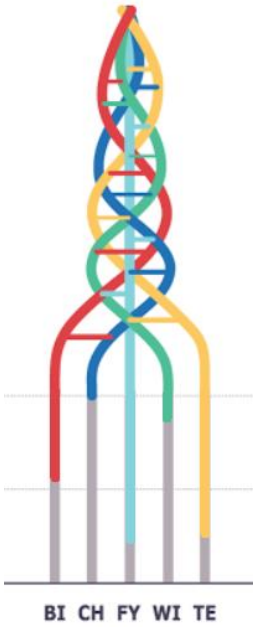
HET WEER

Project GO^3 : Geïntegreerd Onderzoek, Ontwikkeling, Onderwijs

Leerlingenbundel



INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 1: Het weer en het klimaat **5**
Opdracht 5
Deel 1: Het weer 6
Deel 2: Het klimaat 8
Klassikale opdracht 10
Hoofdstuk 2: De zon **12**
Gegevens van de zon 12
De zon 13
Energie 13
Licht 15
Elektromagnetisch spectrum 18
Warmte 24
Stralingsziektes 28
Deel 1: de huid 28
Deel 2: huidkankers 31
De zon als energiebron 34
Gebruik van zonne-energie 34
Hoofdstuk 3: Wolken **43**
Hoek 1: Wolken maken 43
Hoek 2: Soorten wolken 46
Opdracht 46
Hoek 3: Hoogte van de wolken 48
Hoofdstuk 4: Neerslag **51**
Luchtdruk 51
Herhaling: faseovergangen 56
Verzadigingsdampdruk 57
Verdampen 57
Onverzadigde en verzadigde dampen 58
Ontstaan neerslag 60
Regenboog 62
Witte kleur van sneeuw en wolken 64
Symmetrieën binnen de neerslag 66
Hoofdstuk 5: Weerstation **70**
De werking van een weerstation 70

Herhaling: meettoestellen in een weerstation 70
Mogelijke oplossingen zoeken om een weerstation te maken 71
Herhaling: elektronische componenten en apparaten 71
Voorbereiding op het project 73
Onderdelen van de Arduino 74
Installeren van een Tinkercad 77
Zelf een weerstation maken 77
Temperatuur- en luchtvochtigheidsweerstation 77
Uittesten van eigen weerstation 78
Hoofdstuk 6: Biotoopstudie 79
Meetresultaten van het grasland 81
Meetresultaten van een bos 82
Waarnemingen 83
Interpretatie 83
Mindmap 88

HOOFDSTUK 1: HET WEER EN HET KLIMAAT

OPDRACHT

De klas wordt verdeeld in 4 groepjes. 2 groepen krijgen het thema het weer en 2 groepjes krijgen het thema het klimaat.

1ste kwartier van de les: Iedereen gaat, met behulp van een computer, zelfstandig de vragen over zijn onderwerp invullen. Als jouw onderwerp het weer is, vul je deel 1 van dit hoofdstuk in. Als jouw onderwerp het klimaat is, vul je deel 2 van dit hoofdstuk in.

2de kwartier van de les: Iedereen komt terug samen in zijn/haar groepje. Jullie vergelijken de oplossingen met elkaar en bespreken de vragen. Het is de bedoeling dat jullie samen als groep kunnen uitleggen wat "het klimaat" of "het weer" inhoud. Jullie doen dit aan de hand van een zelfgemaakte mindmap. Iedereen is nu een expert in zijn/haar onderwerp.

3de kwartier van de les: De volledig klas komt samen. Klassikaal wordt de oefening opgelost. Iedere leerling gebruikt zijn/haar expertise. Ook gaan we klassikaal de gelijkenissen en verschillen van het klimaat en het weer aanvullen in onze synthese opdracht.

Onderzoeksvraag: Wat is het verschil tussen het klimaat en het weer?

Te gebruiken bronnen:

Oorzaken van de klimaatveranderingen	Frank de Boosere	Klimaat
Waarnemingen België	Meetinstrumenten	Klimaatveranderingen

DEEL 1: HET WEER

1. Geef een duidelijke definitie van het weer.

_____

_____

_____

_____

2. Som de verschillende meetinstrumenten op die gebruikt worden om het weer te bepalen en geef hun functie.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

3. Geef de exacte temperatuur, neerslag, relatieve vochtigheid, wind, druk en zonnestraling op dit moment in Ukkel.

	Temperatuur	Neerslag	Relatieve vochtigheid	Wind	Druk	Zonnestraling
Ukkel						

4. Zoek een artikel dat te maken heeft met het weer. Schrijf hieronder welk artikel je gekozen hebt en waarom. Verduidelijk waarom dit artikel over het weer gaat en niet over het klimaat.

DEEL 2: HET KLIMAAT

1. Geef een duidelijke definitie van het klimaat.

_____

_____

_____

_____

2. Welke meetinstrumenten worden er gebruikt om het klimaat te bepalen?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

3. Bekijk de gegevens van het klimaat in Ukkel en geef de evolutie van 1840 tot nu van de jaartemperatuur, de jaarlijkse neerslag en de jaarlijkse zonneschijnduur.

	Ukkel
Jaartemperatuur	
Jaarlijkse neerslag	
Zonneschijnduur	

Klimaattype	

4. Zoek een artikel dat te maken heeft met het klimaat. Schrijf hieronder welk artikel je gekozen hebt en waarom. Verduidelijk waarom dit artikel over het klimaat gaat en niet over het weer.

KLASSIKALE OPDRACHT

Kruis aan of de stelling te maken heeft met het klimaat of met het weer.

	Weer	Klimaat
Als water opwarmt, zet het uit. Tegelijkertijd smelten door de opwarming van de aarde de ijskappen en gletsjers. Door deze ontwikkelingen stijgt de zeespiegel, wat weer leidt tot overstromingen en erosie in kustgebieden en laagland.		
Zware regenval en andere extreme weersomstandigheden komen steeds vaker voor.		
De heetste dag in België is 41,8°C op 25 juli 2019 in Begijnendijk.		

1. Zet de onderstaande gebeurtenissen in de juiste volgorde. Links wat er eerst gebeurt en rechtst wat er laatst gebeurt.

a. Er komt steeds meer koolstofdioxide in de lucht.
b. 30 procent van de zonnestralen worden teruggekaatst naar de ruimte. Deze beschermende laag houdt net als in een broeikas een deel van de warmte vast.
c. CO_2 en andere broeikasgassen vormen een beschermende laag rond de aarde.
d. Deze beschermende laag laat de verwarmde stralen van de zon binnen.
e.
f.
g.
h.
i.
j.
k.
l.
m.
n.
o.
p.
q.
r.
s.
t.
u.
v.
w.
x.
y.

z.
aa.
bb.
cc.
dd.
ee.
ff.
gg.
hh.
ii.
jj.
kk.
ll.
mm.
nn.
oo.
pp.
qq.
rr.
ss.
tt.
uu.
vv.
ww.
xx.
yy.
zz.
aaa.
bbb.
ccc.
ddd.
eee.
fff.
ggg.
hhh.
iii.
jjj.
kkk.
lll.
mmm.
nnn.
ooo.
ppp.
qqq.
rrr.
sss.
ttt.
uuu.

vvv.
www.
xxx.
yyy.
zzz.
aaaa.
bbbb.
cccc.
dddd.
eeee.
ffff.
gggg.
hhhh.
iiii.
jjjj.
kkkk.
llll.
mmmm.
nnnn.
oooo.
pppp.
qqqq.
rrrr.
ssss.
tttt.
uuuu.
vvvv.
wwww.
xxxx.
yyyy.
zzzz.
aaaaa.
bbbbb.
ccccc.
ddddd.
eeeee.
fffff.
ggggg.
hhhhh.
iiiii.
jjjjj.
kkkkk.
lllll.
mmmmm.
nnnnn.
ooooo.
ppppp.
qqqqq.

rrrrr.
sssss.
ttttt.
uuuuu.
vvvvv.
wwwww.
xxxxx.
yyyyy.
zzzzz.
aaaaaa.
bbbbbb.
cccccc.
dddddd.
eeeeee.
ffffff.
gggggg.
hhhhhh.
iiiiii.
jjjjjj.
kkkkkk.
llllll.
mmmmmm.
nnnnnn.
oooooo.
pppppp.
qqqqqq.
rrrrrr.
ssssss.
tttttt.
uuuuuu.
vvvvvv.
wwwwww.
xxxxxx.
yyyyyy.
zzzzzz.
aaaaaaa.
bbbbbbb.
ccccccc.
ddddddd.
eeeeeee.
fffffff.
ggggggg.
hhhhhhh.
iiiiiii.
jjjjjjj.
kkkkkkk.
lllllll.
mmmmmmm.

nnnnnnn.
oooooooo.
ppppppp.
qqqqqqq.
rrrrrrr.
sssssss.
ttttttt.
uuuuuuu.
vvvvvvv.
wwwwwww. Voor de stroom en de warmte die we nodig hebben verbranden de meeste energiecentrales nog steeds kolen, gas en olie. Hierdoor ontstaat er, zoals bij een vuur, veel CO_2. Ook de motoren van auto's, boten, vliegtuigen... produceren deze CO_2.
xxxxxxx. De aarde warmte op.
yyyyyyy. De groene planten kunnen deze koolstofdioxide niet meer omzetten in zuurstof.
zzzzzzz. Er is steeds meer CO_2 in de lucht waardoor het broeikaseffect steeds sterker wordt.

_____

2. Heeft het broeikaseffect te maken met het weer of het klimaat? Verklaar je antwoord.

_____

_____

_____

_____

Verschillen	
Weer	Klimaat
Gelijkenissen	

Synthese

Evaluatie

Lesdoelen	Bereikt	Niet bereikt

Ik kan een definitie van het weer geven.		
Ik kan de verschillende meetinstrumenten die gebruikt worden om het weer te bepalen opsommen.		
Ik kan een korte uitleg geven over de meetinstrumenten die gebruikt worden om het weer te bepalen.		
Ik kan de definitie van het klimaat geven.		
Ik kan de verschillende meetinstrumenten die gebruikt worden om het klimaat te bepalen opsommen.		
Ik kan een korte uitleg geven over de meetinstrumenten die gebruikt worden om het klimaat te bepalen.		
Ik kan de verschillende stappen van het broeikaseffect geven.		

HOOFDSTUK 2: DE ZON

In het vorige hoofdstuk hebben we besproken wat het verschil is tussen het klimaat en het weer. In deze bundel gaan wij vooral de weerfenomenen bespreken. Aangezien de zon altijd aanwezig is, ook al zien we hem soms niet, gaan we met dit weerfenomeen beginnen.

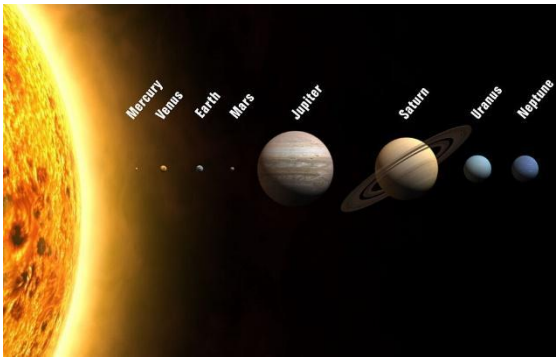
In het gedeelte van fysica behandelen we warmte, energie en stralingen. Vervolgens bespreken we de effecten van deze stralingen in ons biologisch deel. Met behulp van techniek ondervinden we hoe we de zon kunnen toepassen als groene energiebron aan de hand van stralingen.

Diameter	
Massa	
Leeftijd	
Temperatuur: kern	
Temperatuur: oppervlak	
Fysische samenstelling	
Afstand tot de aarde	
Atmosfeer	

GEGEVENS VAN DE ZON

Om eens te kijken wat jullie al (ongeveer) over de zon weten, gaan we beginnen met een kleine Kahoot quiz.

Stap 1: Neem je smartphone en ga naar kahoot.it.
Stap 2: De leerkracht opent de Kahoot quiz en op het scherm komt een code te staan.
Stap 3: Vul deze code in op je gsm bij 'GAME PIN'.
Stap 4: Kies een 'nickname'. Gelieve gewoon je eigen naam te nemen.
Stap 5: Wacht tot de quiz start en leg deze dan af.
Stap 6: Na het spelen van de quiz worden de vragen besproken.



Om te kijken naar een schaalmodel van de zon in vergelijking met de aarde, gaan we de juiste schaalfactor zoeken. We willen voor de zon een diameter van 50 cm.

_____

_____

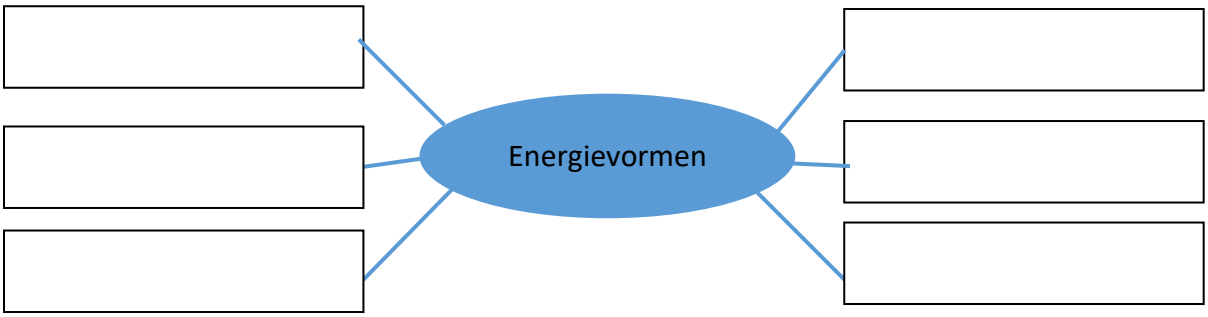
_____

_____

DE ZON

ENERGIE

Jullie kennen al verschillende energievormen vanuit de eerste graad. Som er hier enkele op.



We gaan kijken naar de zon. **Uit de onderstaande kaders gaan jullie gegevens zoeken om het schemaatje bij de zon in te vullen (op de volgende pagina).** De proeven kunnen je ook helpen bij het vinden van de juiste antwoorden.

De zon is een gasbol. In de zon gebeurt iets bijzonders. Diep in de kern botsen deeltjes tegen elkaar. Door de hoge druk wordt waterstof omgezet in helium. Dit noemen we kernfusie. De zon produceert elke seconde net zoveel energie als een miljard atoombommen.

Kernfusie is het samensmelten van de kernen van verschillende atomen, waarbij een andere, zwaardere kern wordt gevormd. Omdat atoomkernen positief geladen zijn stoten ze elkaar elektrostatisch af - pas als de kernen heel dicht bij elkaar komen wordt de sterke kernkracht belangrijk genoeg om tot kernfusie te leiden. Alleen bij extreem hoge temperatuur en druk (zoals die heersen in het middelpunt van sterren) hebben de deeltjes voldoende energie om de afstotende elektrostatische kracht te overwinnen.

Het licht dat uit de gloeilamp komt, wordt ook wel stralingsenergie genoemd. Als dit licht dan weer wordt opgevangen door zonnecollectoren, dan kan het worden omgezet in elektrische energie.

<u>Proef:</u>
Benodigdheden: een spijker, een tang, een bunsenbrander

Werkwijze:
- Steek de bunsenbrander aan.
- Neem de spijker vast met de tang.
- Hou de spijker 20 seconden in de vlam van de bunsenbrander.

Waarnemingen:

_____

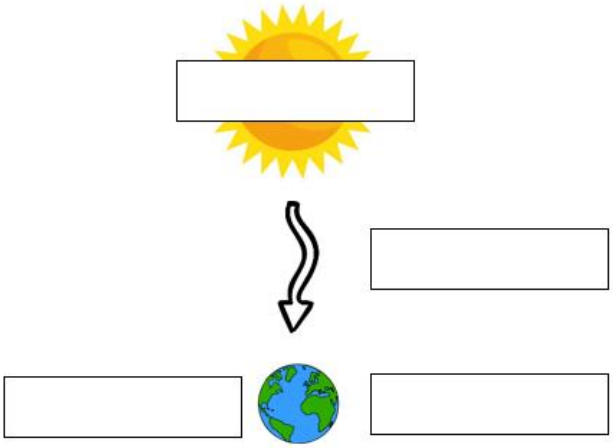
_____

_____

<u>Proef:</u>
Benodigdheden: gloeilamp
Werkwijze:
- Bevestig een gloeilamp aan een statief.
- Houd je hand vlak bij de niet-brandende lamp.
- Laat vervolgens de lamp branden en ga na wat je voelt.
- Doof de lamp en ga opnieuw na wat je voelt.
- Herhaal dit experimentje, maar houd nu je hand op ongeveer 2m van de lamp.

Waarnemingen:
De warmte komt bij je hand via _____ .

Schema



1. Welke energievorm heeft de zon?

2. Welke energievorm komt er daarbij vrij?

3. Hoe ervaren we die energie op aarde?

LICHT

Bij het deeltje energie hebben we kort gekeken naar de kernfusie. Hierbij kwam stralingsenergie vrij. Wij zien dit als lichtstralen. We gaan deze lichtstralen verder bestuderen.

Onderzoeksvraag: Hoe plant licht zich voort?

Deelvraag 1: Waardoor kan licht zich voortplanten?
Benodigdheden:

- Zaklamp
- Emmer met water

- Vacuümpomp
- Plastic zakje

Werkwijze:
1. Verduister eventueel het lokaal.
2. Steek de zaklamp aan.
3. Kijk van op enkele meters afstand in de lamp.
4. Sluit je ogen en laat iemand met de lichtbundel op je ogen schijnen.
5. Verpak de lamp waterdicht: doe de zaklamp in een plastic zakje en sluit dit zakje goed af. Dompel de lamp vervolgens onder in de emmer met water.
6. Leg de lamp onder de luchtklok en pomp de lucht weg onder de klok.

Resultaten:

Plant het licht zich voort door de lucht? _____

Plant het licht zich voort door je oogleden? _____

Plant het licht zich voort door water? _____

Plant het licht zich voort door vaste stoffen? _____

Plant het licht zich voort in vacuüm? _____

Bereikt het licht van de zon de aarde? _____

Welke stof bevindt zich tussen de zon en de aarde? _____

Besluit:
Licht plant zich voort zowel in _____ als in _____ en _____ .

Licht heeft echter geen middenstof nodig en plant zich ook voort in _____ .

<u>Deelvraag 2</u>: Op welke manier plant licht zich voort?

Benodigdheden:

- 2 stukken karton met een kleine opening in
- Een brandend theelichtje
- Soepele buis

Werkwijze:
1. Laat een theelichtje branden.
2. Plaats de twee kartonnen openingen zodat je de vlam kan zien als je doorheen de openingen kijkt.

3. Schets de proefopstelling.
4. Houd de soepele buis zo dat je de vlam kan zien.

Proefopstelling:

Waarnemingen:

2 stukken karton:
Je ziet het vlammetje wanneer
_____

_____

Soepele buis:
Je ziet het vlammetje wanneer
_____

_____

Besluit:
Licht plant zich _____ voort.

Onderzoeksvraag: Waaruit bestaat licht?

Hypothese

In vorige proef hebben we gevonden dat licht zich rechtlijnig voortplant. Dit wil zeggen dat licht bestaat uit deeltjes die we _____ noemen.

Video

STEM-project: Het weer

Bekijk volgende video: https://www.youtube.com/watch?v=iYpy2NZpgRk (tot 3:25)

Waarnemingen:

- Deeltjes/Fotonen

Door één spleet	Door twee spleten

- Golven

Door één spleet	Door twee spleten

- Licht

Door één spleet	Door twee spleten

Besluit

Licht verplaatst zich rechtdoor, dus licht bestaat uit _____ .
Bij het tweespletenexperiment gedraagt licht zich als een _____ .
Conclusie: Licht gedraagt zich als een _____ en als een _____ .

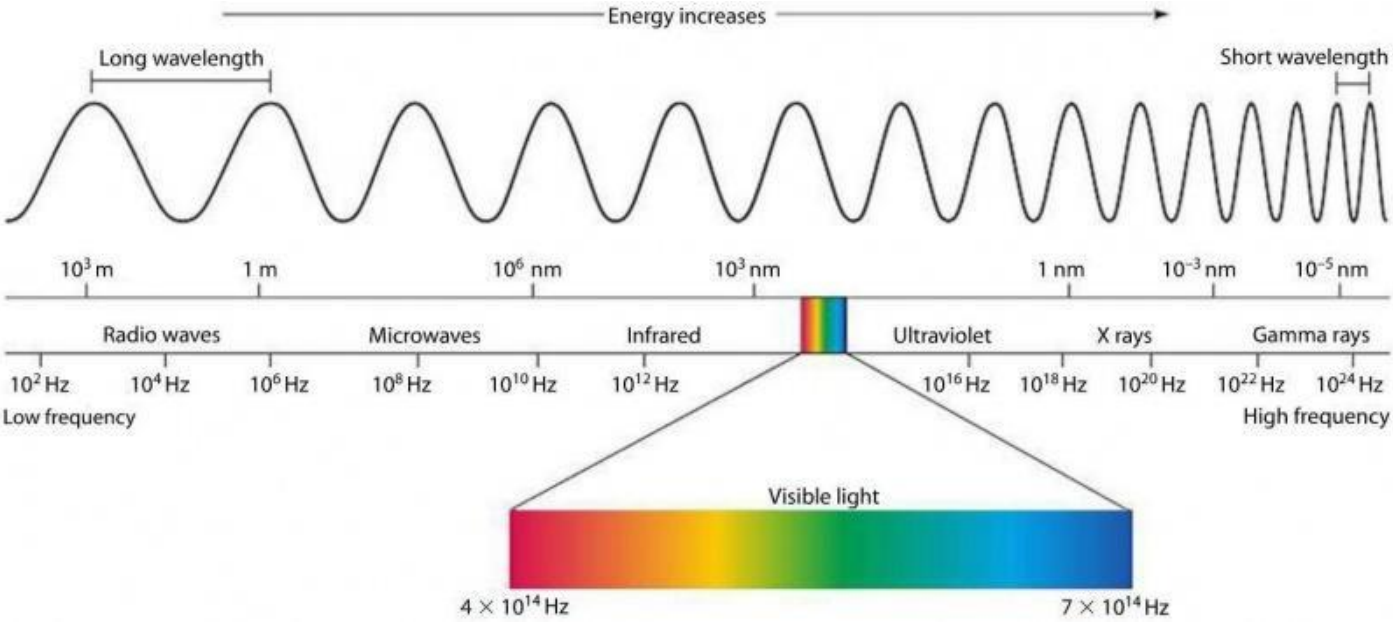
ELEKTROMAGNETISCH SPECTRUM

Het licht van de zon kan zich verplaatsen tot de aarde, doordat het geen middenstof nodig heeft. We hebben net ook gevonden dat licht zich gedraagt als een golf. Van wat voor golf spreken we? Omcirkel de golf waarvan we spreken.

Mechanische golf	Elektromagnetische golf
Een mechanische golf is elk golftype dat zich voortplant door een stoffelijk medium. Een golf wordt voortgebracht door iets dat trilt of aan het trillen gebracht wordt.	Elektromagnetische straling is de voortplanting door de ruimte van elektrische en magnetische trillingen.

Er zijn verschillende soorten elektromagnetische golven en die zijn weergegeven in een elektromagnetisch spectrum.

Wat kunnen we van dit spectrum allemaal aflezen? **Los de vraagjes onder de afbeelding van het elektromagnetisch spectrum op.** Aan de hand van de vraagjes en de afbeelding kan je ontdekken wat dit spectrum jou allemaal te bieden heeft.



1. Welke soorten elektromagnetische golven zijn er allemaal?

2. Wat is het verschil tussen de radiogolven en de gammastralen op gebied van golflengte?

_____

_____

3. Welke golven bezitten de meeste energie?

_____

_____

4. Welk verband zie je tussen de golflengte en de energie die de vorm van straling bevat?

_____

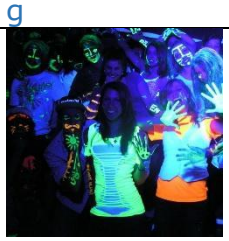
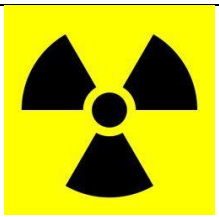
_____

5. Bevat rood licht meer/minder energie dan blauw licht? Doorstreep en verklaar.

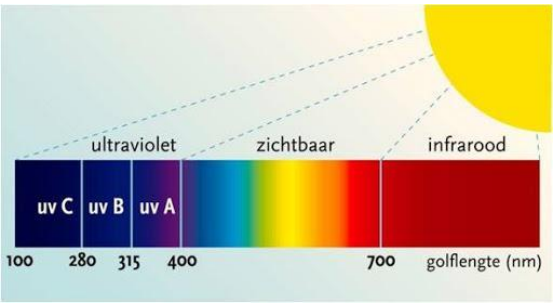
_____

_____

6. Plaats volgende voorbeelden aan de hand van hun cijfer op het spectrum.

1. radio	2. afstandsbedieninig	3. microgolfoven	4. röntgenfoto
5. infraroodcabine	 6. blacklight	 7. radioactieve straling	8. zon

Er zijn slechts enkele elektromagnetische stralen die afkomstig zijn van de zon, namelijk: infraroodstralen, zichtbaar licht en ultravioletstralen. Deze gaan we dus grondiger bekijken.



1. Zichtbaar licht

We gaan starten met zichtbaar licht, omdat we dit het beste kennen. Zichtbaar licht is het licht dat we met onze ogen kunnen waarnemen.

Voor welke golflengten zijn onze ogen gevoelig?

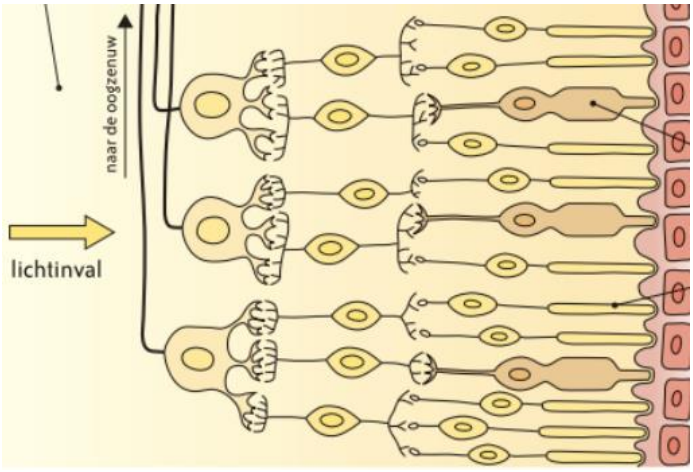
_____

Onderzoeksvraag: Hoe komt het dat we niet alle golflengten kunnen waarnemen met onze ogen?

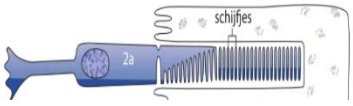
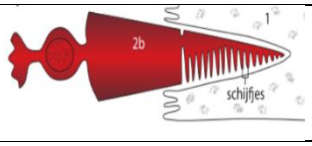
Om dit fenomeen te kunnen begrijpen, gaan we eerst nog eens kort de bouw en de functie van het netvlies bespreken vanuit de biologie.

Deelvraag 1: Wat is de functie van de staafjes en de kegeltjes?

Hieronder vind je een afbeelding terug van de doorsnede van ons netvlies. Je herkent twee soorten fotoreceptoren op deze afbeelding: de staafjes en de kegeltjes. Duid deze aan op de afbeelding.



Kleur in de onderstaande oefening de functie en de eigenschap van de staafjes in een kleur. Kleur de functie en de eigenschap van de kegeltjes in een andere kleur.

Staafjes	Nemen kleuren waar	Hoge prikkeldrempel	
Kegeltjes	Lage prikkeldrempel		Nemen vormen waar

Deelvraag 2: Hoe verloopt het zien?
Bekijk de animaties van de onderstaande link en neem de leerstof goed door. Beantwoord vervolgens de onderstaande vragen. Zorg ervoor dat je aan de hand van de animaties en de informatie op de website de werking van het oog terug herhaald hebt.

https://www.bioplek.org/animaties/oog/netvliesx.html

1. Welke lichtreceptoren vind je niet terug in de gele vlek?

   _____

2. Welke lichtreceptoren vind je niet terug in de blinde vlek?

   _____

3. Vul de ontbrekende woorden in.

Het licht valt in op de staafjes en kegeltjes Er wordt een _____ gegenereerd Deze impuls wordt doorgegeven aan de _____ cellen Deze geven de impuls door aan de _____ Ten slotte wordt de zenuwimpuls doorgegeven aan de _____ die hierop kunnen reageren.

4. Welke 3 soorten kegeltjes zijn er in het oog terug te vinden?

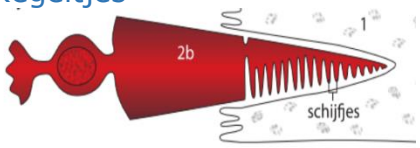
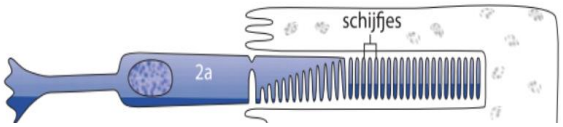
   _____

   _____

   _____

Jullie hebben nu nog eens kort de werking van de staafjes en de kegeltjes herhaald. Nu gaan we eens terugkijken naar onze hoofdonderzoeksvraag: Hoe komt het dat we niet alle golflengten kunnen waarnemen met onze ogen?

Onze staafjes en kegeltjes reageren beide op verschillende golflengtes. Hierdoor kan de mens bepaalde golflengtes wel waarnemen en anderen niet.

Kegeltjes	Staafjes
	
Er zijn drie soorten kegeltjes: - roodgevoelige kegeltjes reageren op: 590-750nm (nemen het roodgevoelige kleurenspectrum waar) - groengevoelige kegeltjes reageren op: 495-590nm (nemen het groengevoelige kleurenspectrum waar) - blauwgevoelige kegeltjes reageren op: 380-495nm (nemen het blauwgevoelige kleurenspectrum waar)	Gevoeligheid tussen 380nm en 750nm (maken geen onderscheid tussen de kleurenspectra)

Het is zeer opvallend dat niet alle dieren dezelfde golflengtes waarnemen. Dit komt omdat dieren de wereld volledig anders waarnemen door een tekort aan staafjes/ kegeltjes of een andere indeling van het netvlies. Verbind, aan de hand van de uitleg, het perspectief van het dier met de afbeelding.

Honden zijn zeer bijziend. Vooral onbeweeglijke objecten kunnen hondenogen op een afstand van enkele meters niet meer goed herkennen. Als een prooi zich niet verroert kan hij optisch vrijwel niet worden waargenomen.

Ook kunnen honden niet alle kleuren waarnemen omdat ze maar over 2 soorten kegeltjes beschikken.

Katten zijn grotendeels kleurenblind. Ze zien alleen lichte geel- en blauwtinten, dit komt door de aanwezigheid van vele staafjes in het oog. De kegeltjes zijn echter enkel gevoelig voor de kleuren blauw en geel. Doordat katten meer beschikken over staafjes dan over kegels, krijgen

ze overdag soms een teveel aan zonlicht.

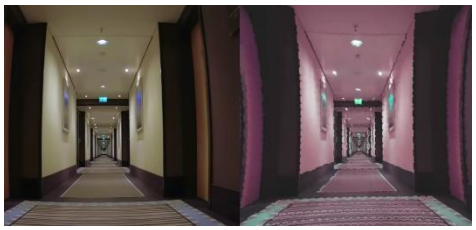
Insecten bezitten over facetogen. Ook kunnen ze ultravioletkleuren waarnemen. Dit komt doordat ze ook over ultraviolet kegeltjes beschikken. Dit is een soort kegeltje dat bij de mens afwezig is.

Daarnaast zien insecten ook alles in slow motion. Hierdoor kunnen zij sneller reageren en is het moeilijker voor de mens om ze te vangen.

o o

In tegenstelling met de vissen kunnen haaien geen kleuren zien. Zij zien de wereld in zwart-wit tinten. Dit komt omdat ze bijna geen kegeltjes bevatten.

o o



Runderen zijn rood-oranje en groen kleurenblind. Ze zien dus alleen geel, blauw en neutrale tinten. Dat betekent dat ze deze kleuren in varianten van grijs / zwart zien. Dit komt opnieuw omdat maar bepaalde kegeltjes werken.

o o

2. Infraroodstralen

Infrarood of infrarode straling, is voor het menselijk oog niet waarneembare elektromagnetische straling, met golflengten tussen circa _____ nm en ….. mm, dus tussen het _____ rode licht en de microgolven. Infrarood betekent ‘onder het rood’, omdat de energie net iets lager ligt dan deze van zichtbaar rood licht.

Een infraroodcamera neemt stralen waar met een golflengte iets groter dan zichtbaar licht. Beelden gemaakt met een infraroodcamera bevatten doorgaans een enkel kleurkanaal omdat de sensor verschillende infrarood golflengten niet kan onderscheiden. Soms worden infraroodbeelden bewerkt en ingekleurd. Deze "valse kleuren" dienen om het beeld te verduidelijken, maar de kleuren hebben niets met de werkelijkheid te maken.

3. UV-stralen

Ook ultraviolette straling valt net buiten het spectrum van het zichtbaar licht. De golflengte van ultraviolette straling ligt tussen _____ en _____ nanometer, dus gezien vanuit zichtbaar licht 'voorbij het violet', wat ook de letterlijke betekenis is van 'ultraviolet'. Doordat ultraviolet licht een kortere golflengte heeft dan zichtbaar licht, is het energierijker.

UV-stralen kunnen we opdelen in vier onderdelen: UVA-, UVB-, UVC-stralen en vacuüm ultraviolet. Dit wordt vaak gedaan als we gaan kijken naar de invloed van deze stralen op de mens. Zie ‘stralingsziektes’ voor meer informatie over UVA- en UVB-stralen.

Als voorbeeld bij het elektromagnetisch spectrum stond ook ‘blacklight’. ‘Blacklight’ is een vorm van UV-straling met een langere golfvorm. Als dit UV-licht invalt op bepaalde materialen dan kan het licht deels teruggezonden worden als zichtbaar licht. Dit komt doordat wanneer een golf met een korte golflengte botst tegen materialen de golf gaat vertragen en dus een iets langere golflengte zal krijgen. Hierdoor kunnen we het licht wel zien. Een identiteitskaart en bankbiljetten die je belicht met blacklight zal oplichten. Ook de stof kinine in tonic zal oplichten.

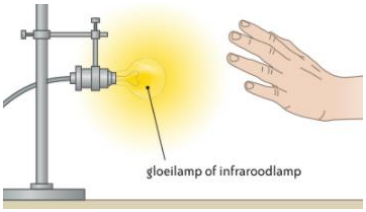
WARMTE

De stralingsenergie die van de zon kwam, had twee effecten op de aarde: licht en warmte. Licht hebben we hierboven al behandeld. Het is dus logisch dat we nu verder gaan kijken naar het deeltje ‘warmte’.

Onderzoeksvraag: Hoe komt het dat de zon de aarde opwarmt?

Deelvraag 1: Hoe wordt warmte getransporteerd?

We willen weten hoe warmte zich transporteert **met/zonder** middenstof. Hieronder zien jullie drie proefjes staan. Bekijk de proef die nodig is om onze onderzoeksvraag te beantwoorden.

PROEF 1	PROEF 2	PROEF 3
Je houdt een kaarsje onder een stukje metaal. Je voelt aan het andere uiteinde of het warm wordt.	Je plaatst een druppel inkt in water. Met het kaarsje ga je het water opwarmen en kijken hoe de druppel inkt zich verspreidt.	 Je gaat met je hand voelen rond een gloeilamp.

Je gaat PROEF …. uitvoeren. Verklaar waarom je voor deze proef kiest en niet voor de andere proeven.

_____

_____

_____

_____

Deze proef heb je in het begin van dit thema al uitgevoerd. Vul hieronder nog eens in wat je toen hebt waargenomen.

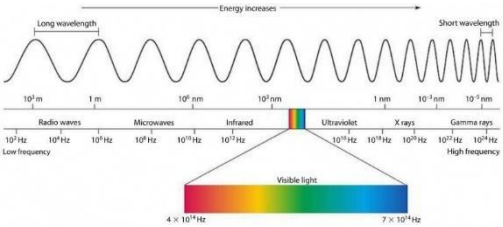
<u>Proef:</u>
Benodigdheden: gloeilamp
Werkwijze:
- Bevestig een gloeilamp aan een statief.
- Houd je hand vlak bij de niet-brandende lamp.
- Laat vervolgens de lamp branden en ga na wat je voelt.
- Doof de lamp en ga opnieuw na wat je voelt.
- Herhaal dit experimentje, maar houd nu je hand op ongeveer 2m van de lamp.

Waarnemingen:
De warmte komt bij je hand via _____ .

Besluit:
De warmte wordt getransporteerd via de stralen. Als deze stralen onze hand raken, voelen we de warmte.

Verklaring: Schrap wat niet past.
(leid dit af uit de proef en het elektromagnetisch spectrum)
Bij een **lage/hoge** temperatuur zendt een voorwerp licht uit. De stralen die van de gloeilamp komen zijn lichtstralen. Lichtstralen zijn **elektromagnetische/mechanische** stralen.

Warmtestraling is **elektromagnetische/mechanische** straling die een object uitzendt als gevolg van de temperatuur van het object. Licht en warmte hebben dus **dezelfde/een verschillende** soort golven. De warmtegolven hebben een **korte/lange** golflengte. We kijken hiervoor naar **ultravioletstralen/infraroodstralen**. Het zichtbaar licht heeft een **kortere/langere** golflente. Wanneer de lichtstralen op de aarde komen gaan deze botsten tegen objecten (de grond, uw huid…). Door deze botsingen **verliezen/nemen** de lichtstralen energie **op**. De golflengte van deze lichtstralen worden dus **korter/langer**. Hierdoor kunnen we zeggen dat de lichtstralen pas op aarde worden omgezet in warmte.

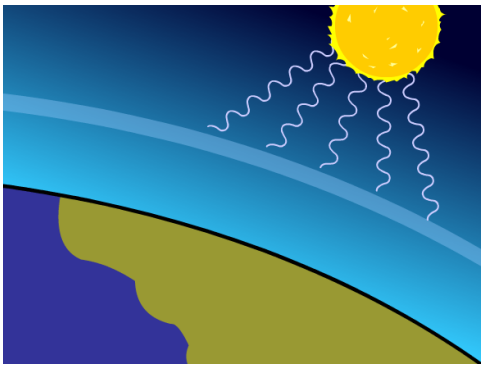


<u>Deelvraag 2:</u> Hoe blijft de aarde op temperatuur?

Van de zon kwamen drie soorten elektromagnetische stralen:

_____

_____



Teken onderstaand proces op de afbeelding hiernaast.
Rond de aarde zit een atmosfeer, een soort van 'dekentje'. De aardatmosfeer beschermt het leven op aarde door een gedeelte van de schadelijke straling die afkomstig is van de zon tegen te houden. Dit tegenhouden werkt in beide richtingen. Er gaan stralen door de atmosfeer en er worden stralen teruggekaatst. De stralen die door de atmosfeer zijn gegaan worden na terugkaatsing van de aarde terug naar de atmosfeer gestuurd. Hier zullen ze weer ofwel erdoorheen glippen, ofwel teruggekaatst worden.

Verklaar nu zelf hoe het komt dat de aarde niet meteen zal afkoelen.

_____

_____

_____

_____

Terugkoppeling naar het klimaat:

Hoe noemt het effect waardoor de aarde blijft opwarmen? _____

Hoe komt het dat dit effect plaatsvindt? _____

<u>Deelvraag 3</u>: Hoe komt het dat er een groot temperatuurverschil is op aarde?

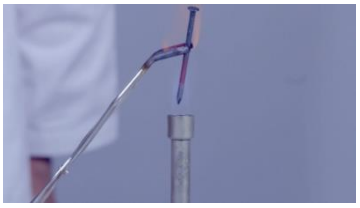
Temperatuur en warmte wordt vaak door elkaar gebruikt, maar dit zijn twee verschillende begrippen. Om dit temperatuurverschil op aarde te gaan bekijken, moeten we eerst weten wat het verschil is tussen 'temperatuur' en 'warmte'. Hiervoor ga je onderstaande proef uitvoeren:

Benodigdheden:

- Een spijker
- Een bunsenbrander
- Een bakje met koud water
- Een thermometer

Werkwijze:
1. Meet de temperatuur van het bakje water.
2. Warm de spijker op tot hij gaat gloeien.
3. Als de spijker gloeit, laat je hem in het bakje met koud water vallen.
4. Meet opnieuw de temperatuur van het bakje water.

Proefopstelling:



Waarnemingen:

Welke temperatuur heeft de opgewarmde spijker? Hoog / laag
Welke temperatuur heeft het bakje water? Hoog / laag, namelijk _____
Wat is de temperatuur van het bakje met water nadat de spijker erin gedompeld is? _____
Is dit veel gestegen? _____
Wat hoor je als je de hete spijker laat vallen in het bakje met koud water?

_____
Hoe komt het dat je dit hoort? Wat gebeurt er?

_____

Besluit:
Warmte is **hetzelfde/verschillend** van de temperatuur. De warmte is de ……..overdracht van de spijker in het bakje met water. De temperatuur zal veranderen als er **veel/weinig** warmte wordt toegevoegd/afgevoerd.

Temperatuur = de maat van de gemiddelde snelheid van de deeltjes. Warmte = de energieoverdracht als gevolg van een temperatuurverschil.

We weten nu wat het verschil is tussen de begrippen

warmte en temperatuur. We vroegen ons af hoe het komt dat er zo een temperatuurverschil is op aarde. Bekijk onderstaand filmpje om een antwoord te formuleren op deze vraag.

schooltv.nl
'De zon geeft ons warmte'

Waarneming
Wat is het verschil tussen de stralen die op Europa schijnen en de stralen die op de dampkring schijnen?

_____

_____

Hoe komt het dat het minder warm is als ze een langere weg moeten afleggen?

_____

_____

Hoe komt het dat niet hetzelfde gebied wordt verwarmd door eenzelfde bundel stralen?

_____

_____

Besluit
Formuleer een antwoord op deelvraag 3 (zie p. 22 bovenaan) aan de hand van twee vaststellingen.

_____

_____

_____

_____

Algemeen besluit
Warm of koud hebben hangt niet altijd af van de temperatuur van de lucht in de omgeving. Skiërs en snowboarders hebben het niet koud zolang de zon op hen schijnt. Dit komt door de stralen die botsen op het lichaam.

STRALINGSZIEKTES

DEEL 1: DE HUID

Jullie hebben nu al in de vorige thema's de werking van de zon besproken. Ook hebben jullie de verschillende soorten straling gezien. In dit deel gaan we het gevolg van de uv-stralen van de zon iets nauwkeuriger bekijken. Om deze gevolgen volledig te kunnen begrijpen, gaan we eerst de bouw en de functie van de huid bespreken.

Onderzoeksvraag: Wat zijn de verschillende delen van de huid?

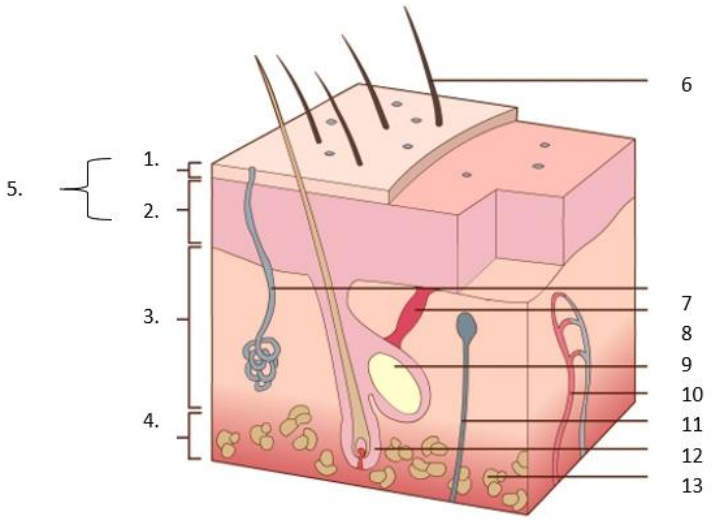
Bronnen
Jullie krijgen per groepjes van 4 een handboek, verschillende teksten en filmpjes om de onderstaande theorie over de huid aan te vullen.

Opdracht
Verdeel je groepje in. Twee personen lezen de verschillende artikels, iemand kijkt de filmpjes en iemand neemt het handboek door. Maak aan de hand van deze bronnen de eerste 3 oefeningen.

Leerstof

Om te beginnen gaan we de verschillende onderdelen van de huid benoemen. Zet de juiste naam van het onderdeel bij het nummertje.

Kies uit: Vet, Zenuw, Talgklier, Zweetklier, Hoornlaag, Onderhuids bindweefsel, Lederhuid, Bloedvat, Haarzakje, Opperhuid, Kiemlaag, Haar, Haarspier



1.	8.
2.	9.
3.	10.
4.	11.
5.	12.
6.	13.
7.	

Je hebt nu de verschillende onderdelen van de huid besproken. Nu gaan we kijken naar de algemene functie van de huid. Je krijgt 8 functies. 5 van deze functies zijn de functie van de huid. Zoek de 5 juiste functies en noteer hun nummertje op het lijntje onderaan.

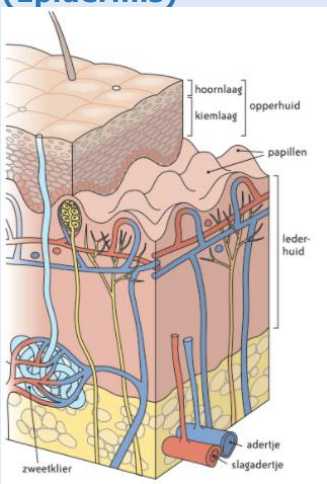
Stellingen:

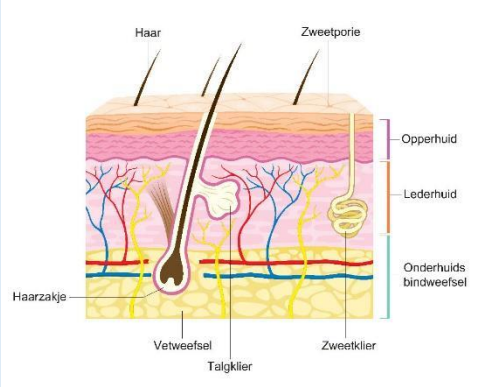
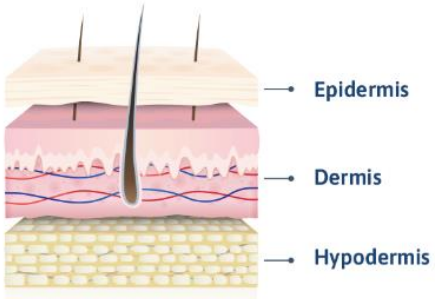
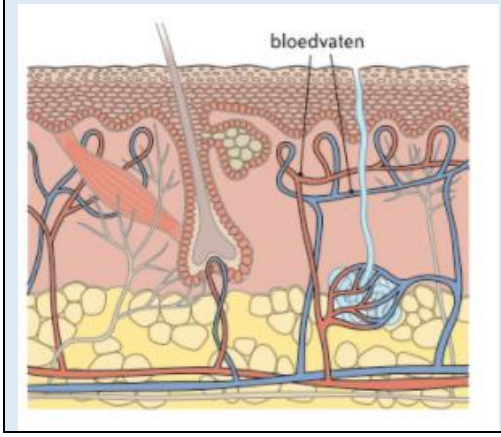
1. Bescherming. De huid overdekt en beschermt de onderliggende weefsels en organen tegen schokken, chemische stoffen en infecties. De huid beperkt eveneens het verlies van lichaamsvloeistoffen.
2. Temperatuurregeling. De huid speelt een rol bij het handhaven van de lichaamstemperatuur door de warmte-uitwisseling met de omgeving te reguleren.
3. Opname van voedsel. De huid neemt voedingsstoffen op uit voeding.
4. Vorming en opslag van voedingsstoffen. In de epidermis wordt vitamine D3 gevormd, een bouwsteen van een hormoon dat de calciumopname bevordert. In het vetweefsel van de hypodermis zijn grote hoeveelheden vetten opgeslagen.
5. Ademhaling. De huid dient voor de gaswisseling van zuurstof (o_2) en koolstofdioxide (CO_2).
6. Zintuiglijke gewaarwording. Zintuigen in de huid detecteren tast-, druk-, pijn-, temperatuurprikkels en zenden deze informatie naar het zenuwstelsel door.
7. Diffusie. Doorheen de huid wordt aan diffusie gedaan om bepaalde stoffen uit het lichaam te verwijderen.
8. Uitscheiding en afscheiding. Klieren in de huid scheiden zouten, water en organische afvalstoffen af. Daarnaast scheiden gespecialiseerde klieren in de huid melk af.

Gekozen functies:

_____

We hebben ondertussen de verschillende onderdelen van de huid overlopen en de 5 belangrijkste functies van de huid. Nu gaan we de functies van de verschillende onderdelen van de huid bespreken. Vul het volgende schema aan door de juiste antwoorden te omcirkelen of te markeren. Als je dit gedaan hebt, dan heb je een overzichtelijk schema van de verschillende onderdelen van de huid.

Onderdeel van de huid		Functie
Opperhuid (Epidermis) 	**Kiemlaag /Hoornlaag**	De buitenste laag van de opperhuid. De cellen in deze laag zijn dood. Toch hebben die dode cellen een belangrijke functie: ze beschermen tegen beschadiging, uitdroging en het binnendringen van ziekteverwekkers.
	Kiemlaag /Hoornlaag	Hier bevinden zich de cellen die het vermogen hebben zich te delen. De **nieuw / oud** gevormde cellen schuiven geleidelijk naar het oppervlak van de opperhuid. Ze sterven uiteindelijk af en vormen dan de hoornlaag. Van binnenuit wordt de opperhuid dus voortdurend **afgebroken / vernieuwd**. Zo kun je stellen dat je om de vier tot zes weken een nieuwe opperhuid hebt.

Onderhuids bindweefsel 		Onderhuids bindweefsel is **hard/ elastisch** en zorgt voor een **onbeweeglijke/beweeglijke** verbinding tussen de **huid/weefsels** en de spieren en pezen. In het onderhuids bindweefsel komen cellen voor waarin vet kan worden opgestapeld. Het onderhuids bindweefsel vormt een **energiereserve/ waterreserve** en heeft een warmte-isolerende functie.
Lederhuid (dermis) 		De lederhuid ligt **onder/ boven** de opperhuid. De grens tussen de opperhuid en de lederhuid is niet vlak, maar gegolfd. Dat komt door een groot aantal uitsteeksels of papillen die voor een **beweeglijke/stevige** verankering van de opperhuid zorgen. De lederhuid bestaat uit bindweefsel. Daarin komen een aantal structuren voor, namelijk bloedvaten, zweetklieren, talgklieren en haren.
Bloedvaten 		De doorbloeding van de huid gebeurt door netwerken van **bloedvaten/lymfevaten**. Die kunnen veel **bloed/ lymfe** bevatten en spelen daardoor een rol in de warmteregeling van het lichaam. Als de bloedvaten verwijden dan is er een **vergrootte/ verkleinde** bloedtoevoer en is de huid **rood/bleek**. Als de bloedvaten hoog in de lederhuid vernauwen dan stroomt het bloed naar **dieper gelegen/ hoger gelegen** bloedvaten en is de huid **bleek/ rood**.

DEEL 2: HUIDKANKERS

Onderzoeksvraag: Welke invloed heeft UV-straling op de huid?

We hebben nu de verschillende onderdelen van de huid met hun functies besproken. Ook hebben we de verschillende soorten straling die de zon produceert besproken. Nu gaan we kijken naar het verband tussen deze stralingen en de huid.

In veel gevallen ontstaat huidkanker door overmatige blootstelling aan ultraviolette straling (UV-stralingen). Deze straling komt in nature voor in zonlicht. Zonneapparaten zoals zonnebanken, ultravioletlampen… passen deze ultraviolette straling echter kunstmatig toe. Deze ultraviolette straling heeft echter een goede en een slechte functie. We gaan beginnen met de positieve inwerking van UV-stralingen op de huid.

1. Vorming van vitamine D_3 in de huid.

Om te beginnen krijgen jullie een filmpje te zien waarin de productie van vitamine D_3 uitgelegd wordt. Vul vervolgens het onderstaande schema verder aan met de gegeven gebeurtenissen.

https://www.youtube.com/watch?v=5_mS8oigQKI

In te vullen gebeurtenissen: Lever / Zetten een aan cholesterol verwant steroïde om in vitamine D3 / Product wordt in calcitriol omgezet (= hormoon dat noodzakelijk is voor de opnamen van calcium en fosfor door de dunne wand) / Nieren

2. Vorming van huidkanker

Zoals iedereen wel weet, hebben uv-stralingen niet enkel een goede werking op de huid. Een teveel aan UVA- en UVB-stralingen kan echter huidkanker veroorzaken.

Opdracht

Bekijk de onderstaande filmpjes of lees de onderstaande tekst aandachtig en vul de onderstaande vragen verder aan.

https://www.youtube.com/watch?v=FjewT1jDNw8

https://www.youtube.com/watch?v=vSk_YOT0Rpc

https://www.dokteronline.com/nl/zonnebrandcreme-hoe-werkt-het

Wat is het verschil tussen UVA- en UVB-stralen?

UVA-stralen	**UVB-stralen**
• Lange golf • Komt tot in dermis en basaalcellenlaag • Verantwoordelijk voor voortijdige veroudering • Speelt grote rol bij het krijgen van huidkanker • Veroorzaakt vorming van vrije radicalen	• Lange golf • Komt vooral in epidermis • Veroorzaakt verbranding • Speelt grote rol bij het krijgen van huidkanker • Veroorzaakt DNA-schade

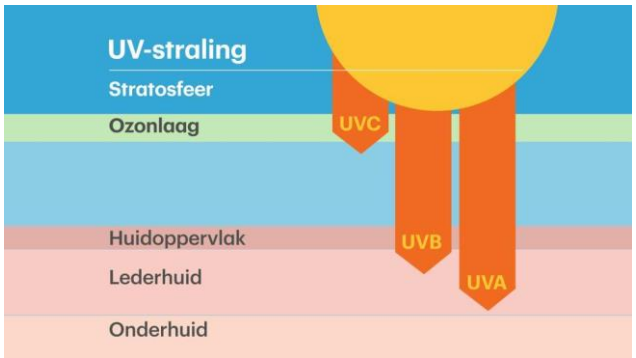
Waardoor denken jullie dat huidkanker vandaag de dag veel vaker voor komt?

_____

_____

_____

_____



Wat is de werking van zonnecrème?

Welke 2 verschillende soorten werkingen kunnen zonnecrème hebben?

_____

_____

_____

Hoe ontstaat huidkanker?

Elke kanker ontstaat doordat een cel zich ongeremd blijft delen. Als er veel van deze foute cellen zijn, ontstaat er een gezwel of een tumor. De cellen die zich ongeremd hebben gedeeld doen dit niet zomaar. Van deze cellen is het DNA beschadigd. De uv-straling is de oorzaak van deze beschadiging. Het DNA is aangetast en misschien zelfs kapot. Dit kan leiden tot huidkanker.

Ten slotte gaan we de drie meest voorkomende huidkankers bespreken. Jullie gaan zelfstandig de informatie opzoeken. Jullie doen dat aan de hand van de tablets.

Groepje 1: Basaal carcinoom
Groepje 2: Carcinomen van het plaveiselepitheel
Groepje 3: Maligne melanomen

Vervolgens leggen jullie de verschillende soorten huidkankers uit aan jullie medestudenten.

	basaal carcinoom	**Carcinomen van het** **plaveiselepitheel**	**Maligne melanomen**
Uitzicht			
Gevaarlijkheidsgraad			
Werking / ontstaan			
Overlevingskans	Ja / Nee	Ja / Nee	Ja / Nee

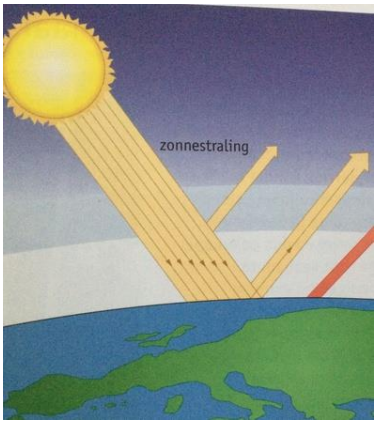
DE ZON ALS ENERGIEBRON

GEBRUIK VAN ZONNE-ENERGIE

Jullie hebben in het vorige onderdeel de gevolgen van UV-stralen voor de mens gezien. In dit deel gaan we bekijken waarvoor de elektromagnetische zonnestraling nuttig is in functie van duurzaamheid.
Om te beginnen gaan we een hypothese opstellen. Deze gaan we dan controleren door middel van een opzoekopdracht.

Onderzoeksvraag: Hoe kunnen we de energie van de zon gebruiken in het dagelijks leven?

Hypothese: Waarvoor gebruiken we de zon in ons dagelijks leven?



_____

_____

_____

Opzoekopdracht: Neem een laptop en zoek volgende vragen op. Noteer de antwoorden.

Welke energie kunnen we verkrijgen uit de zon?

_____

_____

Welk soort energie verkrijgen we door de zon? Groene energie of grijze energie? Verklaar waarom?

_____

_____

Welke toestellen worden er gebruikt om de energie van de zon om te vormen in elektrische of warmte-energie?

_____

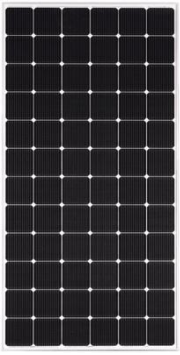
_____

Waaruit is een zonnepaneel opgebouwd?

_____

_____

Hoe werkt een zonnepaneel? Bekijk het filmpje https://youtu.be/9uo6r-IgRz0 en verklaar.



_____

_____

_____

_____

Waarom gebruiken ze silicium?

_____

_____

Wat is een halfgeleider?

_____

_____

In het filmpje vertelden men dat beide kanten van silicium voorzien werden van een chemische stof die van elkaar verschillen. Zoek op welke twee chemische stoffen er werden toegevoegd.

_____

_____

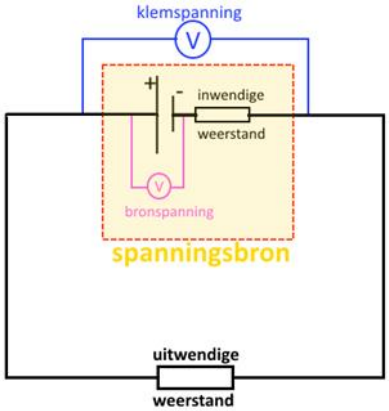
Wat is de functie van de twee stoffen die worden aangebracht?

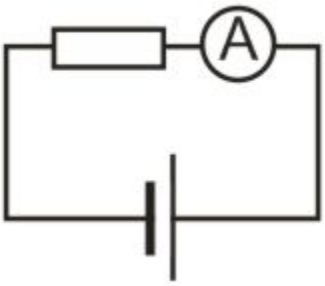
_____

_____

De energieopbrengst van een zonnecel / zonnepaneel meten en berekenen.

Nu we de werking van een zonnepaneel hebben achterhaald gaan jullie eens meten hoeveel elektrische-energie door middel van zonnestralen op een zonnepaneel worden opgewekt.





Jullie gaan de bronspanning meten die de zonnecel opwekt.

U = _____ V

Jullie gaan de stroomsterkte meten in een kring.

I = _____ V

Vervolgens gaan jullie het vermogen berekenen door gebruik te maken van de gemeten gegevens.

$P = U \cdot I$

$$P = \; P =$$

Ten slotte willen we de hoeveelheid elektrische energie te weten komen in Wh. Als het zonnepaneel 1 uur energie heeft opgewekt.

$$E = P \cdot tE = E =$$

Hoeveel energie levert het zonnepaneel op?

Antwoord: _____

_____

Jullie gaan vergelijken of de meting overeenkomt met de berekening om de geleverde elektrische-energie van een zonnepaneel te achterhalen.

Voorbeeldoefening:

De school heeft een zonnepaneel op statief aangekocht om extra elektrische energie op te wekken tijdens evenementen op de school. Hoeveel energie levert het zonnepaneel op als je weet dat het Piekvermogen per

zonnecel 10Wp bedraagt en dat het zonnepaneel uit 15 zonnecellen is opgebouwd. De instralingsfactor in België is gemiddeld 85%.

Gegeven:
$P = 10$ Wp15 zonnecellen
Instralingsfactor = 85%

Gevraagd:
$E_{opbrengst}$= ?

Oplossing:

$$P_t = P \cdot aantal\ zonnecellen P_t = 10 \cdot 15$$

$P_t = 150$ WpP_t = 150 Wp

$$E_{opbrengst} = P_t \cdot instralingsfactor E_{opbrengst} = 150 \cdot 0{,}85 E_{opbrengst} = 127{,}5 Wh$$

Antwoord: Het zonnepaneel van de school levert 127,5 Wh.

Oefening:

In de klas is een opstelling aanwezig waar 11 zonnecellen aan elkaar zijn gekoppeld tot een zonnepaneel. Elke cel heeft een piekvermogen van 0,5W. Wat is de energieopbrengst van dit zonnepaneel?

Gegeven:

Gevraagd:

Oplossing:

Conclusie: De waarde tijdens het meten en de oefening zijn **ongeveer gelijk / zijn totaal anders**. Hoe kunnen we dit verklaren?

_____

_____

We hebben het daarnet gehad over de instralingsfactor maar waaruit bestaat deze en kunnen we deze verhogen?

Welke twee factoren bepalen de instralingsfactor op een zonnepaneel.

_____

Jullie gaan eens testen door te meten wat het belang is van de instralingsfactor.

Proefopstelling 1
Plaats de lamp recht boven het zonnepaneel. Welke spanning meet je?

U = _____V

Proefopstelling 2
Plaats de lamp recht boven het zonnepaneel maar zet het zonnepaneel onder een hoek. Welke spanning meet je?

U = _____V

Proefopstelling 3
Plaats de lamp recht boven het zonnepaneel maar zet het zonnepaneel onder een loodrechte hoek. Welke spanning meet je?

U = _____V

Verklaring:
Bij proefopstelling 1 is de spanning **het hoogst / het laagst / er tussen in?**
Bij proefopstelling 2 is de spanning **het hoogst / het laagst / er tussen in?**
Bij proefopstelling 3 is de spanning **het hoogst / het laagst / er tussen in?**
Hieruit kunnen we afleiden hoe **rechter / schuiner** de stralen op het zonnepaneel vallen hoe groter de opbrengst. Als we weten dat de zon buiten steeds onder een hoek valt dan is de beste optie om onze zonnepanelen **plat / onder een hoek** te installeren. Op deze manier hebben we het **hoogste / laagste** rendement.

Je kan enkel de zonne-energie optimaal benutten als je meedraaiende zonnepanelen hebt. Deze panelen plaatsen zich onder een ideale hoek en draaien steeds mee naar de kant van waar de zon komt. Op deze manier heb je in de zomer en in de winter steeds de hoogst haalbare opbrengst.

We hebben bij de zoekopdracht gezien dat twee technische systemen gebruik maken van de zon als energiebron. Nu gaan we eens kijken hoe de zon als energiebron wordt gebruikt om een zonnecollector te laten werken.

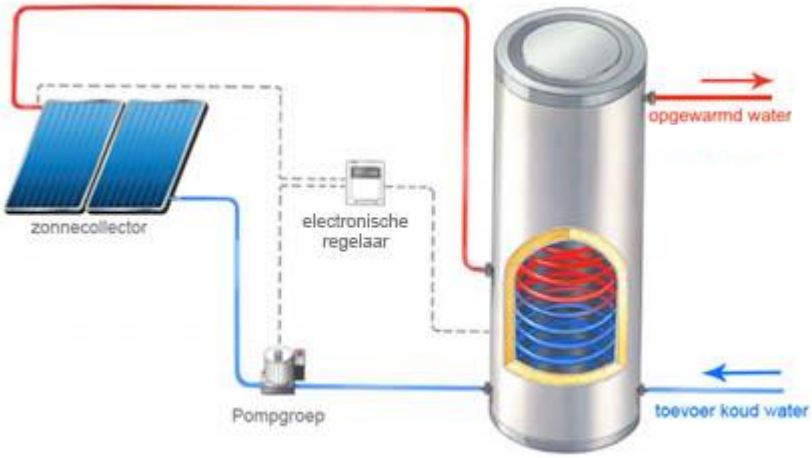
Zoek op:
Wat is het verschil tussen een zonnepaneel en een zonnecollector.

_____

_____

_____

Verklaar de werking van de zonneboiler aan de hand van de tekening.



_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Zoek op: Waarom kunnen we niet rechtstreeks van de zonnecollector naar de verbruiker gaan.

_____

_____

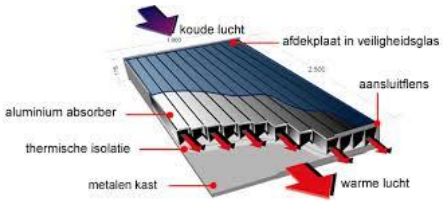
Geef vier mogelijkheden om de zonneboiler op aan te sluiten. Zoals het voorbeeld van het verwarmd voetbalveld.

_____

_____

_____

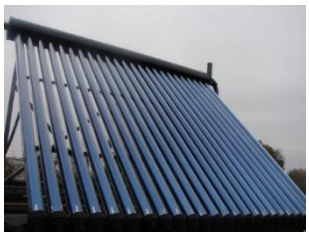
We kunnen de zonnecollectoren onderscheiden in functie van hun doel. Welke twee soorten collectoren bestaan er? Kijk naar de afbeeldingen en formuleer je antwoord.



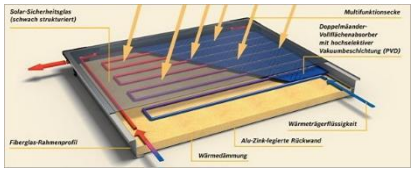
_____

_____

_____



Op welke twee manieren wordt een zonnecollector opgedraaid? Omschrijf het aan de hand van volgende afbeeldingen en maak een schets van de twee manieren.



_____

_____

_____

Schets

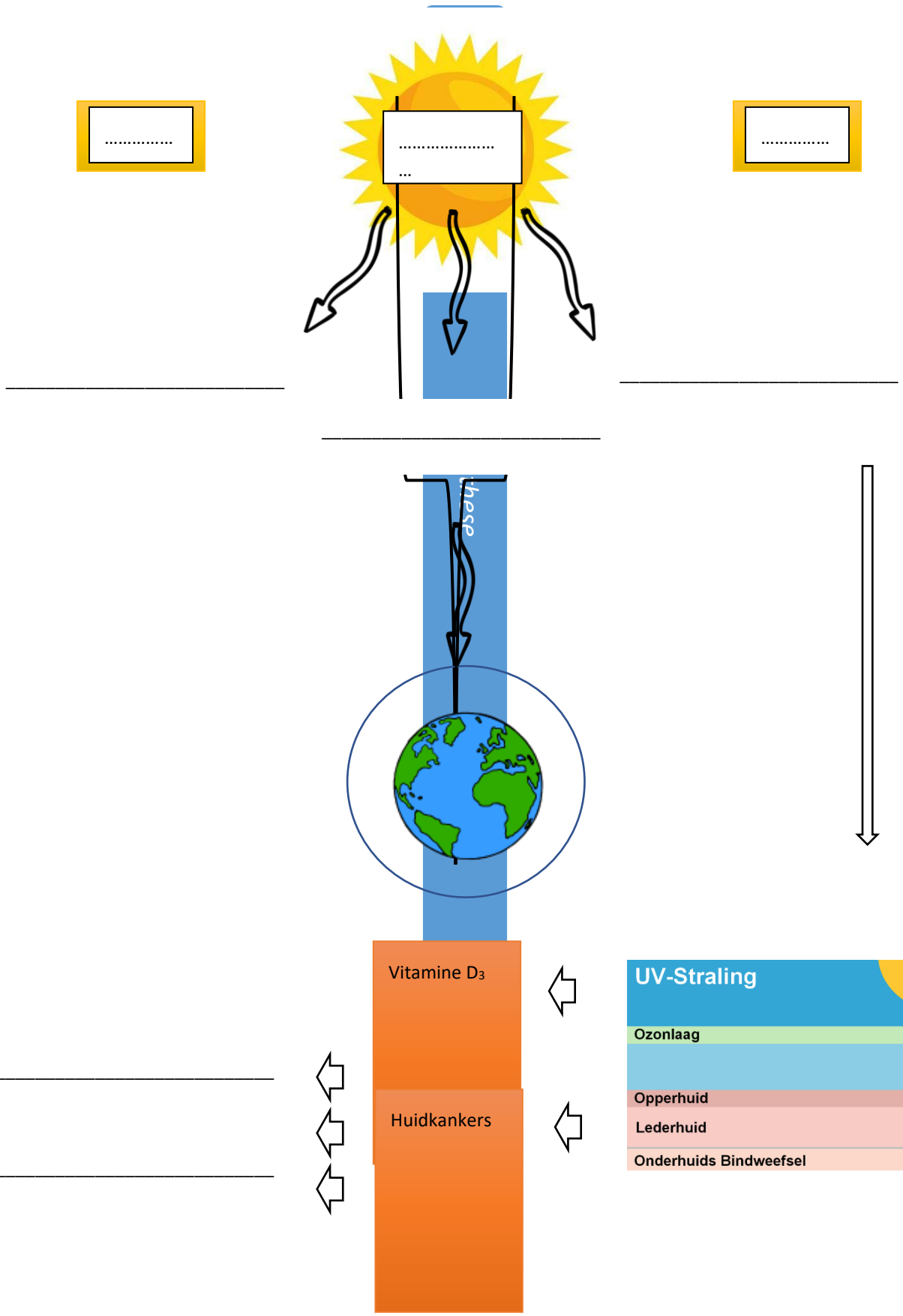
Er is een zonneboiler aanwezig in het lokaal. Jullie gaan eens kijken of jullie de werking juist hebben geformuleerd bij opdracht 2. Vul op de lijnen de bijgestuurde werking in na het zien van de zonneboiler.

_____

_____

Besluit

Zonne-energie kunnen we omzetten in warmte-energie door gebruik te maken van een zonnecollector. Ook kunnen we zonne-energie omzetten in elektrische energie door gebruik te maken van een zonnepaneel. We hebben ondervonden dat de hoek waaronder de zon invalt van groot belang is op het rendement van de panelen. Hoe rechter de stralen invallen hoe groter het rendement is. Zonne-energie is groene energie omdat deze vorm van energie niet uitgeput raakt en ook niet vervuilend is voor het milieu.


.....
.....
...
.....
Vitamine D3
Huidkankers
UV-Straling
UVC
Ozonlaag
UVB
Opperhuid
UVA
Lederhuid
Onderhuids Bindweefsel

Lesdoelen	Bereikt	Niet bereikt
Ik kan uitleggen hoe licht werkt.		
Ik kan een elektromagnetisch spectrum analyseren.		
Ik kan de verschillende stralen die van de zon komen opsommen.		
Ik kan verklaren waarom we de warmte pas voelen op onze huid.		
Ik kan uitleggen waarom de temperatuur op aarde verschilt van gebied tot gebied.		
Ik kan de verschillende onderdelen van de huid benoemen.		
Ik kan de functies van de huid bespreken.		
Ik kan de invloeden van UV-stralingen op de huid bespreken.		
Ik kan verklaren hoe kanker ontstaat.		
Ik kan drie verschillende vormen van kanker benoemen en beschrijven.		
Ik kan verklaren dat zonne-energie kan omgezet worden in warmte-energie en elektrische energie.		
Ik kan de werking van een zonnepaneel toelichten aan de hand van een tekening.		
Ik kan de werking van een zonnecollector toelichten aan de hand van een tekening.		
Ik kan de energieopbrengst van zonnepanelen berekenen.		
Ik kan de spanning van een zonnepaneel meten.		
Ik kan de twee verschillende zonnecollectoren tekenen.		
Ik kan toepassingen van zonnecollectoren geven.		
Ik kan toepassingen van zonnepanelen geven.		
Ik kan het verschil tussen zonnecollectoren en zonnepanelen geven.		

Evaluatie

HOOFDSTUK 3: WOLKEN

We hebben het in de afgelopen lessen al gehad over de zon. Jammer genoeg kan het niet altijd mooi weer zijn. We hebben hier in België vaker te maken met wolken en regen, dan met zonneschijn. In dit hoofdstuk gaan we iets dieper in op de wolken.

We gaan dit doen aan de hand van een hoekenwerk. Jullie gaan in vier groepjes om de beurt de verschillende hoeken bezoeken. In iedere hoek krijg je te maken met een specifiek onderdeel van wolken. Het is de bedoeling dat de groepjes om het kwartier doorschuiven. Probeer er dan ook voor te zorgen dat je binnen het kwartier je volledige hoek afgerond hebt. Al de informatie die je in de hoeken nodig hebt vind je terug in deze leerlingenbundel.

HOEK 1: WOLKEN MAKEN

In deze hoek gaan jullie zelf een wolk maken. Jullie gaan 2 gelijkaardige proeven uitvoeren om zo een wolk te maken. Volg het stappenplan hieronder.

PROEF 1

Benodigdheden

- Glazen pot
- Glazen bakje dat op de pot past
- Warm water
- Koud water
- IJsblokjes
- Lucifers

Proefopstelling

Werkwijze

1. Schenk een laagje warm water in de glazen pot.
2. Schenk een laagje koud water in het glazen bakje en voeg daar wat ijsblokjes aan toe.
3. Steek 2-3 lucifers aan. Houd de brandende lucifer zo lang mogelijk vast vlak boven of in de opening van de pot. Laat de lucifer als deze bijna is opgebrand in de pot vallen.
4. Zet het bakje met koud water boven op de pot.
5. Haal het bakje van de pot.

Waarnemingen

Wat zie je gebeuren?

_____

_____

_____

_____

Verklaring
In de glazen pot zit boven het warme water waterdamp. Dat kan je niet zien. Zodra het koude schaaltje op de pot komt, koelt die waterdamp en condenseert het tot hele kleine waterdruppeltjes: de wolk.

De brandende lucifer brengt wat kleine roetdeeltjes in de waterdamp, waardoor het nog beter condenseert. Zo ontstaan dus wolken.

PROEF 2

Benodigdheden

- een stevige plastic fles van 2 liter (bijvoorbeeld een colafles)
- 3 lucifers
- lauwwarm water

Proefopstelling

Werkwijze

1. Doe een bodempje lauw water in de fles.
2. Steek de drie lucifers tegelijkertijd aan en laat ze eventjes branden.
3. Blaas ze gelijktijdig uit en doe ze, terwijl ze nog roken, in de fles.
4. Draai nu zo snel mogelijk de stop op de fles.
5. Knijp de fles flink samen en laat ze dan los.

Waarnemingen

_____

_____

_____

_____

Verklaring (Markeer de juiste verklaringen)

Er verschijnt een wolk in de fles door een druk- en temperatuurverlaging. Door te knijpen in de fles **verhoog/verlaag** je de druk in de fles waardoor ook de temperatuur in de fles **stijgt/daalt** (een fietspomp wordt **warm/koud** wanneer je een fietsband oppompt). Laat je de fles nadien los, dan **koelt de fles terug af/warmt de fles terug op** waardoor de waterdamp afkomstig van het lauwe water in de fles condenseert. De minuscule rookpartikels, die in de fles terechtgekomen zijn met de lucifers, **versnellen/vertragen** het condensatieproces. Water condenseert immers **niet makkelijk/zeer makkelijk** in schone lucht. Het zoekt een oppervlak om op te condenseren, zoals de wand van de fles of de rookpartikels die in de lucht rondzwerven. Die laatste noemt men condensatiekernen.

In het echte leven hebben rook en rookgassen ook een grote invloed op wolkenvorming. Dat ontdekten wetenschappers toen ze onderzoek deden naar de condensatiesporen die ontstaan in het rookspoor dat een stoomschip achterlaat boven de oceaan. Het wereldwijde, toenemende gebruik van kolen, olie en aardgas heeft dus niet alleen een effect op de temperatuur op aarde, maar ook op de hoeveelheid wolken en neerslag.

HOEK 2: SOORTEN WOLKEN

OPDRACHT

Jullie gaan bij deze hoek de verschillende soorten wolken onderzoeken. Voor jullie liggen verschillende kaartjes. Het is de bedoeling dat jullie om de beurt de kaartjes omdraaien en de uitleg van de wolk proberen te koppelen met de foto van de wolk.

Als jullie met jullie groepje denken alle combinaties gevonden te hebben bekijk je het onderstaande filmpje. Hier komen de verschillende wolken in voor en kan je je antwoorden verbeteren.

https://www.youtube.com/watch?v=HxKB4jCW_-I

Vul vervolgens de juiste antwoorden verder in het onderstaande schema.

Lage wolken 2-5 km		Naam: Uitleg:
		Naam: Uitleg:
		Naam: Uitleg:
Middelbare wolken 2-7 km		Naam: Uitleg:

		Naam: Uitleg:
Hoge wolken 5-13 km		Naam: Uitleg:
		Naam: Uitleg:
		Naam: Uitleg:
Verticaal ontwikkelde wolken tot 10km		Naam: Uitleg:
		Naam: Uitleg:

HOEK 3: HOOGTE VAN DE WOLKEN

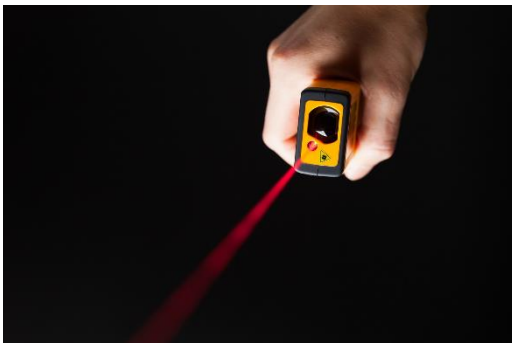
Jullie gaan het filmpje bekijken over de werking van een wolken laser van 8:40 tot 9:40:
https://schooltv.nl/video/het-klokhuis-wolken/?fbclid=IwAR3BTt0HFJ1cQ3N3T9DKJ3e48uxK2q8xnwaBykbtuAT785kVEV0PmnFzQu4#q=wolken

PROEF

Benodigdheden

- Afstandsmeter laser
- Houten blokje
- Water

Proefopstelling



Werkwijze

1. Neem het houten blokje en plaats het aan het einde van de tafel.
2. Meet met de laser de afstand tot het houten blokje.
3. Neem nu de fles water en plaats deze aan het einde van de tafel.
4. Meet met de laser de afstand tot de fles water.

Waarnemingen

_____

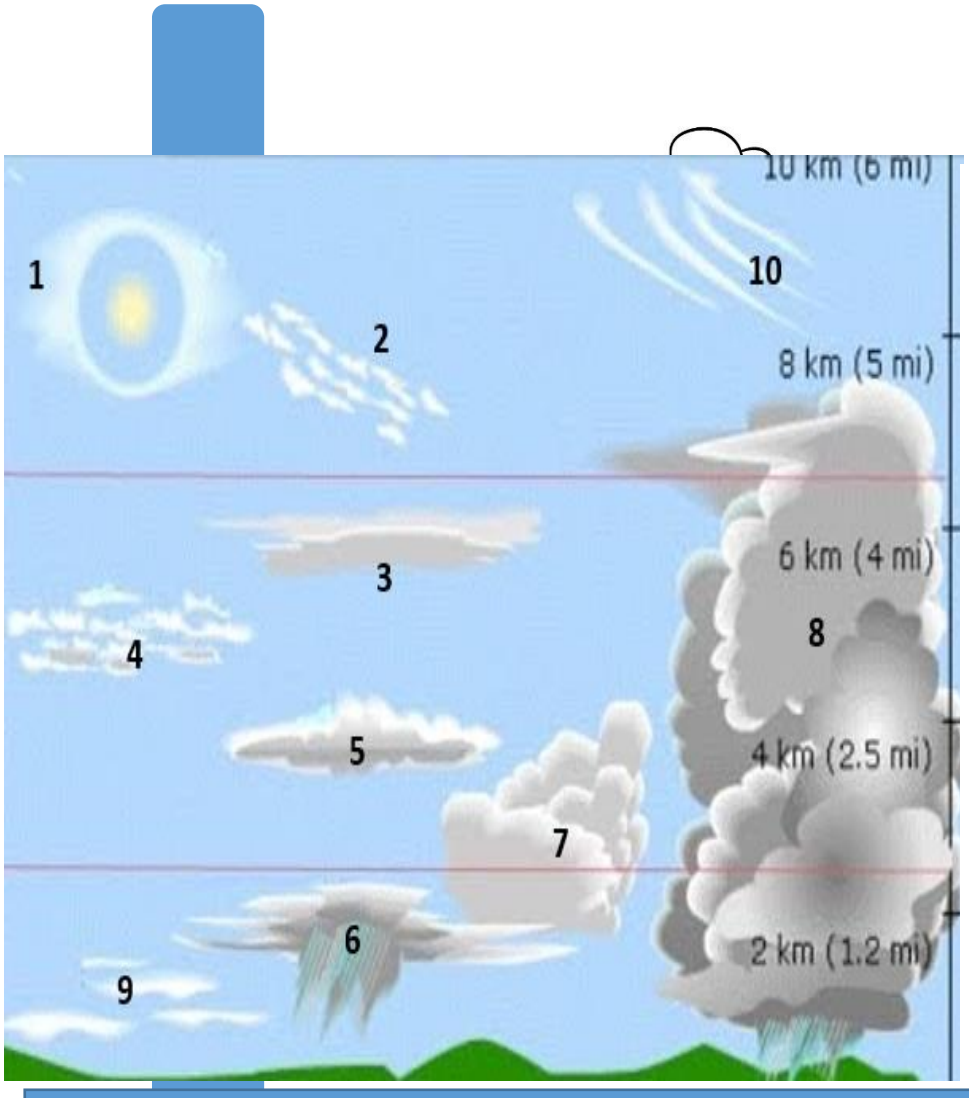
_____

_____

_____

Verklaring (Markeer de juiste verklaringen)

De laser **zijn willekeurige stralen / is een lichtbundel** waarvan er **één straal / meerdere stralen** richting de stof gaat. Doordat de straal **tegen een stof botst / door een stof gaat** stuurt de stof de straal terug. Hierdoor vangt het toestel de straal terug op waarna het de **afstand / tijd** die de straal erover doet omzet tot de juiste **afstand / tijd**. Op deze manier werkt de laser voor de **hoogte / grootte** van wolken te meten ook maar dan is deze veel groter en in het bereik ook **kleiner / groter.**



1)_____

2)_____

3)_____

4)_____

5)_____

6)_____

7)_____

8)_____

9)_____

10)_____

Besluit

Wolken zijn hele grote verzamelingen van hele kleine waterdruppels en of ijskristallen. Deze druppels zijn zo klein, maar vooral ook licht, dat ze in staat zijn om in de lucht te zweven. Alle lucht bevat water, of beter gezegd kleine waterdeeltjes. Laag bij de grond zien we deze waterdeeltjes niet. Dit komt omdat het daar in de vorm van een onzichtbaar gas genaamd waterdamp voorkomt. Warme/hete lucht stijgt op, zet uit en koelt af. Koude lucht kan niet zoveel waterdamp vasthouden als warme lucht. Wanneer de warme lucht steeds kouder wordt condenseren steeds meer waterdampdeeltjes op verschillende kleine stofdeeltjes die in de lucht zweven. Er ontstaan dan vele waterdruppeltjes rond de stofdeeltjes. Wanneer miljarden van dit soort waterdruppeltjes bij elkaar komen ontstaat er een zichtbare wolk.

Opdracht:
Ga naar buiten en kijk of je enkele wolken herkent.

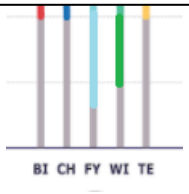
Evaluatie

Lesdoelen	Bereikt	Niet bereikt
Ik kan zelfstandig een stappenplan volgen.		
Ik kan zelfstandig een proef uitvoeren.		
Ik kan zelf het ontstaan van een wolk verklaren.		
Ik kan de verschillende soorten wolken bespreken en hun functie geven.		
Ik kan verklaren hoe de hoogte van een wolk wordt gemeten met een wolkenhoogtemeter.		

HOOFDSTUK 4: NEERSLAG

We hebben de verschillende soorten wolken in de afgelopen lessen besproken. Zoals jullie wel weten brengen de meeste van deze wolken iets voort, namelijk de neerslag.

Onderzoeksvraag: Welke processen liggen aan de basis van de vorming van neerslag?



LUCHTDRUK

Deelvraag 1: Wat is druk?

Degene die in de eerste graad al wetenschappen hebben gevolgd, kennen dit begrip al. Voor de andere gaan we het hier even kort aanhalen. We starten met het uitvoeren van een proef.

Benodigdheden:

- Een vervormbaar oppervlak (kussen, spons..)
- Twee bakstenen

Werkwijze:
1. Plaats achtereenvolgens een baksteen en twee bakstenen op elkaar.
2. Gebruik de kant met het grootste oppervlak als onderkant.
3. Herhaal de proef, maar dan met het kleinste oppervlak als onderkant.

Waarnemingen:
Rangschik de vervormingen van klein naar groot:

1) Je legt één baksteen plat op het kussen.
2) Je legt twee bakstenen plat (op elkaar) op het kussen.
3) Je zet één baksteen rechtopstaand op het kussen.
4) Je zet twee bakstenen rechtopstaand (op elkaar) op het kussen.

Kleinste vervorming	Kleine vervorming	Grote vervorming	Grootste vervorming

Besluit:
Hoe groter de kracht, _____

Hoe groter het contactoppervlak, _____

Theorie:
De druk is de maat voor de vervorming. Voor de druk gebruiken we het symbool ‘p’ (kleine schrijfletter p).
De druk is afhankelijk van de kracht en het oppervlak.
Welke formule is correct? Verklaar.

- $p = \frac{F}{A}$
- $p = F \cdot A$
- $p = \frac{A}{F}$

_____

_____

Welke eenheid vinden we voor druk? Tip: je kent de eenheid voor een kracht en de eenheid voor een oppervlak.

_____

_____

Deelvraag 2: Is er in gassen ook een druk?

Benodigdheden:

- Afgesloten flesje

Werkwijze:
1. Knijp het flesje plat.

Waarnemingen:

_____

Besluit:

We kunnen besluiten dat er in de lucht ook een druk aanwezig is.

Deelvraag 3: Wat voor invloed heeft de luchtdruk?

Proef 1
Benodigdheden:

- marshmallow
- vacuümpomp

Werkwijze:
1. Plaats de marshmallow onder de kolf van de vacuümpomp.
2. Zuig de kolf vacuüm.
3. Kijk naar wat er met de marshmallow gebeurt.
4. Laat vervolgens de lucht er terug bij.

Waarnemingen:

De druk onder de kolf van de vacuümpomp is **lager/hoger** dan in de lucht.
Wanneer de marshmallow vacuüm gezogen wordt gaat deze **inkrimpen/uitzetten**.
Wanneer de lucht terug bij de marshmallow gelaten wordt gaat de marshmallow **inkrimpen/uitzetten**.

Besluit:

_____

_____

Proef 2
Benodigdheden:

- Maagdenburgse halve bollen
- vacuümpomp

Werkwijze:
1. Houd de Maagdenburgse halve bollen tegen elkaar.
2. Zuig deze vacuüm.
3. Probeer de bollen van elkaar af te trekken.

Waarnemingen:

De druk in de Maagdenburgse halve bollen is **lager/hoger** dan de luchtdruk.
Kan je de twee halve bollen van elkaar aftrekken wanneer ze vacuüm gezogen zijn? Ja / Nee

Besluit:

_____

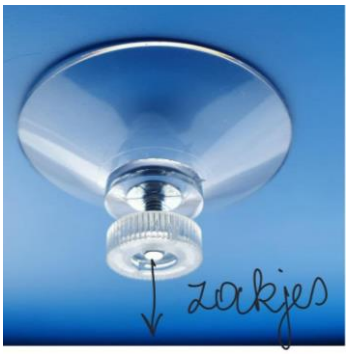
_____

<u>Deelvraag 4</u>: Hoe groot is de luchtdruk?
Benodigdheden:

- Zuignap met haakje
- Zakjes zand

Werkwijze:
1. Plak de zuignap onder een glad oppervlak (vb. tafel).
2. Hang een zakje zand met een bepaalde massa aan het haakje van de zuignap.
3. Blijf zakjes hangen aan de zuignap, tot de zuignap knapt. Noteer de massa die je aan de zuignap hebt gehangen.

Proefopstelling:



Waarnemingen:

Waarom blijft de zuignap hangen als er één zakje aangehangen wordt?

_____

_____

Welke <u>kracht</u> zorgt ervoor dat de zuignap blijft hangen? (TIP: p = $\frac{F}{A}$)

_____

Je kan de zuignap niet volledig vacuüm duwen. Als je weet dat er onder de zuignap 10% van de luchtdruk aanwezig is, welke <u>krachten</u> zorgen er dan voor dat de zuignap los gaat komen?

_____

_____

Wat weet je over de kracht die ervoor zorgen dat de zuignap blijft hangen en de krachten die ervoor zorgen dat de zuignap loskomt op het moment dat de zuignap knapt? (Geef weer in een vergelijking.)

_____

Bepaal aan de hand van deze ondervindingen en gegevens de luchtdruk p_0.

Gegevens:

1) p = $\frac{F}{A}$ met $p_{zuignap}$ = 10%· p_0

2) A = πr^2 met r = _____m

3) F_z = $m \cdot g$ met m = _____ en g = 9,81 N/kg

_____

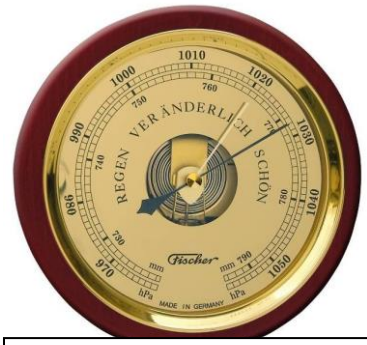
_____

_____

_____

Besluit:
De berekende luchtdruk bedraagt _____ N/m^2.
Vergelijk dit met de luchtdruk op zeeniveau (zie p.54).

De luchtdruk kan ook gemeten worden met een barometer.
baro (komt van het Latijn: druk)



Meet de luchtdruk met de barometer.

p = _____

Wat is de eenheid?

_____

Vergelijk deze eenheid met deze van het deeltje 'druk'.

<u>Weetje: Werking van de barometer</u>

De barometer is een luchtledig metalen doosje. Het deksel van het doosje is gegolfd. Op het deksel werkt de luchtdruk. Een veer in het doosje zorgt voor een tegenkracht. Als de luchtdruk stijgt, wordt het deksel meer ingedrukt. Via een hefboomsysteem wijkt de naald verder uit.

De luchtdruk op zeeniveau is gemiddeld 1013 hPa. Dit is de standaarddruk. We spreken van de luchtdruk op zeeniveau. Dit wil zeggen dat dit niet op elke hoogte hetzelfde is. Lees onderstaande 'tip van het internet'.

Tips voor het beklimmen van de Mont Ventoux

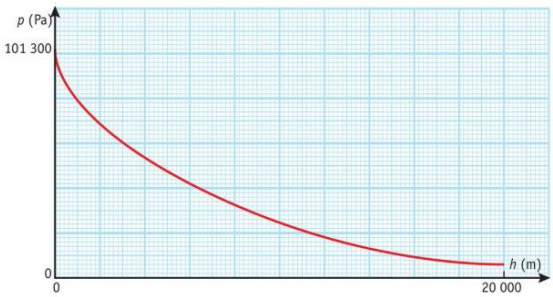
...
Zorg dat je je bidon(s) op de top open zet, vooraleer je afdaalt.
Bij het afdalen stijgt de luchtdruk. Als je je bidon bovenaan goed afsluit, wordt die samengedrukt.
Hij wipt dan gemakkelijk uit de houder. Als je met een vaart naar beneden suist, heb je alle aandacht nodig voor de weg!

Tip van het internet

...

Wat kan je afleiden uit de tip? De druk bovenaan de berg is **hoger/lager** dan de druk beneden.
In onderstaande grafiek is weergegeven hoe de luchtdruk daalt naarmate dat je hoger gaat in de lucht.

Waarom krijgen we geen recht evenredig verband? (Denk aan als je onder lakens gaat liggen. Als je een laken op je hebt liggen en je doet er eentje bij, heb je er twee, nog eentje en je hebt er drie…
Dan zou je toch een recht evenredig verband moeten krijgen?)



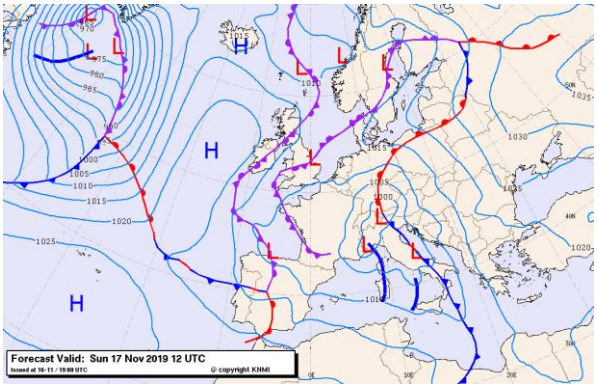
_____

_____

_____

_____

In de atmosfeer verschilt de druk van gebied tot gebied. Kijk naar onderstaande weerkaart. Wat betekenen de 'L' en de 'H' op de kaart? _____



Waarom is dit verschil tussen hogedrukgebied en lagedrukgebied belangrijk? Leid dit af uit volgende proef.

_____

_____

_____

_____

Proef
Benodigdheden:

- ballon

Werkwijze:
1. Blaas de ballon op.
2. Laat de ballon los.

Waarnemingen:

Waar is de hoogste druk? In de ballon / in de omgeving

Wat gebeurt er met de lucht in de ballon? _____

Besluit:

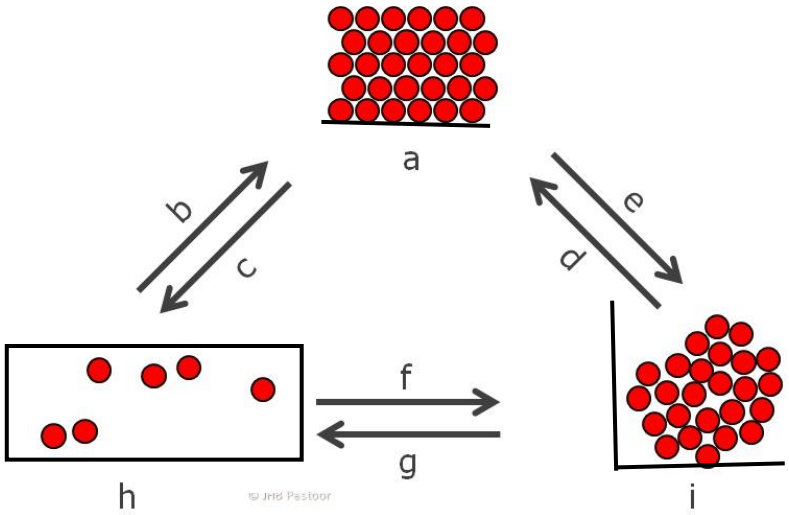
We kunnen besluiten dat de lucht zich van een **lagedrukgebied/hogedrukgebied** naar een **lagedrukgebied/hogedrukgebied** zal verplaatsen.

HERHALING: FASEOVERGANGEN

Voordat we verdergaan met het bespreken van neerslag, gaan jullie eerst de faseovergangen nog eens herhalen. Er zijn ook al enkele faseovergangen aan bod gekomen bij het begrip 'wolk', dus deze herhaling is noodzakelijk als we alles willen begrijpen.

Om op te frissen welke begrippen er in het schema geplaatst moeten, gaan jullie een bookwidget oplossen. Als deze bookwidget is opgelost, dan kunnen jullie de begrippen plaatsen.

https://www.bookwidgets.com/play/5HBW7M?teacher_id=5325008060547072



a.	
b.	
c.	
d.	
e.	
f.	
g.	
h.	
i.	

VERZADIGINGSDAMPDRUK

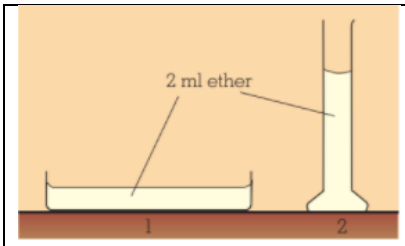
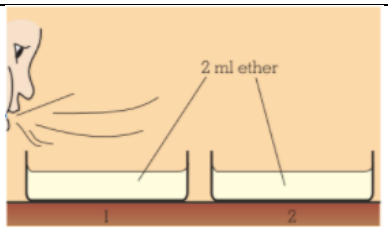
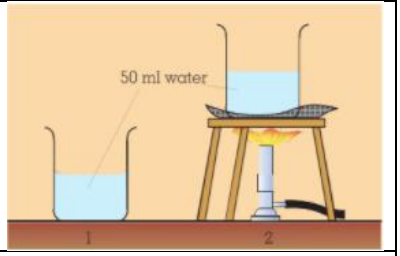
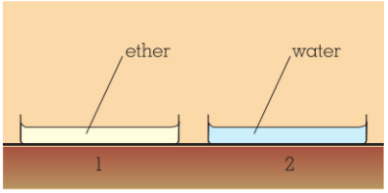
De faseovergangen zijn net herhaald. We zijn aan het onderzoeken hoe neerslag ontstaat. Als we neerslag willen koppelen aan het schema van de faseovergangen, moeten we eerst kijken over welke toestanden we spreken. We gaan niet alles nodig hebben.

Bij neerslag gaan we van een wolk (fasetoestand: _____). Hieruit kan sneeuw/hagel (_____) of regen (_____) uitvallen.

Welke faseovergangen gaan we dan bekijken? _____
Als we van neerslag spreken, is er inderdaad sprake van deze faseovergangen. Om het ontstaan van neerslag beter te begrijpen gaan we het begrip 'verzadigingsdampdruk' nodig hebben. In dit begrip lees je al de faseovergang 'verdampen'. Deze gaan we dus iets grondiger bekijken.

VERDAMPEN

Verdampen is overgaan van vloeistoffase naar de damp- of gasfase. Een vloeistof verdampt bij ELKE temperatuur. Iets dat sneller verdampt heeft een groter **verdampingsdebiet**. Er zijn verschillende factoren die het verdampingsdebiet beïnvloeden. Leidt ze af uit onderstaande afbeeldingen.

		
Eenzelfde volume van een vloeistof verdampt vlugger wanneer _____ _____ _____ _____ _____ _____	Het verdampingsdebiet neemt toe wanneer er _____ _____ _____ _____ Dit komt omdat de damp dan niet terug in de vloeistof kan terechtkomen en condenseren.	Het verdampingsdebiet neemt toe wanneer de temperatuur _____ _____ Dit komt omdat de gemiddelde snelheid van de vloeistofmoleculen dan _____ is.
		
Het verdampingsdebiet hangt af van _____ _____ _____ _____ _____	Stel je zet een schaaltje water onderaan de berg en boven op de berg. Welk belangrijk verschil (in verband met de hoogte) hebben we behandeld over de luchtdruk? _____ _____ Bij een lagere druk zijn er **meer/minder** luchtmoleculen boven het vloeistofopperlvak, zodat de vloeistofmoleculen **meer/minder** gehinderd worden om in de dampfase over te gaan. Op hoge berg is de luchtdruk **groter/kleiner** en het verdampingsdebiet **groter/kleiner**.	

Besluit

In de open lucht neemt het verdampingsdebiet toe wanneer:

_____
_____
_____
_____

ONVERZADIGDE EN VERZADIGDE DAMPEN

We gaan onderzoeken welke rol de druk speelt bij het verdampen van een vloeistof. Dit ga je doen aan de hand van onderstaande tekst en filmpje.

https://www.youtube.com/watch?v=re9r0kzQp_M
(TIP: Zet ondertiteling aan. Bij instellingen kan je YouTube het filmpje laten vertalen naar het Nederlands.)

Boven een vloeistof zal door de verdamping altijd een laagje gas aanwezig zijn. We spreken in dit geval meestal van damp. Net als ieder gas oefent deze damp een druk uit: de dampdruk.

Naast het ontsnappen van de snellere moleculen uit de vloeistof, zullen er ook moleculen uit de damp weer 'ingevangen' kunnen worden in de vloeistof. Op een gegeven moment stelt zich een evenwicht in: er ontsnappen per seconde evenveel moleculen uit de vloeistof, als er weer ingevangen worden. We zeggen ook wel dat de lucht dan verzadigd is met damp. De bijbehorende dampdruk heet dan ook de verzadigde dampdruk. Hoe hoger de temperatuur, hoe meer damp de lucht kan bevatten en dus hoe hoger de verzadigde dampdruk.

Formuleer nu een antwoord op onderstaande vragen.

- Welke twee fasen gebeuren er rond een vloeistof?

_____

- Zal de vloeistof blijven verdampen?

_____

- Wat ontstaat er dan?

_____

- Zal de verzadigde dampdruk altijd dezelfde waarde zijn?

_____

Besluit:
In een afgesloten ruimte verdampt niet alle vloeistof. De dampdruk stijgt tot een maximale waarde: de maximale dampdruk of verzadigingsdampdruk.

Damp	
Onverzadigd	Verzadigd
De toegevoegde vloeistof blijft verdampen.	De toegevoegde vloeistof lijkt niet meer te verdampen.
De dampdruk is dan **groter dan/ even groot als/ kleiner dan** de verzadigingsdampdruk.	De dampdruk is dan **groter dan/ even groot als/ kleiner dan** de verzadigingsdampdruk.

Bij de verzadigingsdampdruk/ maximale dampdruk is er dynamisch evenwicht tussen vloeistof en damp. Bij 20°C is de maximale dampdruk van ether 589 hPa en van water 23,3 hPa. De verzadigingsdampdruk is afhankelijk van de aard van de vloeistof en van de temperatuur.

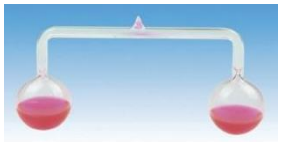
Hieronder vind je een toepassing op de verzadigingsdampdruk, om te controleren of je het begrip onder de knie hebt.

Proef:

Benodigdheden:

- Polshamer van glas

Proefopstelling:



Werkwijze:

1. Verwarm met je hand één van de bollen.

Waarnemingen:

_____

Verklaring:

Twee bollen A en B zijn door een buis met elkaar verbonden. De gesloten ruimte is luchtledig en er bevindt zich een gekleurde vloeibare ether.

Wat zal er zich nog in de buis bevinden als gevolg van de vloeibare ether?

_____

Wat gebeurt er met de druk als we één bol verwarmen?

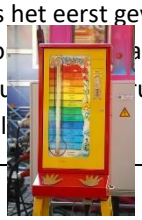
_____

_____

Hoe zal de damp stromen?

tt

is het eerst gevonden door James Watt. Dit beginsel houdt in dat indien een stof zich in zowel
vo and in een afgesloten ruimt bevindt, de druk in die ruimte wordt bepaald door de
uu uimte heerst, en alle vloeistoffen uiteindelijk op de desbetreffende plaats zal
ul



Hier zien jullie een afbeelding van de toepassing die vaak in het klaslokaal aanwezig is. Dit noemen we ook wel 'de liefdesmeter'. Deze ben je misschien al eens tegengekomen op de kermis?

Zoek eventueel zelf nog op hoe de drinkende vogel werkt. (Deze is analoog, maar iets moeilijker.)
https://www.youtube.com/watch?v=apgf8PpVTvA

ONTSTAAN NEERSLAG

We zijn op zoek geweest naar een antwoord op onze onderzoeksvraag (zie hieronder).

Onderzoeksvraag: Welke processen liggen aan de basis van de vorming van neerslag?

Om dit beter te bekijken zijn we gestart met het leren over luchtdruk en de verzadigingsdampdruk. Tot slot gaan we een antwoord formuleren op de onderzoeksvraag. Hieronder vinden jullie de tekst uit een artikel. Markeer de kernwoorden in de tekst en vul de synthese op de volgende pagina aan.

TEKST: Elegeert, T. (2015, juni 24). *Natuur en milieu.* Opgehaald van eoswetenschap:
https://www.eoswetenschap.eu/natuur-milieu/zo-ontstaat-regen

Als lucht voldoende vocht bevat, in de vorm van waterdamp, dan kan die waterdamp bij voldoende afkoeling condenseren tot minuscule druppeltjes of sublimeren tot ijskristalletjes. Die druppeltjes en/of ijskristalletjes vormen samen een wolk.

De overgang van water in gasvorm naar vloeibaar water en ijs gebeurt weliswaar niet zomaar in het ijle. Waterdamp condenseert en sublimeert tegen minuscule deeltjes (stof, roet, pollen ...) die in de lucht rondzweven. Die deeltjes noemen we condensatiekernen. Daarnaast gebeurt de bevriezing en sublimatie in een wolk ook niet zoals in onze eigen keuken. Dat komt doordat het water in de wolk veel zuiverder is dan ons leidingwater. Pas bij temperaturen lager dan -10 graden zal een deel van de waterdruppeltjes bevriezen. Vloeibaar water bij vriestemperaturen noemen we onderkoeld water.

De verzadigingsdampdruk van waterdamp boven vloeibaar water is groter dan van waterdamp boven ijs. Daardoor zal er een transport van waterdamp plaatsvinden als beide toestandsfases rond elkaar voorkomen. Onderkoelde waterdruppeltjes verdampen en die waterdamp sublimeert vervolgens tegen de ijskristallen. Het verschil in verzadigingsdampdruk blijkt het grootst te zijn bij van -13 graden Celsius, waardoor bij die temperatuur de aangroei van ijskristallen dus het grootst is. Als het verder afkoelt, vinden we steeds minder waterdruppeltjes terug in vergelijking met ijskristallen. Vanaf -23 graden bevat de wolk enkel nog ijs.

De groeiende ijskristallen worden zwaarder en beginnen naar beneden te vallen. Bij temperaturen net onder het vriespunt klonteren ze samen tot sneeuwvlokken, die vervolgens uit de wolk dwarrelen. Blijft het tussen de wolk en het aardoppervlak vriezen, dan zal het sneeuwen. Zo niet, dan zullen die sneeuwvlokken snel smelten tot gewone regendruppels.

Dat proces, waarbij neerslag ontstaat uit onderkoelde waterdruppels, is bekend als het Wegener-Bergeron-Findeisen-proces. Het merendeel van de neerslag in onze regio ontstaat op die manier.

WOLK

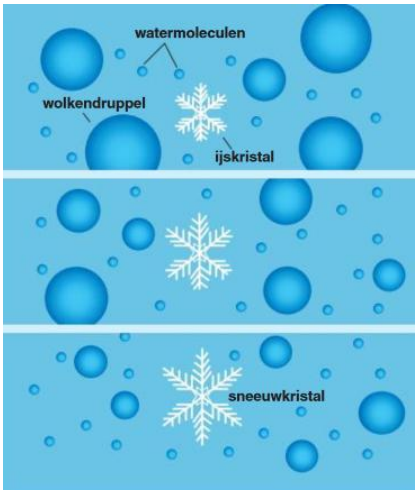
bestaat uit

_____ _____

Verzadigingsdampdruk p_{max}

p_{max} vloeibaar water is **groter dan/ gelijk aan/ kleiner dan** p_{max} ijs

Transport van _____



Onderkoelde waterdruppeltjes _____

_____ tegen ijskristallen

IJskristallen _____

De ijskristallen worden zwaar en vallen naar beneden.

- Bij vriestemperaturen: _____
- Zonder vriestemperaturen: _____

REGENBOOG

Onderzoeksvraag: Hoe komt het dat een regenboog ontstaat?

Schrijf uit eigen ervaring wanneer je een regenboog ziet ontstaan.

_____

_____

_____

Deelvraag 1: Wat gebeurt er met zonlicht als dit wordt gebroken?

Proef 1
Benodigdheden:

- Prisma
- Reuterlamp met spanningsbron
- Wit scherm

Werkwijze:
1. Gebruik een voorzetplaatje om met de reuterlamp een spleetvormige bundel te maken.
2. Richt de bundel op het prisma zoals in de figuur en zet het scherm achter het prisma.

Waarnemingen:

_____

_____

Besluit:

De reuterlamp stelt de lichtstralen voor. Het prisma stelt _____ voor.

Proef 2
Benodigdheden:

- CD

Werkwijze:
1. Laat wit licht op je CD invallen.

Waarnemingen:

_____

Besluit:

De CD _____ het licht in _____

Wit licht bestaat uit verschillende kleuren:

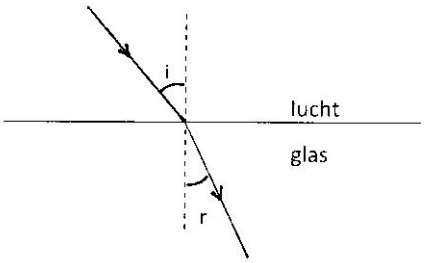
R	
O	
G	
G	
B	
I	
V	

<u>Deelvraag 2:</u> Waarom zien we de kleuren in een bepaalde volgorde?

Kleur	n_{lucht} □water
Rood	1,330
Geel	1,333
Blauw	1,337
Violet	1,341

Het wit licht wordt door het prisma ontbonden in zijn hoofdkleuren, omdat de brekingsindex afhangt van de kleur van het licht. Dit hangt hiervan af, omdat de kleuren een verschillende golflengte hebben. In de tabel kunnen jullie de brekingsindex zien van de verschillende kleuren. Zelf gaan jullie de brekingshoek berekenen van enkele kleuren.

Herhaling formule breking: (deze hebben jullie geleerd bij optica)



Rood licht	Violet licht
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

WITTE KLEUR VAN SNEEUW EN WOLKEN

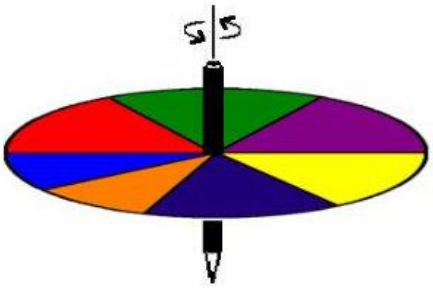
Als we naar sneeuw en naar wolken kijken dan zien we duidelijk een witte kleur. Als we echter een sneeuwvlokje en een waterdruppel op zichzelf bekijken dan zien we dat deze glasachtig zijn en dus geen kleur hebben. In dit hoofdstuk gaan we onderzoeken wat hiervan de oorzaak is.

Onderzoeksvraag: Waarom hebben de sneeuw en wolken een witte kleur?

Proef
Benodigdheden

- Dik wit papier 15/15cm
- Dik zwart papier 25/25cm
- Passer
- Schaar
- Lijm
- Een dik en elastisch stuk koord of een potlood

Proefopstelling



Werkwijze

1) Knip de onderstaande cirkel uit. (Achteraan in de bundel terug te vinden)

2) Knip een even grote cirkel uit het zwarte papier.
3) Kleef de gekleurde cirkel op de zwarte cirkel (met de gekleurde kant naar boven).
4) Maak met je potlood een gat door het midden van deze 2 schijven.
5) Draai het potlood tussen je vingers rond.
6) Noteer je waarnemingen.

Waarnemingen

_____

_____

Verklaring
Het menselijk oog kan 25 afzonderlijke beelden per seconde waarnemen. Wanneer de schijf meer dan 25 toeren per seconde draait, kunnen we de kleuren niet meer afzonderlijk waarnemen. Hier spreekt men van de wet van de traagheid van het oog. Het beeld dat het oog naar de hersenen stuurt, is een beeld van een kleurenmengsel: wit.

Hoe is deze theorie nu toepasbaar op onze sneeuw?

Sneeuw is gemaakt van ijskristallen, en van dichtbij zien de afzonderlijke kristallen er helder uit, als glas. Een grote stapel sneeuwkristallen ziet er wit uit, om dezelfde reden dat een stapel verbrijzeld glas er wit uitziet. Het invallende licht wordt gedeeltelijk gereflecteerd door een ijsoppervlak, net als bij een glasoppervlak. Als je veel gedeeltelijk gereflecteerde oppervlakken hebt, wat je hebt in een sneeuwbank, dan stuitert het invallende licht in het rond en verspreidt het zich uiteindelijk weer naar buiten. Omdat alle kleuren ongeveer even goed verstrooid zijn, ziet de sneeuwbank er wit uit.

Net zoals bij de schijf van newton komen al deze kleuren tegelijk in je oog terecht. Dit komt opnieuw door de traagheid van het oog. Het beeld dat dan naar de hersenen gestuurd wordt is wit.

Probeer nu zelf te verklaren waarom een wolk een witte kleur heeft.

_____

_____

_____

Synthese: kleur

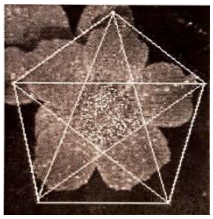
_____

Wit licht bestaat uit verschillende kleuren: _____

Dat is het kleurenspectrum van wit licht. De verschillende kleuren van het kleurenspectrum geven samen wit licht.

SYMMETRIEËN BINNEN DE NEERSLAG

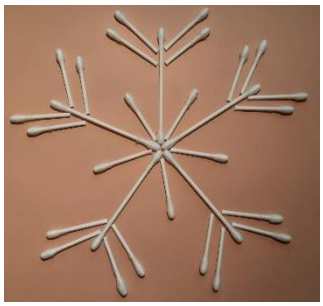
We hebben in de vorige les gekeken naar de kleuren van de neerslag. Nu gaan we de symmetrie binnen de neerslag onderzoeken.



Het Griekse woord 'kosmos' betekent tegelijk kunstwerk en orde. Vroeger, in het Oude Griekenland was er de gedachte dat de wereld begrijpelijk moest zijn. Als er een orde was in de wereld, dan kon dit berekend worden. In dit geloof van een geordende wereld is de 'wetenschappen' ontstaan.

Zoals je op de afbeeldingen kan zien is er zeer veel wiskunde in de natuur terug te vinden. Ook bij het sneeuwvlokje zien we wiskunde terugkomen, een sneeuwvlokje is namelijk symmetrisch. In deze hoek gaan jullie onderzoeken hoe symmetrisch een sneeuwvlokje is.

Zoals in de inleiding al staat zien we veel orde in de wereld. Een sneeuwvlokje is symmetrisch. Hieronder zijn twee mogelijke sneeuwvlokjes geknutseld. Welke structuur heeft een sneeuwvlokje? (Hint: dit zal de meest symmetrische zijn.)



Hoe gaan we onderzoeken welke structuur het meest symmetrisch is? Dan moeten we eerst meer leren over de verschillende soorten symmetrie.

We hebben vier vormen van symmetrie: spiegelsymmetrie, schuifsymmetrie, draaisymmetrie en puntsymmetrie. We gaan de verschillende vormen van symmetrie bespreken hieronder in de tabel.

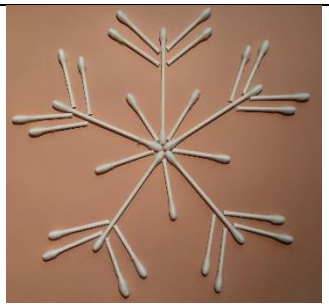
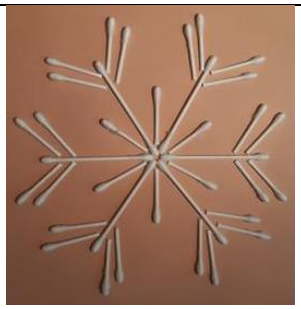
Soort	Definitie/omschrijving
Spiegelsymmetrie	Een figuur is spiegelsymmetrisch als deze uit twee helften bestaat die we precies op elkaar kunnen leggen. Je kan de symmetrieas zien als een spiegel.
Schuifsymmetrie	Een figuur is schuifsymmetrisch als hij na een verschuiving over een bepaalde vector precies op zichzelf past. (Denk aan een slinger.)
Draaisymmetrie	Een figuur blijft identiek na een bepaalde rotatie. Het aantal keren waarmee je dit kan doen binnen 360° noem je een orde.
Puntsymmetrie	Een figuur is puntsymmetrisch als hij draaisymmetrisch is over precies 180°.

Deze begrippen gaan jullie verder ontdekken aan de hand van GeoGebra. Hieronder in de tabel vinden jullie de soorten met de linken naar GeoGebra.

Soort	Qr-codes met link naar GeoGebra	Oplossing
Spiegelsymmetrie	Hoeveel symmetrieassen vind je? 1) 2) 3) 4)	1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____
Schuifsymmetrie	Na welke afstand zien we hetzelfde patroon terugkomen?	_____

Draaisymmetrie	Rond welke hoeken kan je de figuur draaien? 1) 2) 3) 4)	1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____
Puntsymmetrie	Neem terug de QR-codes van draaisymmetrie. Is de figuur ook puntsymmetrisch?	1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____

Onderzoek nu hoe symmetrisch onderstaande 'sneeuwvlokjes' zijn:

Vul de onderstaande vragen in het kadertje aan. a. Is de figuur … ? b. Hoeveel symmetrieassen, rotaties … ?		
Spiegelsymmetrisch	a. Ja / Nee b.	a. Ja / Nee b.
Schuifsymmetrisch	a. Ja / Nee b.	a. Ja / Nee b.
Draaisymmetrisch	a. Ja / Nee b.	a. Ja / Nee b.
Puntsymmetrisch	a. Ja / Nee b.	a. Ja / Nee b.

Besluit: De **linkse/rechtse** figuur is het meest symmetrisch, want

_____

_____

_____

_____

Welke structuur heeft een sneeuwvlokje? Een **vijf-/ zeshoekige** structuur.

Verklaring: De symmetrie van losse sneeuwkristallen is het gevolg van de rangschikking van watermoleculen in een regelmatig zestallig patroon. Deze kristalvorm leidt tot een zo klein mogelijke vormingsenergie van het kristal.

Opdracht:
Maak nu met oorstokjes zelf een mogelijk sneeuwvlokje. Let op de structuur!

Lesdoelen	Bereikt	Niet bereikt
Ik kan in mijn eigen woorden het begrip 'druk' uitleggen.		
Ik kan verklaren dat er ook druk in gassen is.		
Ik kan uitleggen hoe de druk daalt, als we in hoogte stijgen.		
Ik kan het verschil tussen verzadigde en onverzadigde damp uitleggen.		
Ik kan het ontstaan van neerslag uitleggen.		
Ik kan uitleggen hoe een regenboog ontstaat.		
Ik kan uitleggen waarom de kleuren van de regenboog in die bepaalde volgorde voorkomen.		
Ik kan zelfstandig een stappenplan volgen.		
Ik kan zelfstandig een proef uitvoeren.		
Ik kan verklaren waarom sneeuw en wolken een witte kleur hebben.		
Ik kan de schijf van Newton verklaren.		
Ik kan bepalen welke figuur het meest symmetrisch is.		
Ik kan de definitie geven van een spiegelsymmetrie, een schuifsymmetrie, een draaisymmetrie en een puntsymmetrie.		

ect: Het weer

HOOFDSTUK 5: WEERSTATION

DE WERKING VAN EEN WEERSTATION

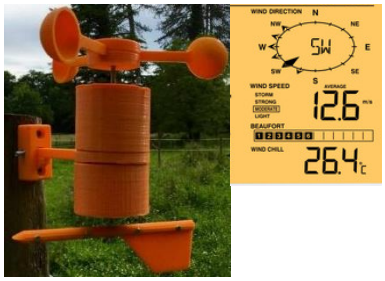
Jullie hebben tijdens het hoekenwerk kennis gemaakt met de wolkenhoogtemeter. Dat is een van de vele meetinstrumenten die ze in een weerstation gebruiken. We gaan in dit deel de werking van verschillende meetinstrumenten voor het weer bekijken en we gaan ook een meetinstrument maken.

Onderzoeksvraag: Hoe werken de verschillende meettoestellen?
Hoe kunnen we zelf een thermometer maken?

HERHALING: MEETTOESTELLEN IN EEN WEERSTATION

Jullie hebben tijdens de lessen aardrijkskunde al kennis gemaakt met onderstaande meetinstrumenten.
- Kunnen jullie de benaming van elk meetinstrumenten bij de juiste foto plaatsen?

Hygrometer, thermometer, luxmeter, barometer, anemometer met windvaan, pluviometer

Welke 2 soorten aflezingen zijn er?

_____

_____

Welke soort aflezing hebben we bij de bovenstaande meettoestellen?

_____

MOGELIJKE OPLOSSINGEN ZOEKEN OM EEN WEERSTATION TE MAKEN

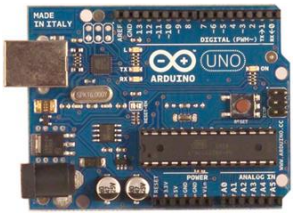
Probleemstelling: Ik zou graag de buitentemperatuur en de luchtvochtigheid te weten komen met een zelf gemaakt toestel. Geef mogelijke oplossingen om een toestel te maken dat de temperatuur en luchtvochtigheid weergeeft.

_____

_____

Om dit project te realiseren gaan we gebruik maken van een:

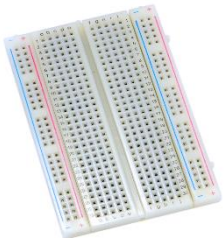
_____



HERHALING: ELEKTRONISCHE COMPONENTEN EN APPARATEN

Opfrissing van de leerstof uit het eerste en tweede jaar. Jullie hebben in het eerste en tweede jaar al eens gewerkt met onderstaande instrumenten en elektronische componenten. Jullie gaan de belangrijkste componenten en apparaten benoemen en de functie ervan verklaren.

Benoem volgende componenten of apparaten met de juiste benaming en verklaar hun functie.



_____ : _____

_____

_____

_____ : _____

_____

_____

_____ : _____

_____

_____

_____

Geef 3 voorbeelden van sensoren:

_____

_____

_____

Leg het doel van de drie sensoren uit.

_____

_____

_____

_____

Geef 3 voorbeeld van actuatoren:

_____

_____

_____

Leg het doel van de drie actuatoren uit.

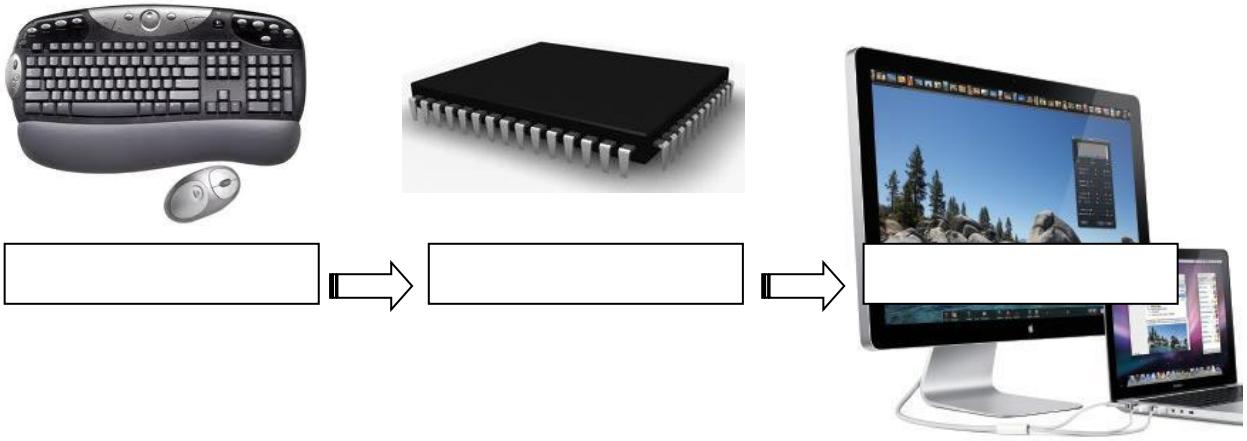
_____

_____

_____

Het signaal dat de sensor opvangt wordt door een microprocessor omgezet (de Arduino) die de actuator aanstuurt. Dit kan je zeer mooi waarnemen in onderstaand schema. Wat je ingeeft met je muis en het toetsenbord zet een microprocessor in je PC om en de uitvoer komt op je scherm tevoorschijn.

Vul onderstaand schema aan met **verwerking**, **uitvoer** en **invoer**.



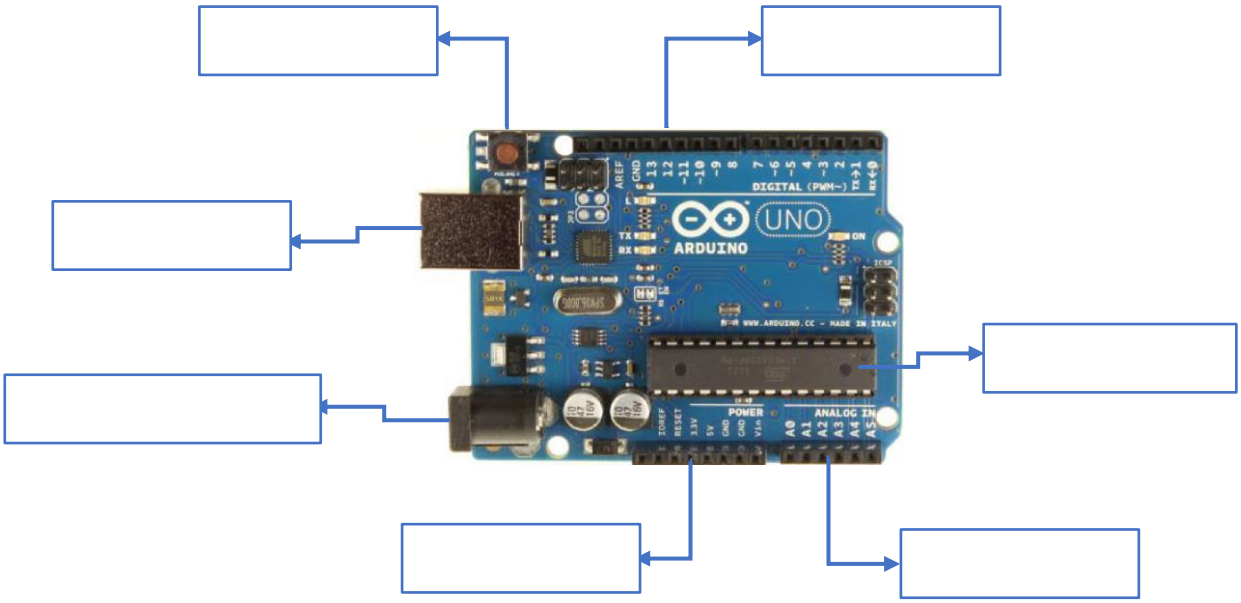
VOORBEREIDING OP HET PROJECT

Kennismaken met Arduino:
Arduino's zijn computers gebaseerd op een eenvoudig microcontroller board en een gebruiksvriendelijke programmeeromgeving. Een microcontroller is een apparaat dat de mogelijkheid heeft om verschillende logische poorten te simuleren. Elk board beschikt over een microcontroller en een aantal in- en outputs. De inputs kunnen worden gebruikt om signalen van schakelaars, drukknopen, en andere diverse sensoren uit te lezen. De outputs kunnen worden gebruikt om lampjes, zoemers, kleine motoren, relais en andere actuatoren aan te sturen. De microcontroller verwerkt de signalen van de inputs en zet deze om volgens het programma dat jij geschreven hebt op de Arduino om de outputs al dan niet aan te sturen.

Wij gaan tijdens ons project gebruik maken van een Arduino UNO om onze sensoren uit te lezen en op die manier onze actuatoren aan te sturen. Deze manier van werken is goedkoper en duidelijker dan met de blauwe paneeltjes.

ONDERDELEN VAN DE ARDUINO

Onderdelen van de Arduino. Zoek op volgende webpagina https://tronixbd.com/products/arduino-uno-r3 de onderdelen van een Arduino UNO en schrijf de juiste benaming op de juiste plaats in het onderstaand schema.



Digitale PIN's	Analoge PIN's

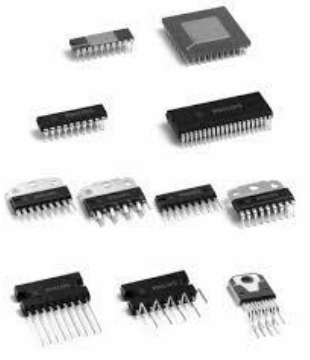
Signalen kunnen:
 	
1. In de Arduino gaan
2. Uit de Arduino komen
  d.m.v. aansluitingspoortjes
 	
Signalen zijn dus:
 	
1. Aan/hoog/1 of
2. Uit/laag/0
	Signalen kunnen:
	
	1. Allerlei waarden aannemen (binnen gestelde grenzen)
	  In tegenstelling tot digitaal die er slechts 2 heeft.
	
	2. Voorbeeld: de temperatuurmeting
	
	  Deze heeft namelijk meer dan 2 waarden. (20°C, 25°C, -3°C, …)

Power PIN's	Microcontroller

Soorten power PIN's: 5 V-PIN ▯ Spanningsverschil tussen de +5V-PIN en de 0V-PIN is 5V 3. 3V-PIN ▯ Spanningsverschil tussen de +3V-PIN en de 0V-PIN is 3 V GND-PIN ▯ De 0V-PIN's worden ook GRND/GRD/GND of GROUND genoemd (Letterlijk vertaald: aarde). De spanning van deze PIN bedraagt dan ook 0 Volt. (De 0V-PIN kun je vergelijken met de nulleider uit een elektrisch circuit)	De microcontroller is het brein van onze sturing: ▯ Met logische poorten en sturingen ▯ Doet wat wij vragen: door het PROGRAMMEREN. Dit is de **verwerkingseenheid** in ons IVU-schema! (IVU-schema = Invoer verwerking uitvoer schema)

Resetknop	**USB-poort**	**Voedingsconnector**
Bij het induwen van deze knop gebeurt het volgende: 1. Onderbreken: de Arduino stopt waarmee hij bezig is. 2. Herstarten: de Arduino zal zijn programma van in het begin terug inlezen. *(Net zoals wanneer een PC/smartphone blokkeert kan je deze heropstarten door te resetten om het toestel terug vlot te laten werken.)*	USB-poort aansluiten op de PC: 1. Uploaden van je programma in de Arduino. 2. Alternatieve spanningsbron ▯ Indien er geen externe adapter is aangesloten op de voedingsconnector	Spanningsbron: ▯ De Arduino zal hier zijn voedingsspanning vandaan halen, mits deze via een externe adapter aangesloten is op een stopcontact, batterij of een powerbank.

Uit bovenstaande tekst kun je afleiden dat een Arduino een microcontroller is maar in welke apparaten kunnen we een microcontroller terug vinden? Geef 3 voorbeelden. Je mag het opzoeken door “microcontroller” op het internet in te geven.



_____

_____

_____

Welke actuatoren kunnen we gebruiken om ons weerstation uit te voeren?

_____

_____

_____

Welke sensoren kunnen we gebruiken om ons weerstation aan te sturen?

_____

_____

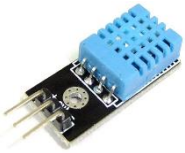
_____

De actuator die we gaan gebruiken is:

- Een LCD-scherm

De sensoren die wij gaan gebruiken zijn:

- Luchtvochtigheidssensor
- Temperatuursensor



INSTALLEREN VAN EEN TINKERCAD

Jullie gaan aan de hand van de bijlage Tinkercad installeren. In de bijlage vinden jullie een stappenplan terug. In dit stappenplan staat uitgeschreven hoe je Tinkercad moet installeren en hoe je ermee moet leren werken.

Opdracht: Installeer Tinkercad aan de hand van het stappenplan in de bijlage.

ZELF EEN WEERSTATION MAKEN

Stap voor stap creëren we ons weerstation op Tinkercad en voeren we de oplossing uit op onze Arduino.

Werk de oefeningen uit aan de hand van de bijlage.

Oefening 1: Laat een led branden als de temperatuur niet gelijk is aan 0°C.

Oefening 2: Laat een led knipperen als de temperatuur niet gelijk is aan 0°C.

Extra oefening: Als het werkt kunnen jullie varianten uitwerken tot iedereen klaar is.
Bijvoorbeeld:

- Laat de LED branden op een temperatuur van 5°C.
- Vervang de LED door een zoemer en laat de zoemer afgaan als de temperatuur niet gelijk is aan 0°C en niet gelijk is aan 10°C.
- Maak een combinatie met de LED en de zoemer en zorg ervoor dat ze werken als het stipt 37°C is.
- Laat een vibratiemotor trillen bij een temperatuur van 10°C.
- Laat een vibratiemotor afgaan tussen de 30°C en 40°C.
- Maak een eigen creatie.

TEMPERATUUR- EN LUCHTVOCHTIGHEIDSWEERSTATION

Er is nog een probleem. We kunnen de temperatuur nog niet aflezen omdat het programma van een LCD-scherm niet met blokken kan geschreven worden. Daarom heeft de leerkracht dit programma op voorhand geschreven. Als jullie graag zelf het programma leren schrijven kunnen jullie de volgende website https://youtu.be/WHSDtcwUx2Y of de QR-code raadplegen.

SCAN ME

UITTESTEN VAN EIGEN WEERSTATION

Meet de temperatuur en de luchtvochtigheid in de klas met het Arduino weerstation.

Hoe warm is het in de klas?

_____

Wat is het percentage van de luchtvochtigheid in de klas?

_____

Alle andere digitale meettoestellen werken op dezelfde manier. Ze krijgen een invoer van

een _____ deze wordt door een algoritme omgezet in een _____ die op

zijn plaats een _____ aanstuurt waar we de waarden kunnen aflezen.

Besluit

Als je digitale weertoestellen gebruikt dan maak je steeds gebruik van een sensor die iets vaststelt. Deze gegevens worden uitgelezen door een microprocessor met een algoritme die naargelang van het algoritme een signaal uitzendt naar de actuatoren.

HOOFDSTUK 6: BIOTOOPSTUDIE

Schrijf bij ieder afbeelding op welke manier dit organisme reageert op de veranderingen in de weersomstandigheden.

_____ _____

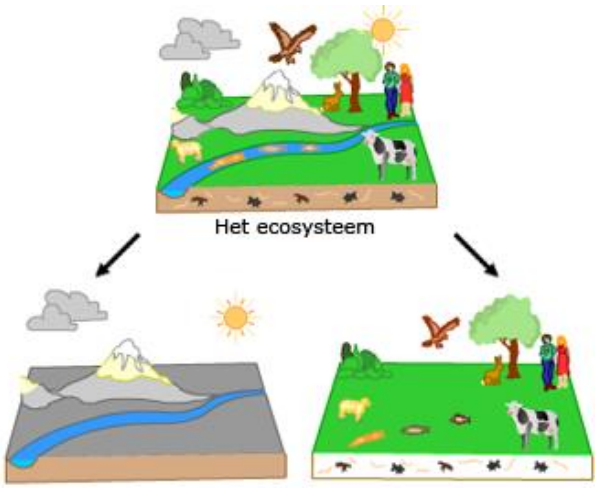
_____ _____

_____ _____

_____ _____

Onderzoeksvraag: Wat zijn biotische en abiotische factoren?

Bekijk aandachtig de onderstaande afbeelding. Geef de vakjes die bij elkaar horen dezelfde kleur.



Abiotische factoren	Levende factoren	Lichthoeveelheid, luchtvochtigheid, temperatuur
Niet levende factoren	Dieren, planten	Biotische factoren

Abiotische factoren **Biotische factoren**

Biotoop = gebied waar een levensgemeenschap zich kan ontwikkelen en voortplanten.

Opdracht

In deze les gaan we zelf de biotische en abiotische factoren van een biotoop onderzoeken. Hiervoor gebruiken we ons zelfontworpen weerstation. Tijdens deze biotoopstudie gaan jullie zelfstandig te werk aan de hand van verschillende stappenplannen. Vooraleer we beginnen aan deze biotoopstudie, gaan we eerst enkele regels overlopen.

Regels

Volg de stappenplannen zeer nauwkeurig op.
Heb respect voor het materiaal.
Verniel geen planten.
Trek geen planten uit.
Roep niet.
Vul jullie werkbundel aan

In de volgende les gaan we jullie resultaten bespreken. Zorg dat 1 persoon per groepje de resultaten opgeschreven heeft. We gaan deze resultaten ook vergelijken met de resultaten van een ander perceel.

Werkwijze

Thermometer

1. Zoek een geschikte plaats om de temperatuur te meten. Als er op het uitgekozen perceel veel schaduw is moet je de thermometer in een gedeelte houden met veel schaduw en niet in de zon. Zo worden je gegevens representatief.
2. Houd de thermometer rechtop in de lucht en op armlengte van het lichaam.
3. Lees na een minuut de temperatuur af op het scherm van de thermometer. Noteer daarna de temperatuur in graden Celsius (°C).

Luxmeter

1. Zoek opnieuw een plaats die presentabel is voor de meetgegevens. Als er op het perceel veel lichtinval is, moet de meting ook op een plek gedaan worden waar er veel licht is.
2. Houd de luxmeter opnieuw op een armlengte van het lichaam af met sensor naar boven gericht.
3. Lees na een minuut de gegevens af in de eenheid lux. Let er goed op dat de meter soms geen gegevens kan aangeven. Dan staat het toestel op een verkeerde schaal ingesteld en moet er van schaal veranderd worden. Zorg dus zeker en vast dat de meetresultaten met 10 of 100 vermenigvuldigt worden afhankelijk van de schaal.

Hygrometer

1. Zoek opnieuw een plaats op het perceel die representatief is voor het volledige perceel.
2. Houd de hygrometer op armlengte van het lichaam vandaan en wacht een minuut lang.
3. Lees dan de gegevens af op het scherm.

MEETRESULTATEN VAN HET GRASLAND

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4
Temperatuur (°C)				
Lichthoeveelheid (Lux)				
Luchtvochtigheid (%)				
Naam van de gevonden planten (gebruik hiervoor de determinatietabel)				

MEETRESULTATEN VAN EEN BOS

	Loofbos
Temperatuur	19,2°C
Lichthoeveelheid	1300 lux
Luchtvochtigheid	56,4%
Gevonden planten	**Bomen** Berk Zomereik Lijsterbes Amerikaanse vogelkers Amerikaanse eik Fijne spar **Struiken** Hulst Blauwe bosbes Stekelvaren Braamstruik **Kruiden** Blauwe bosbes Pijpestrootje **Mossen** Slaapmos Topkapselmos Korstmos **Zwammen** Aardappelbovist Berkenzwam

WAARNEMINGEN

Vergelijk de resultaten van het grasland met die van een bos. Doe dit voor de onderstaande criteria.

Temperatuur

_____

_____

Lichthoeveelheid

_____

_____

Luchtvochtigheid

_____

_____

Soorten planten

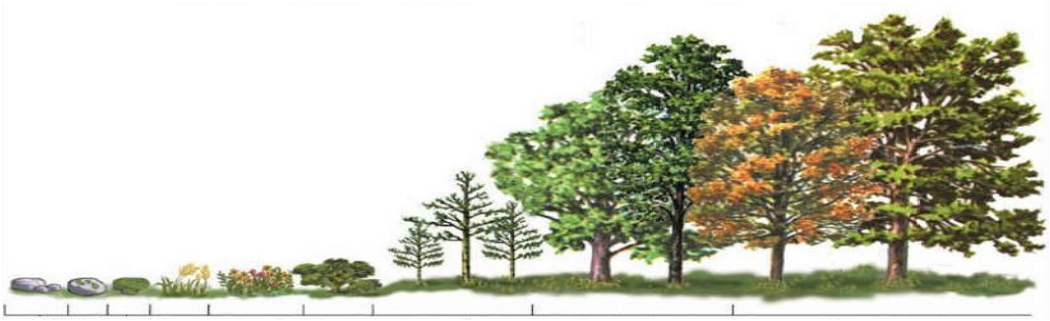
_____

_____

INTERPRETATIE

Onderzoeksvraag: Welke elementen zorgen ervoor dat niet elk grasland uitgroeit tot een bos?

Successie = de geleidelijke verandering in de soortensamenstelling in een levensgemeenschap



Waarom zou de mens niet willen dat er overal successie optreedt?

_____

_____

Hoe gaat de mens successie van een grasland voorkomen?

_____

_____

Nu gaan wij eens kijken naar onze waarnemingen over onze gevonden plantensoorten en verklaren waarom bepaalde planten in het bos voorkomen en waarom bepaalde planten in het grasland voorkomen. Voor deze verklaringen maken we gebruik van de gemeten abiotische factoren.

We gaan de verschillende abiotische factoren apart bespreken en hun gevolgen interpreteren.

Temperatuur

1. Wat is de oorzaak van het verschil in temperatuur van een bos en van een graslandschap?

_____

2. Welke soort planten zijn hier verantwoordelijk voor?

_____

_____

3. Welk effect heeft de temperatuur nog op onze omgeving?

_____

4. Welke planten kunnen beter bloeien in een warme omgeving dan anderen?

_____

Besluit

De temperatuur in een grasland kan schommelen doordat er geen omliggende struiken zijn die de wind en de zonnestralen tegenhouden zoals in een bos.

Lichthoeveelheid

1. Geef 2 voorbeelden van lichtminnende planten. (gebruik de plantenfiches en interpreteer deze)

_____

Deze kwamen voornamelijk voor in **het bos/ het grasland**.

2. Geef 2 voorbeelden van planten die wel groeien op plaatsen met weinig rechtstreeks zonlicht. (gebruik de plantenfiches)

_____

_____

Besluit

Veel planten kunnen niet overleven bij te weinig zonlicht bijvoorbeeld de paardenbloem of het madeliefje. In het grasland is er een hoge hoeveelheid licht dus we gaan deze lichtminnende planten hier terugvinden.

Planten die met minder daglicht kunnen groeien, zoals varens, zijn schaduwplanten. Deze planten vind je terug in bossen vermits de lichthoeveelheid hier lager ligt dan in een open grasland. De bladeren van de bomen houden namelijk het grootste deel van het licht tegen.

Deze kwamen voornamelijk voor in het bos/ het grasland.

Luchtvochtigheid

1. Verklaar hoe het komt dat de luchtvochtigheid groter is in een bos dan op een open grasland?

_____

_____

2. Geef een voorbeeld van een plant die in een vochtige omgeving voorkomt.

_____

_____

Deze plantensoort komt vooral voor in **het bos/ het grasland**.

Besluit

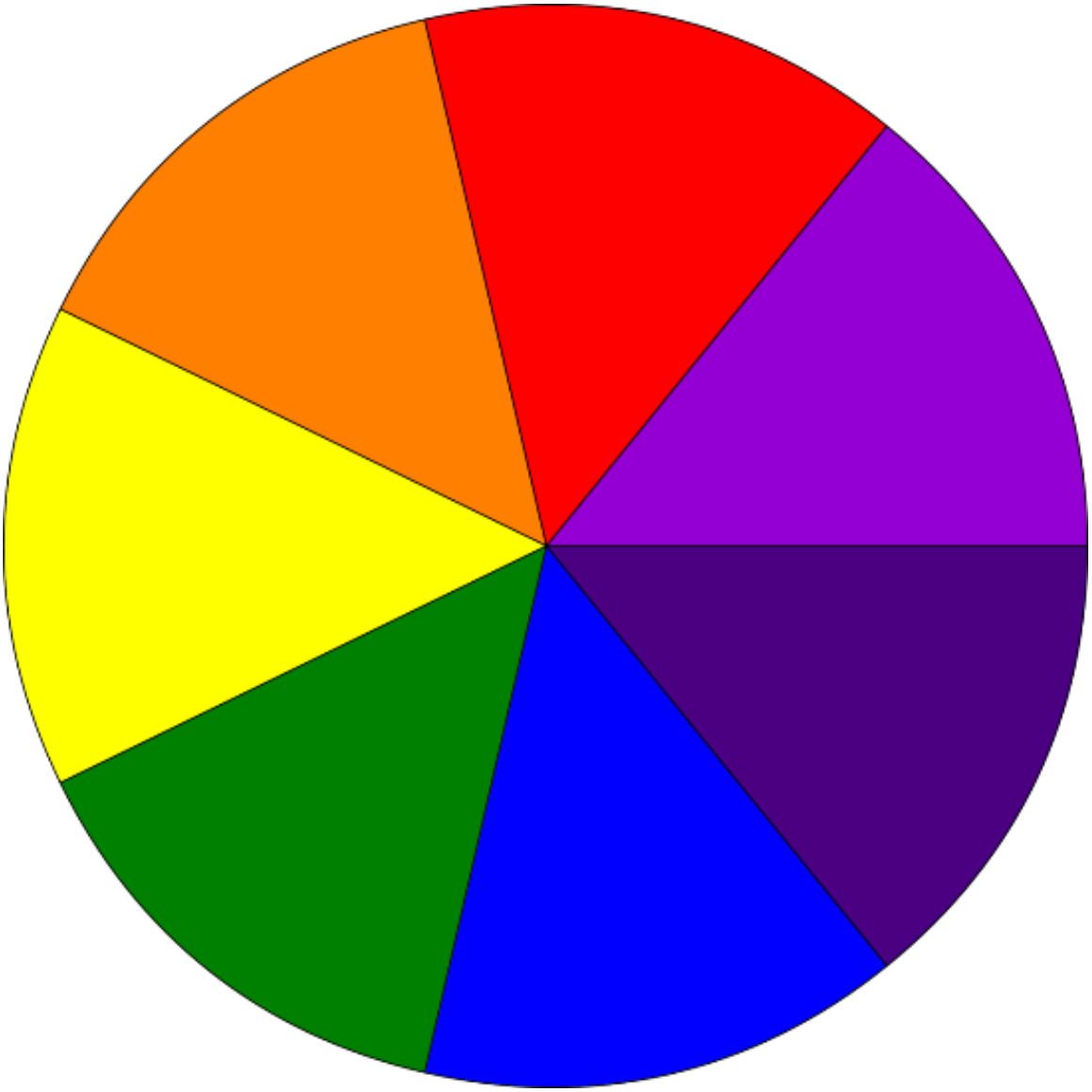
In een bos hebben we een hogere luchtvochtigheid dan in een grasland. Door de aanwezigheid van de struiken en de bladeren is de invloed van de zonnewarmte beperkter. Hierdoor zal er minder water verdampen. Hier komen dan ook planten voor die goed groeien in een vochtige omgeving zoals varens en mossen.

Bijlage Plantenfiches

Bosanemoon **Plantenfamilie**: Ranonkelfamilie - *Ranunculaceae* **Plantvorm**: kruid **Plantgrootte**: 0.05 - 0.25 meter **Bloeiperiode**: Maart - Mei **Bloemkleuren**: wit, roze **Ondergronds deel**: vlezig rhizoom/ wortelstok **Plantengemeenschappen**: Bron, Moeras, Grasland, Zoom, Heide, Ruigte, Kapvlakten, Struweel, Loofbossen	**Paardenbloem** **Plantenfamilie**: Composietenfamilie - *Asteraceae* **Plantvorm**: kruid **Plantgrootte**: 0.05 - 0.40 meter **Bloeiperiodes**: Januari - Mei, Juli - December **Bloemkleur**: geel **Ondergronds deel**: penwortel **Plantengemeenschappen**: Water, Bron, Moeras, Pionier, Grasland, Zoom, Heide, Muur, Stuifduin, Kwelder, Akker, Ruderaal, Ruigte, Kapvlakten, Struweel,

Stekelvaren **Plantenfamilie**: Niervarenfamilie - *Dryopteridaceae* **Plantvorm**: sporenplant **Plantgrootte**: 0.30 - 1.20 meter **Bloeiperiode**: Juli - September **Bloemkleur**: / **Ondergronds deel**: wortelstok **Plantengemeenschappen**: Bron, Moeras, Pionier, Grasland, Zoom, Heide, Muur, Ruigte, Kapvlakten, Struweel, Loofbossen, Naaldbossen	**Madeliefje** **Plantenfamilie**: Composietenfamilie - *Asteraceae* **Plantvorm**: kruid **Plantgrootte**: 0.05 - 0.15 meter **Bloeiperiodes**: April - September, December - Maart **Bloemkleuren**: wit, rood, geel **Ondergronds deel**: wortelstok **Plantengemeenschappen:** Moeras, Pionier, Grasland, Zoom, Heide, Kwelder, Akker, Ruderaal, Ruigte, Kapvlakten, Struweel, Loofbossen

Evaluatie

Lesdoelen	Bereikt	Niet bereikt
Ik kan zelfstandig een stappenplan volgen.		
Ik kan verklaren wat sensoren zijn.		
Ik kan verklaren wat microprocessors zijn.		
Ik kan verklaren wat actuatoren zijn.		
Ik kan minsten 3 verschillende weertoestellen benoemen.		
Ik kan de functie van elk weertoestel in het boek verklaren.		
Ik kan zelfstandig en rustig een biotoopstudie uitvoeren.		
Ik kan mijn gegevens uit de biotoopstudie interpreteren.		

MINDMAP