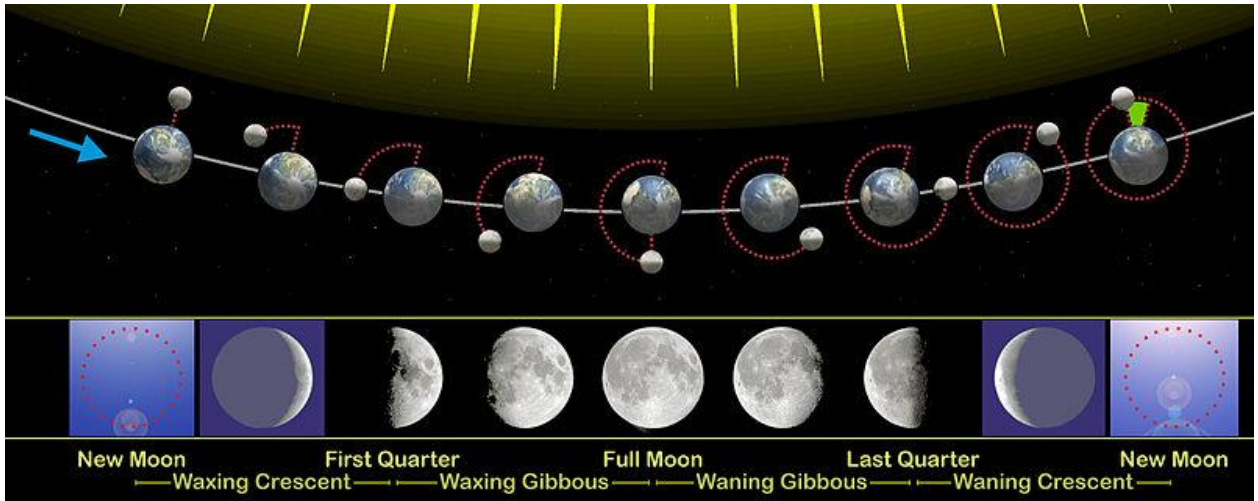


Foto 5

Bronnen:

-https://en.wikipedia.org/wiki/Lunar_phase

-<https://www.nemokennislink.nl/publicaties/de-maan>

-<http://www.urania.be/astronomie/sterrenkunde/hemelmechanica/aarde-maan>

Opdracht 6

Geef aan wat de verhoudingen zijn in grootte tussen de zon, de Aarde en de maan. Probeer in je uitleg een vergelijking te maken met voorwerpen uit je omgeving. Ga er bijvoorbeeld vanuit dat de Aarde de grootte van een voetbal heeft:

Een typische fifa voetbal heeft een diameter van 22 centimeter. De zon vergeleken met de Aarde (dat in deze situatie de voetbal is) heeft een diameter dat 109 keer zo groot is als dat van de aarde. De maan heeft een diameter dat 3,6 keer kleiner is dan dat van de aarde. De zon is 109 keer groter dan de aarde, dus als de Aarde een voetbal is met een diameter van 22 centimeter, dan heeft de zon een diameter van 109×22 centimeter = 23,98 meter. De maan aan de andere kant is 3,6 keer kleiner dan de aarde, dus $22 \text{ centimeter} : 3,6 = 6,1$ centimeter. Dus in

het kort is de Aarde een voetbal, de zon een gebouw van 8 verdiepingen, en de maan ongeveer een tennisbal. Een grappig feitje over de Aarde en de maan is dat de maan zo groot is vergeleken met de aarde, dat de maan en Aarde eigenlijk een dubbel systeem zijn, want de maan is abnormaal groot voor 'een maan'.



Bronnen:

[-https://en.wikipedia.org/wiki/Ball_\(association_football\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ball_(association_football))

[-coolcosmos.ipac.caltech.edu/ask/5-How-large-is-the-Sun-compared-to-Earth-](https://coolcosmos.ipac.caltech.edu/ask/5-How-large-is-the-Sun-compared-to-Earth-)

[-http://www.funtrivia.com/askft/Question127535.html](http://www.funtrivia.com/askft/Question127535.html)

Opdracht 7

De maan blijft om de Aarde draaien, omdat er sprake is van aantrekkingskracht. Welke gevolgen heeft deze aantrekkingskracht op aarde?

De getijden, dus eb en vloed. Maar hoe worden ze veroorzaakt? De kant van de Aarde dat naar de maan wijst heeft een sterkere aantrekkingskracht dan de kant van de Aarde dat weg wijst van de maan. Hierdoor komen er steeds hoge en lage periodes van hoogwater, en laagwater: eb en vloed. Op de meeste plekken is deze verzakking en verhoging van het water niet te extreem, gemiddeld minder dan een meter. Maar op sommige plekken is deze effect veel extremer, bijvoorbeeld bij de 'bay of fundy' in Canada. Hier zijn de getijden meer dan 24 meter! Dit komt doordat de baai een steeds hoger en kleinere vorm heeft wordt het water veel verder geduwd dan normaal.

Gedachte-experiment: Wat zou er gebeuren met de Aarde als er geen maan meer omheen draait?

Ten eerste zou de getijden dan stoppen, doordat er geen maan meer is. Alleen is er wel de zonne tijden, de zonne tijden zijn getijden dat heel zwak zijn en worden veroorzaakt door de zon. Doordat de sterkste getijden nu weg zijn worden de oceanen een stuk kalmer, en zijn er minder sterke golven. Zonder de maan zouden dieren die niet in het donker kunnen zien het erg moeilijk krijgen als ze s nachts iets moeten doen, want er is geen maanlicht meer in het donker en kunnen ze dus niet goed zien. Ook zou de Aarde sneller om haar as draaien, want sinds 3,8 miljard jaar geleden is de maan de snelheid waarom de Aarde om haar as draait aan het vertragen. 3,8 miljard jaar geleden had de Aarde geen dag dat 24 uur duurt, maar een dag dat maar 6 uur duurde! Maar wanneer de maan dan weg is gegaan zal de Aarde weer langzamerhand een kortere dag krijgen.

Bronnen:

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Tide>
- <http://www.livescience.com/55477-what-if-the-moon-disappeared.html>

Opdracht 8

Leg uit wat er gebeurt bij een maansverduistering.

De zon, Aarde en de maan staan dan precies in een lijn, met de Aarde in het midden. Hierdoor komt de maan in de aardse schaduw, om precies te zijn in de aardse slagschaduw. De slagschaduw van een object is het donkerste deel van de

schaduw. De buitenste deel van de schaduw is veel doorzichtiger, en de maan gaat door normaal er doorheen. Bij een maansverduistering gaat maan dus door de slagschaduw. Maar hoe wordt de maan dan rood?



Net zoals ik in een

eerdere opdracht heb gezecht gaat licht om de Aarde heen naar de maan. Het licht gaat door de atmosfeer van de Aarde en krijgt een rode kleur, hierdoor wordt de maan dan bij een maansverduistering dan rood of oranje-roodachtig.

Bronnen:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Lunar_eclipse

Opdracht 9

Leg uit wat er gebeurt bij een zonsverduistering.

Dan gaan de zon, Aarde en de maan allemaal weer precies achter elkaar, maar dan gaat de maan voor de Aarde staan waardoor de zon geblokkeerd wordt door de maan. Dit is erg bijzonder en toevallig, want de maan is 300 keer kleiner

dan de zon, maar de zon is 300 keer zo ver als de maan. Hierdoor lijken ze even groot te zijn. Er is wel een heel klein randje van de zon nog over door dat ze niet precies zo groot zijn.

Soms zit de maan niet precies voor de zon, maar als de maan wel precies voor de zon staat, kun je de corona van de zon zien met zonnevlammen. De corona van de zon is 'de atmosfeer' van de zon. Een hele rare feit over de corona van de

zon is dat de corona van de zon eigenlijk warmer is dan de oppervlak van de zon. De corona is 1 tot 3 miljoen graden celsius terwijl het oppervlak 10000 graden is. Dit komt doordat er zonnevlammen constant in de corona worden gespuid en hierdoor wordt de corona warmer en warmer. Dus deze corona en de zonnevlammen kun je soms zien in een totale maansverduistering. De corona ziet er uit als een danser ige licht krans om de maan heen bij een totale maansverduistering.



Bronnen:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_eclipse

Opdracht 10

Wat is er nodig om te kunnen leven op de maan? Is er volgens jou, als je jouw gevonden punten langsgaat, leven op de maan (geweest)?

Water, een adembare atmosfeer (dus zuurstof) en een leefbare klimaat. Deze zijn de standaard bouwblokken voor leven op andere planeten met Aarde erbij. Ik vind dat er nooit leven was en is op de maan, want sinds de maan was gemaakt was de maan onleefbaar doordat de maan erg heet en erg koud kon worden waardoor het erg kon vriezen (dus zo koud dat gassen op Aarde als sneeuw omlaag zouden vallen) en extreem heet kon worden. Ook heeft de maan geen atmosfeer, hierdoor kan er niks op ademen en er is geen bescherming van meteorieten en kometen. De maan heeft ook geen bescherming tegen straling, bijvoorbeeld de gevaarlijke UV stralen wat mensen dan huidkanker kan geven. En er is natuurlijk geen vloeibaar water op de maan, alleen is er wel bevroren water op de noord en zuidpool van de maan waar in sommige kraters nooit licht komt. De maan heeft gewoon niet de juiste omstandigheden om er op te kunnen leven, en als de maan wel die omstandigheden had kan de maan nog steeds geen leven er op hebben doordat de maan extreem heet en koud kan worden doordat het om de Aarde heen draait.



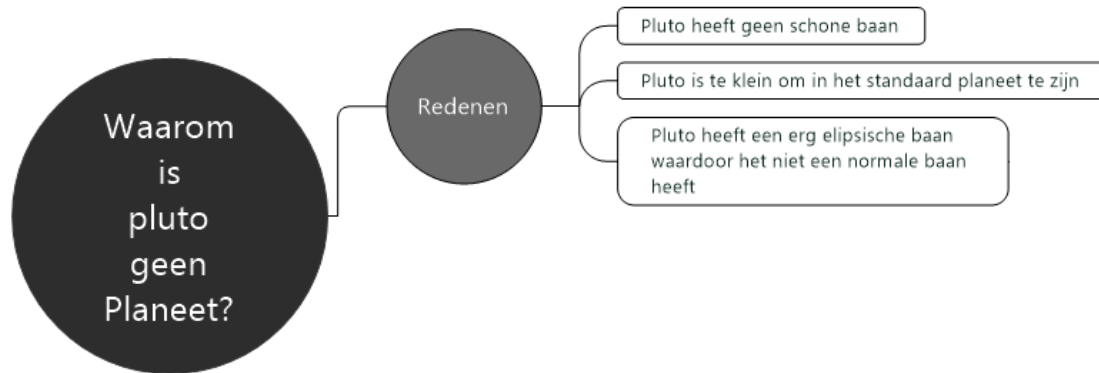
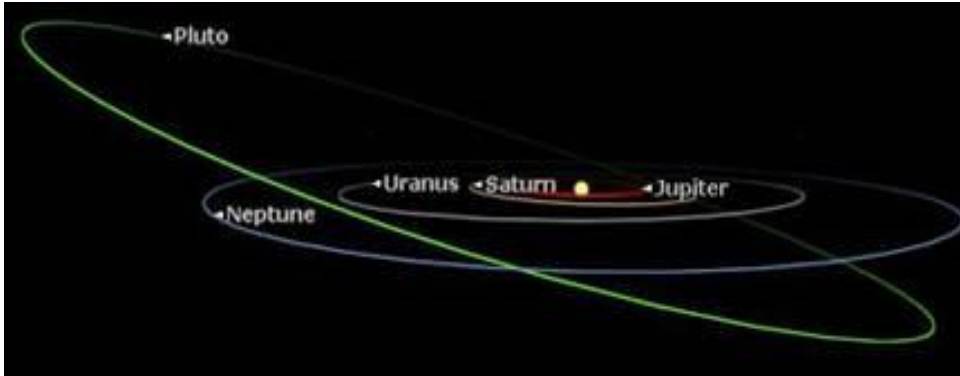
(Opdracht 11 is een keuze opdracht waarbij je een eigen waarneming moest doen, en ik had de dingen niet om dat te doen, daarom sla ik hem over)

Opdracht 12

Tot augustus 2006 waren er 9 planeten. Leg uit waarom ze toen besloten de negende planeet, Pluto, geen planeet meer te noemen. Sinds enkele jaren is er weer een discussie gaande of Pluto niet toch weer een planeet genoemd moet worden. Wat vind jij van deze discussie? Moet Pluto weer een planeet worden? Zoek, om deze vraag te kunnen beantwoorden, eerst op wat de voorwaarden zijn waar planeten aan moeten voldoen. Leg uit of Pluto aan deze voorwaarden voldoet volgens jou.

Ze noemen Pluto geen planeet meer doordat hij aan een aantal kenmerken van planeten niet meer voldoet. Deze kenmerken zijn: de grootte, op welke hoek hij om de zon heen draait en of zijn pad wel 'opgeruimd' is. De eerste kenmerk is grootte. Pluto is kleiner dan de maan! Doordat Pluto zo klein is heeft het een erg zwakke zwaartekrachts effect. Hierdoor is zijn pad dat hij om de zon heen draait ook erg rommelig, daarmee bedoel ik dat het bedekt is met meteorieten, kometen, ruimte rotsen, etc. De baan zelf van Pluto is erg scheef en heeft een abnormale vorm wat er uit ziet als een ei (zie foto hiernaast). Al deze kenmerken samen maken Pluto dus geen planeet meer volgens de wetenschappelijke bevolking. Dus er is sinds enkele jaren weer een discussie of Pluto weer een planeet moet zijn of niet. Ik vind dat deze discussie zinloos is, want ik vind dat pluto gewoon een planeet is want een hemellichaam dat om een ster draait dat geen asteroïde is is een planeet, en al deze kenmerken zijn ook zinloos, want als een planeet wel groot is en wel een normale baan heeft maar het is niet opgeruimd? Dan is het dan geen planeet volgens de wetenschappelijke bevolking. Ik vind dat maar onzin. Deze voorwaarden gelden dus niet voor Pluto, maar ik vind dat pluto weer een planeet moet zijn doordat het een hemellichaam is dat om een ster draait dat geen ruimte rots is (asteroïden, kometen, meteorieten, etc.) en ook geen gaswolk is. Ik begrijp waarom pluto zo is geclassificeerd doordat het deze erg

onopmerkelijke kenmerken heeft dat niet gelden voor de andere 'planeten' in onze zonnestelsel.



Bronnen:

- <http://wonderopolis.org/wonder/why-is-pluto-no-longer-a-planet>
- <https://www.universetoday.com/13573/why-pluto-is-no-longer-a-planet/>

(Opdracht 13 is een keuze opdracht waarbij je een eigen waarneming moest doen, en ik had de dingen niet om dat te doen, daarom sla ik hem over)

Opdracht 14

Beschrijf de ideeën van Copernicus. Wat vind je van zijn ideeën?

Zijn ideeën gingen over hoe planeten op hun plek zaten. Daarmee bedoel ik bijvoorbeeld of de Aarde rond de zon ging of hoe ver de sterren waren. Het waren briljante ideeën die erg 'briljant' waren in zijn tijd. Een van die ideeën is dat de Aarde niet met een perfecte cirkel rond de zon draaide maar met cirkel dat een heel klein beetje ovaalvormig was. Nog een is dat de Aarde niet in het midden van de hemel was, maar de zon en de planeten draaien rond de zon met Aarde er bij. Dat was een bijzondere gedachte in de tijd van Copernicus want iedereen dacht namelijk dat de alles om de Aarde heen draaide en niet rond de zon. Copernicus was niet de eerste dat dacht dat de Aarde rond de zon ging. Aristarchus was een griekse astronoom en wiskundige dat als eerste dacht dat de Aarde niet het centrum van de hemel is. Net zoals ik zei vind ik de ideeën van Copernicus briljant doordat ze eigenlijk anders dan de norm waren en dat het echt dan zo is (behalve dat de zon in het midden van de hemel is) bijvoorbeeld dat de Aarde rond de zon gaat en dat de planeetbanen niet perfecte cirkels zijn.

Opdracht 15

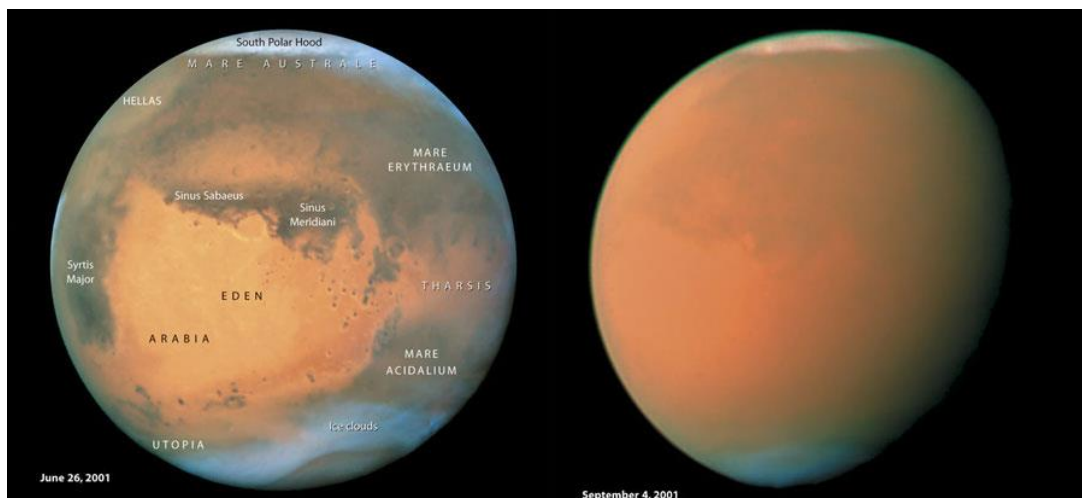
De eerste wet van Kepler geeft aan dat de planeten in een ellips om de zon draaien, waarbij de zon in een van de brandpunten staat. De kortste afstand van de zon tot een planeet wordt het perihelium genoemd en de langste afstand het aphelium. Teken zelf twee ellipsen die de banen om de zon aangeven van Mars en de aarde (op schaal).

(zie blaadje)

Opdracht 16

Bij opdracht 2 heb je gekeken naar de oorzaak van de verschillende seizoenen op aarde. Welke twee dingen hebben invloed op de seizoenen op Mars?

Mars staat net zoals de Aarde ook scheef op zijn as, om precies te zijn 25 graden. Daardoor heeft Mars dan de seizoenen. De atmosfeer van Mars is erg dun waardoor de warmte van de zon niet goed binnen wordt gehouden. Hierdoor zijn de seizoenen op Mars best standaard, een



warme en een koude periode. In de warme periode begint de globale storm, dat is een storm dat over de hele planeet uitstrekt (hoewel het eigenlijk heel zacht blaast doordat de atmosfeer van Mars een stuk dunner is en de stormen dat op Mars voorkomen zijn op Aarde normale windstoten). Op sommige plekken is de storm veel harder dan andere (vooral bij de noord en zuidpool) en kan je de storm echt zien. De noord en zuidpool van Mars zijn eigenlijk de stormachtigste gebieden doordat de gigantische temperatuurverschil de stormen kan aandrijven en de atmosfeer van Mars is zo dun dat directe zonlicht ook de stormen aan kan drijven.

Bronnen

- <https://weather.com/science/news/does-mars-have-seasons-20130910>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Climate_of_Mars

Opdracht 17

In Tabel 1 zie je dat voor de afstand tot de zon de eenheid A.E. (astronomische eenheid) gebruikt wordt. Zoek uit wat er met deze eenheid bedoeld wordt. Tabel 1 is in de map.

1 A.E. is de gemiddelde afstand tussen de Aarde en de zon. De astronomische eenheid wordt vaak gebruikt om bijvoorbeeld uit te rekenen hoe ver een planeet is.

Bronnen

-https://en.wikipedia.org/wiki/Astronomical_unit

Opdracht 18

Laat zien dat de derde wet van Kepler klopt voor de planeten Mars, Jupiter en de aarde. Je kunt daarbij tabel 1 gebruiken.

Voor Mars is het als volgt: Mars heeft een gemiddelde omlooptijd van 1,88 jaren. De kwadraat van 1,88 is ongeveer 3,53 en het gemiddelde afstand tot de zon is 1,52 A.E.. 1,52 tot de derde macht is ongeveer 3,51. Alles klopt ongeveer wel. Voor Jupiter is het als volgt: Jupiter heeft een gemiddelde omlooptijd van 11,9 jaren. De kwadraat van 11,9 is ongeveer 141,6 en het gemiddelde afstand tussen de zon en Jupiter is 5,2 A.E.. 5,2 tot de derde macht is ongeveer 141. Net zoals bij Mars klopt alles weer ongeveer goed. Als laatste gaat het bij Aarde als volgt: de Aarde heeft een omlooptijd van 1 jaar (natuurlijk) en het kwadraat is dan natuurlijk 1. De aarde heeft een



gemiddelde afstand tot de zon dat 1 A.E. is, en 1 tot de derde macht is dus natuurlijk ook 1. Bij aarde is dus alles 1 doordat aarde alle metingen die wij gebruiken heeft en ze zijn zo georiënteerd dat ze allemaal 1 zijn als we het over de Aarde hebben. De wet van Kepler vind ik geniaal doordat het de snelheid van de planeten KAN berekenen en dat het dan veel onbeantwoorde vragen beantwoordt.

Opdracht 19

Bereken met behulp van de gegevens uit de vorige opdrachten, tabel 1 en formule 1 de zwaartekracht tussen de zon en de aarde en ook de zwaartekracht tussen de zon en Mars (Let op: bereken eerst de afstanden van de aarde en Mars tot de zon in meters)

Aarde en Zon

$$F_m = G \times \frac{m_1 \times m_2}{r^2} \approx 6,7 \times 10^{-11} \times \frac{(6 \times 10^{24}) \times (2 \times 10^{30})}{(1,5 \times 10^{11})^2} \approx 3,6 \times 10^{22} N$$

Mars en Zon

$$F_m = G \times \frac{m_1 \times m_2}{r^2} \approx 6,7 \times 10^{-11} \times \frac{(6 \times 10^{23}) \times (2 \times 10^{30})}{(2 \times 10^{11})^2} \approx 1,8 \times 10^{21} N$$

Opdracht 20

Bereken nu met behulp van formule 2 de middelpuntzoekende kracht voor zowel de aarde als voor Mars. De snelheid van de planeten kun je berekenen met de volgende formule (we gaan er daarbij vanuit dat de baan ongeveer de vorm van een cirkel heeft in plaats van een ellips)

Aarde:

$$v = \frac{2 \times \pi \times r}{T} = \frac{2 \times \pi \times (1.5 \times 10^{11})}{31556926} = 29.865,95704 \approx 30.000 \text{ m/s}$$
$$F_m = \frac{m \times v^2}{r} = \frac{(6 \times 10^{24}) \times 30000^2}{1.5 \times 10^{11}} = 3,6 \times 10^{22}$$

Mars:

$$v = \frac{2 \times \pi \times r}{T} = \frac{2 \times \pi \times (2 \times 10^{11})}{59356800} = 21.170,90311 \approx 21.000 \text{ m/s}$$
$$F_m = \frac{m \times v^2}{r} = \frac{(6 \times 10^{23}) \times 21000^2}{2 \times 10^{11}} = 1,3 \times 10^{21}$$

Opdracht 21

Wat valt je op aan de antwoorden bij de opdrachten 19 en 20? Leg uit hoe dat komt.

De antwoorden zijn (bijna) gelijk. Alleen Mars verschilt. Dat komt doordat de zwaartekracht (aantal Newton) hetzelfde is als de middelpuntzoekende kracht doordat ze dan allebei hetzelfde concept zijn, daarmee bedoel ik dat de middelpuntzoekende kracht dan een soort van Newton is doordat het allebei gaat over een kracht dat tussen twee objecten is dat hun baan beïnvloed. Bij Isaac Newton was het dat wanneer iets in een baan rond een planeet of ster is, dat het dan telkens mist waardoor die niet de grond kan raken. De kracht dat de twee dan beïnvloed is . Bij Christiaan Huygens was het meer een 'gewichtje op een touwtje' en dat touwtje was de middelpuntzoekende kracht.

Opdracht 22

Controleer met behulp van formule 4 de antwoorden die je bij opdracht 19 hebt gevonden.

In Plaats van m_2 van formule 1, heb ik dan de M van formule 4 gepakt.

$$F = \frac{m \times \frac{4 \times \pi^2 \times r^3}{T^2 \times G}}{r^2} = \frac{4m\pi^2 r}{T^2 G} = \frac{4 \times (6 \times 10^{24}) \times \pi^2 \times (1,5 \times 10^{11})}{31556926^2 \times (6,7 \times 10^{-11})}$$
$$= 5,4 \times 10^{32}$$

Opdracht 23

Bereken met behulp van de gegevens van een door jou te kiezen planeet de massa van de zon en controleer je antwoord in tabel 1. Geef aan welke planeet je hebt gebruikt.

Ik ga Jupiter gebruiken.

$$M = \frac{4 \times \pi^2 \times r^3}{T^2 \times G} = \frac{4 \times \pi^2 \times (7,8 \times 10^{11})^3}{(3,7 \times 10^8)^2 \times (6,7 \times 10^{-11})} \approx 2 \times 10^{30}$$

Opdracht 24

Hoe zou je met behulp van deze formule de massa van de aarde kunnen bepalen?

Ik snapte deze niet.

Opdracht 25

Leg in eigen woorden uit wat het verschil is tussen massa en gewicht.

Massa is hoeveel materie in een object is, dus niet hoeveel het weegt maar hoeveel materie dus deeltjes er in zitten. Iets met massa heeft ook veel traagheid. Traagheid is een kracht dat wordt uitgeoefend op een object met massa. In simpele woorden: traagheid is de kracht dat ervoor zorgt dat een object met massa niet wil bewegen als het moet bewegen en het wil verder bewegen als het dan uiteindelijk niet moet bewegen. Dus massa is totaal anders dan gewicht, want gewicht is de kracht dat er op wordt uitgeoefend om hem nog binnen de gravitatie wolk van aarde te houden, dus de hoeveelheid zwaartekracht er op een object wordt uitgeoefend. Ik weet dat het complex is maar massa is de hoeveelheid materie er in een object is. Een object met massa heeft ook traagheid. Traagheid is de kracht dat een object met massa in zijn huidige situatie laat blijven, dus als bijvoorbeeld een trein stil staat wil het zo blijven, en als het al dan beweegt wil het dan verder bewegen. Gewicht is de hoeveelheid zwaartekracht er op een object wordt uitgeoefend.



Bronnen:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Mass_versus_weight
- https://www.youtube.com/watch?v=_Z0X0yE8loc

Opdracht 26

Stel je voor dat op je op Jupiter op een weegschaal zou staan. Hoeveel zou je dan wegen? Geef ook de berekening bij je antwoord.

Jupiter heeft ongeveer 2,5 keer zoveel zwaartekracht als aarde. Dit kun je ook 2,5 G noemen. Ikzelf weeg 30 kg (op aarde) en de aarde heeft een zwaartekracht van 1 G, dus als je $30 \cdot 2,5$ doet krijg je dan 75. Ik weeg dus op Jupiter (ongeveer) 75 kg of meer. Als ik dan een volwassene pak van 90 kg, dan zou die dan 225 kg op Jupiter wegen! Je zou dan waarschijnlijk in elkaar zakken doordat je botten zoveel gewicht niet kunnen dragen.

Bronnen:

- <https://www.universetoday.com/15110/gravity-of-jupiter/>

Eindopdracht

- Bedenk hoe het leven op een andere planeet eruit zou zien als jij het voor het zeggen zou hebben. Welke natuurwetten met betrekking tot gewicht, snelheid, zwaartekracht enz. Gelden er op jouw planeet? Welke consequenties hebben deze wetten voor het leven op jouw planeet? Is er überhaupt wel leven mogelijk op de planeet? Wat is er wel en wat is er niet mogelijk op jouw planeet door de invoering van jouw natuurwetten? Maak een verslag van ongeveer twee kantjes, waarin je jouw bevindingen opschrijft. Ik ga een planeet zelf bedenken, doordat we niet veel planeten van weten dat zelfs misschien rotsachtig zijn.

Ik noem mijn planeet: Darwin III. Darwin III is een best grote aardachtige planeet. Het is de derde planeet van het zonnestelsel genaamd 'Darwin', en het is zo genoemd doordat het zonnestelsel en zijn planeten erg vreemd zijn, net zoals de ideeën van Charles Darwin toen hij zijn evolutietheorie ging publiceren. De mensen vonden het maar een raar idee doordat iedereen religieus was en geloofde men dat god alles perfect heeft geschapen. Darwin III is voor 80% bedekt met semi woestijn en rotsachtige plekje. De oceaan op Darwin is erg klein vergeleken met de planeet doordat het 5 miljard jaar geleden bijna helemaal verdampt is. Daardoor is de atmosfeer erg warmte houdend waardoor de planeet bedekt is met woestijnen. Leven op Darwin is wel mogelijk doordat op de kust van Darwin niet woestijn achtig is, maar meer zoals aarde. Het Darwin stelsel is erg raar doordat het niet 1, niet 2, maar liefst 3 sterren heeft! Darwin III gaat dan rond een vreemde, maar leefbare baan rond de 3 sterren. De planeet is ook heel oud, ongeveer 8 miljard jaar oud. Dat is ouder dan de zon en aarde bij elkaar. Darwin III is iets groter dan aarde, ongeveer bijna zo groot als neptunus. Daardoor is er een grotere dampkring. Deze dampkring of atmosfeer is helemaal verzuipt met waterdamp, zuurstof en stikstof en nog wat meer gassen. De oceaan van Darwin III is wel zo groot als de stille oceaan en de atlantische oceanen bij elkaar, maar doordat Darwin III zo groot is, is

de oceaan vergeleken met Darwin III dan best klein. Darwin III heeft geen manen, maar de 3 sterren zijn goed genoeg om sommige kenmerken van een maan te simuleren. Darwin III heeft ook een ringsysteem net zoals Saturnus. Darwin (we noemen Darwin III even Darwin om het korter te maken) heeft net zoals ik zei een krachtigere zwaartekracht, heeft een grotere atmosfeer (dampkring) en is gemiddeld 40 tot 50 graden celsius. Darwin is dus heet, maar door de grote atmosfeer is het ook over de hele planeet erg vochtig, daardoor kan er leven vormen in de immense woestijnen van Darwin. Het raarste op Darwin is dat de grootste ster van Darwin, Darwin Alpha, heel erg veel UV straling loslaat, daardoor is er een reusachtige ozonlaag, en dat is wel nodig om de organismen te kunnen beschermen. Darwin Alpha heeft ook periodes waarin het oppervlak zo erg bedekt is met zonnevlekken dat de stebijnna geen licht afstoot. De organismen op Darwin zijn verschillend, doordat er veel verschillende leefomgevingen op Darwin zijn. Doordat Darwin een hele dikke atmosfeer heeft hebben vliegende organismen het makkelijker, maar de krachtige zwaartekracht is ook een goede punt, doordat de zware zwaartekracht een dikkere atmosfeer houdt. Een van zo'n vliegende dieren is de Jettis. De Jettis is een bijna een levende versie van een straaljager, doordat het een organische versie van een straalmotor heeft. De straalmotor werkt doordat de maag van de Jettis gas makende bacteriën heeft. Die gassen worden op hoge snelheid uit de 'straalmotoren' geprojecteerd. De 'straalmotoren' zijn eigenlijk geëvolueerde handen dat in de vorm van 2 motoren zijn. De Jettis heeft geen benen waardoor hij niet op land kan landen. De Jettis is zo groot als een blauwe vinvis, en jaagt met een grotere versie van een tong dat soort van uit de mond kan schieten, net zoals een kikker of kameleon. De landdieren op Darwin zijn reptielachtig. Een van zo'n landdieren is de Comvagneptiryx. De Comvagneptiryx lijkt op een kruising tussen een slang, krokodil, utahraptor (dat is een dinosaurus), chameleon en een inktvis. Het heeft geen ogen doordat het dan blind zou worden als die ogen had door de felle zon. De Comvagneptiryx is bijzonder, doordat hij radiogolven gebruikt om te weten waar zijn prooi is, soort van hetzelfde als echolocatie maar veel krachtiger. De oceaan van Darwin is het gevaarlijkste door de groep organismen genaamd de Menosuchea, dat is een groep organismen dat erg lijken op een kruising tussen octopussen en aardse slangen, maar

leven in de oceaan van Darwin. De Menosucha heeft maar 1 soort; de Menosuchus. De Menosuchus lijkt op een kruising tussen een octopus, mens en een aal. Doordat de Menosuchus ook net zoals alle andere organismen op Darwin kan camoufleren, is het erg dodelijk. De grootste reden waarom ze zo dodelijk zijn is best simpel: ze zijn behoorlijk slim, ongeveer zo slim als een menselijke tiener. Ze jagen met een primitieve vorm van een speer bedekt met giftig materiaal. De organismen op Darwin hebben wel 1 groot probleem: Darwin beta en Darwin gamma. Deze twee kleinere sterren draaien om elkaar en deze binaire stelsel draait dan om Darwin alpha. Wanneer ze dan op een rijtje staan, dan wordt Darwin III (oftewel Darwin) dan levend gekookt, dit veroorzaakte dan de massale verdamping van Darwin's oceanen. De dieren op Darwin zijn dus zo geëvolueerd dat ze erg vreemd lijken op aarde en zijn ook nog dodelijker op aarde doordat er geen dieren op aarde zijn die zo'n vreemde maar ook dodelijke dieren aan kan. Ik heb een klein schaalmodelletje van Darwin III gemaakt voor meer duidelijkheid.

Bronnen:

- <https://www.youtube.com/watch?v=ay9P48gGEkk>