

Thema 1 Natuurlijke verschijnselen

Samenvatting

Krachten

Als je kracht uitoefent op een voorwerp, reageert dat altijd op dezelfde manier. Enkele belangrijke krachten zijn de volgende. Zwaartekracht: de kracht van de aarde die alle voorwerpen naar beneden trekt. Trekkraft: de kracht die nodig is om iets kapot te trekken. Elk materiaal heeft zijn eigen trekkraft. Veerkracht: de kracht die nodig is om iets van vorm te veranderen.

Je hebt kracht nodig om een voorwerp te laten bewegen, of om een bewegend voorwerp van snelheid of richting te laten veranderen. Als op een bewegend voorwerp steeds dezelfde kracht werkt, zal het voorwerp versnellen of vertragen. Als je kracht uitoefent op een voorwerp, reageert dat voorwerp met een even grote tegengestelde kracht. Dit noem je actie en reactie. Met een hefboom kun je je eigen kracht groter maken. Een hefboom is een stang of staaf die om een draaipunt beweegt.

Elektriciteit

Veel apparaten krijgen hun energie van elektriciteit. Het kan uit een stopcontact komen, maar ook uit een accu of een batterij. Elektriciteit is een stroom van elektronen, de kleinste geladen deeltjes die om een kern draaien. De kern heeft een positieve lading, de elektronen een negatieve. Dit trekt elkaar aan. De elektronen bewegen alleen als ze rond kunnen stromen. In sommige stoffen gaat dit makkelijk, dat zijn geleiders. In andere stoffen bewegen elektronen niet. Dat noem je isolatoren.

Licht

Je ziet dingen pas als ze licht weerkaatsen. Witte dingen weerkaatsen al het licht (en warmte), zwarte dingen weerkaatsen geen licht (en houden warmte vast). Wit licht bestaat uit alle kleuren van de regenboog. Dat kun je goed zien als het regent en de zon schijnt. Regendruppels weerkaatsen het licht van de zon en splitsen het in verschillende kleuren.

Je kunt lichtkleuren mengen. Voorwerpen krijgen een bepaalde kleur doordat ze alle andere kleuren van het licht opnemen. Eén kleur kaatst terug, en die zie je met je oog.

Lichtstralen veranderen van richting (ze breken) als ze van de ene doorzichtige stof naar de andere gaan. Lichtbreking gebeurt in een vergrootglas, een glas water of in je oog. Je oog is een bol. Achter in je oog worden de lichtstralen opgevangen en doorgestuurd naar je hersenen. Belangrijke onderdelen van het oog zijn: de pupil, deze vangt het licht op en kan groter of kleiner worden. Het hoornvlies, een hard laagje dat je oog aan de buitenkant beschermt. De ooglens, die zit achter je pupil en breekt de lichtstralen. Het netvlies, dit zit achter in je oogbol en geeft seintjes door aan de hersenen.

Begrippen

kracht	Als je iets in beweging moet brengen, of van richting moet laten veranderen, heb je kracht nodig. Met kracht kun je dingen ook buigen of uitrekken. In de natuur zijn verschillende krachten, zoals de zwaartekracht.
versnelling	Een stilstaand voorwerp gaat bewegen als er een kracht op werkt. Als die kracht erop blijft werken, zal het voorwerp steeds sneller bewegen. Een bal versnelt als hij van een helling af rolt.
vertraging	Een bewegend voorwerp zal vertragen als er een kracht op werkt die het afremt. Een voetbal vertraagt op gras sneller dan op een gymvloer.
hefboom	Een hefboom bestaat uit twee armen en een draaipunt. Je kunt daarmee met weinig kracht iets zwaars optillen, of iets doorknippen of breken (zoals noten in een notenkraak). Hoe langer de arm, hoe minder kracht je nodig hebt.
elektronen	Kleine negatief geladen deeltjes. Door sommige materialen, zoals metalen, kunnen elektronen gemakkelijk bewegen.
elektrische stroom	Als elektronen allemaal in dezelfde richting bewegen ontstaat elektrische stroom.
geleiden	Stoffen waar elektronen gemakkelijk door kunnen bewegen, geleiden goed. Stoffen waar elektronen slecht door bewegen, geleiden slecht. Goed geleidende stoffen zijn de meeste metalen en water.
lichtbreking	Als lichtstralen van de ene doorzichtige stof naar de andere gaan, veranderen ze van richting. Dit heet lichtbreking.
hoornvlies	Een harde laag die om de oogbol zit en het oog beschermt.
lens	Een bol of hol oppervlak dat lichtstralen van richting laat veranderen. In je oog zit een lens, maar een brillenglas is ook een lens, net als een vergrootglas.

Thema 2 Materiaal uit de natuur

Samenvatting

Textiel

Textiel en papier zijn gemaakt van vezels. Dat zijn dunne en buigzame draden, afkomstig van planten, dieren of van stoffen uit aardolie. Papier wordt gemaakt van houtvezels, oud papier of oude kleding. Die zijn verwerkt tot pulp. Textiel wordt gemaakt van natuurlijke of kunstvezels. Natuurlijke vezels zijn bijvoorbeeld katoen (van de katoenplant), wol (de vacht van een schaap, kameel of konijn) of zijde (draden van de zijderups). Kunstvezels worden gemaakt uit aardolie, bijvoorbeeld polyester of nylon. Elke vezelsoort heeft andere eigenschappen. Kunstvezels zijn licht en sterk en houden warmte goed vast. Bovendien drogen ze snel en kunnen ze goed tegen vocht en schimmels. Zijde geeft een mooie glans. Wol is zwaar, sterk, neemt veel vocht op, houdt veel warmte vast en is niet glad. Katoen is licht, sterk, neemt vocht op, houdt een beetje warmte vast en is glad.

Metaal

Metaal is sterk, hard en glanzend en kan voor heel veel producten worden gebruikt. Er zijn verschillende metaalsoorten. Ze komen uit ertsen. Dat is gesteente waar metaal in zit. Uit erts komt bijvoorbeeld ijzer, koper, tin, zilver en aluminium. Je kunt metaal ook mengen met een ander metaal of met een andere stof. Dat is een legering. Staal (ijzer met koolstof) en brons (koper met tin) zijn legeringen. Bij het gebruik zijn de eigenschappen van een metaalsoort belangrijk. IJzer is hard en sterk. Aluminium is sterk en licht. Staal is sterker dan ijzer en in allerlei vormen te gieten. Roestvast staal (RVS) is goed bestand tegen roest. Er zijn ook metalen die magnetisch zijn, zoals ijzer en nikkel. Metalen zijn goede geleiders voor elektriciteit. Ze laten warmte door.

Steen

Van steen kun je allerlei materialen maken. Bijvoorbeeld keramiek, glas, cement en beton. Er zijn stenen die je rechtstreeks uit de natuur kunt halen, zoals marmer en graniet. Die noem je natuursteen. Keramiek zijn alle voorwerpen van gebakken klei. Het materiaal is hard en sterk en kan goed tegen hitte, maar het is wel breekbaar. Glas wordt gemaakt van zand, kalk en soda. Glas is breekbaar en doorzichtig. Het laat warmte en licht goed door. Cement en beton maak je van zand, steen en water. Deze materialen worden veel in de bouw gebruikt. Steen laat geen warmte door en is geen geleider voor elektriciteit. Steen kun je smelten bij hele hoge temperaturen. Zand en klei zijn eigenlijk hele kleine stukjes steen.

Begrippen

vezels	Vezels zijn de dunne en buigzame draden die komen van planten, dieren of van stoffen uit aardolie. Katoen, wol, zijde, nylon en polyester zijn gemaakt van vezels.
textiel	Textiel is een materiaal dat gemaakt wordt van vezels.
spinnen	Spinnen is het uittrekken en in elkaar draaien van wolvezels of katoenvezels. Zo ontstaan lange draden van katoen of wol.
metaal	Metaal is een glanzend materiaal uit ertsen. Metaal is hard en sterk en geeft heel goed warmte en elektriciteit door.
erts	Erts is een gesteente waar metaal in zit.
legering	Metalen kun je mengen met elkaar of met andere stoffen. Het nieuwe materiaal dat ontstaat noem je een legering. Bekende legeringen zijn staal of brons.
natuursteen	Natuursteen is een gesteente dat door mensen uit de natuur gehaald wordt, bijvoorbeeld marmer en graniet.
glazuur	Glazuur is een dun laagje glas om voorwerpen van aardewerk waterdicht te maken en een mooie glans en kleur te geven.
keramiek	Keramiek is een verzamelnaam voor allerlei voorwerpen van gebakken klei.
beton	Beton is een soort steen dat wordt gemaakt van cement, zand, water en grind.

Thema 3 Techniek om ons heen

Samenvatting

Robots

Robots zijn vooral geschikt voor saai, zwaar of gevaarlijk werk of voor werk dat mensen niet makkelijk zelf kunnen. Een robot kan uit zichzelf bewegen en op zijn omgeving reageren. Er zit geen afstandsbediening bij. Om een robot iets te laten doen wat voor een mens heel simpel is, is heel veel techniek nodig.

Om van het probleem naar de uitvoering van de taak door een robot te komen, heb je een stappenplan nodig. Eerst analyseer je het probleem. Dan maak je een programma van eisen waarin staat wat de robot moet kunnen om het probleem op te lossen en de taak goed te kunnen uitvoeren.

Van meten tot weten

Robots nemen hun omgeving waar en reageren erop. Dat doen ze eigenlijk op dezelfde manier als mensen. Als je leert, probeer je eerst alle mogelijkheden uit. Al doende leer je dan wat de beste oplossing is. En dan weet je het voortaan. Zo werkt het bij een robot ook. Robots gebruiken sensoren. Een sensor meet dingen, bijvoorbeeld warmte of beweging. Computers en robots 'denken' in nullen en enen.

Van waarnemen tot uitvoeren

De processor van een robot werkt op dezelfde manier als de hersenen van een mens. Met de processor onthoudt de robot dingen. Om iets te kunnen herkennen, moet een robot datgene wat hij waarneemt met zijn sensoren eerst verwerken in zijn processor. Daarna komt hij al dan niet in actie.

Een robotarm werkt als een mensenarm. Het is een robot zonder lijf en hoofd, maar met een processor. Om de robot te laten bewegen, zijn motoren en tandwielen nodig. In alle bewegende delen zitten kleine motoren. De snelheid van de motortjes wordt vertraagd door tandwielen. Technici moeten de werking evalueren van iets wat ze hebben gemaakt. Als het niet goed werkt, moeten ze het programma van eisen aanpassen.

Begrippen

robot	Een robot is een apparaat dat uit zichzelf taken uit kan voeren. De meeste robots lijken helemaal niet op mensen.
analyse	Bij de analyse van een probleem, kijk je hoe het probleem in elkaar zit. Je splitst het grote probleem op in deelprobleempjes die je aan kunt pakken.
programma van eisen	In een programma van eisen staan alle dingen die een robot moet kunnen om het probleem op te lossen en de taak goed uit te voeren.
sensor	Sensoren zijn de zintuigen van robots. Een sensor kan zijn omgeving waarnemen. Sensoren zitten niet alleen in robots, maar ook in veel apparaten.
meten	Door te meten bepaal je hoeveel iets is. Bijvoorbeeld hoeveel centimeter of graden.
computer	Een computer is een apparaat dat erg snel kan rekenen en informatie op kan zoeken. Hij doet dit door razendsnel te schakelen.
beslisschema	Als jij een beslissing neemt, kies je voor één mogelijkheid uit verschillende mogelijkheden. Een computer of processor heeft alleen de keuze tussen 0 en 1. Het beslisschema van bijvoorbeeld een robot laat zien wat er bij elke keuze gebeurt.
processor	Als een sensor iets waarneemt, wordt die waarneming verwerkt in de processor. Een processor kun je vergelijken met de hersenen van een mens of dier. Als jij iets ziet, ruikt of hoort, verwerken je hersenen die informatie. Daarna weet je wát je ziet, ruikt of hoort en wat je moet doen.
robotarm	Een robotarm is een robot die werkt als een menselijke arm. Robotarmen worden veel gebruikt voor saai of vies werk in fabrieken.
evalueren	Als technici hun ontwerp evalueren, toetsen ze achteraf of het aan het programma van eisen voldoet. Als jij een toets maakt, kan je leerkracht aan de hand van jouw resultaten evalueren of je de stof kent.

Thema 4 Voortplanting

Samenvatting

Zaad, plant, boom

De voortplanting zorgt ervoor dat mensen, dieren en planten kunnen voortbestaan. Bij planten vindt de bevruchting plaats doordat mannelijk stuifmeel wordt overgebracht naar de vrouwelijke stamper. Dit heet bestuiving. Het gebeurt meestal door insecten, maar het kan ook op andere manieren. Bijvoorbeeld door de wind, het water, door dieren of mensen of doordat de zaden openspringen. Veel planten kunnen zich ook zonder bevruchting voortplanten. Een stukje van de plant zelf (de bol of de knol) groeit uit tot een nieuwe plant.

Levensfasen

De levenscyclus van de mens bestaat uit verschillende fasen: baby, peuter, kleuter, schoolkind, puber, volwassene en oudere. In je babytijd en je puberteit groei je het hardst. Bij een baby zijn de botten van de schedel nog niet aan elkaar gegroeid. Er zit kraakbeen tussen. Bij oude mensen is het meeste kraakbeen omgezet in bot. Daardoor krimpen ze.

Als je een half jaar oud bent, krijg je melktanden. Die vallen na je vijfde jaar uit om plaats te maken voor 32 blijvende tanden en kiezen. Zolang je groeit, groeien je organen, je bloedvaten, je botten en zelfs je huid met je mee. Alleen je tanden groeien niet.

In de puberteit worden meisjes en jongens geslachtsrijp. Je bent biologisch volwassen als je lichamenlijk volgroeid en geslachtsrijp bent. In de puberteit verandert je lichaam. Dat komt door hormonen. Je lichaam gaat snel groeien. Jongens krijgen de baard in de keel en baardharen op hun gezicht. Pubers gaan zich vaak ook anders gedragen.

Metamorfose

De jonge dieren van veel insecten en amfibieën zien er heel anders uit dan de volwassen dieren. Deze dieren veranderen van uiterlijk. Dit noem je een metamorfose.

Een vlieg ontwikkelt zich van eitje, made en pop tot vlieg.

Een vlinder ontwikkelt zich van eitje, rups en pop tot vlinder. Een pop is een cocon waarin een insectenlarve in een volwassen insect verandert.

Een kikker is een amfibie. Het vrouwtje legt eitjes. Daaruit komen kikkervisjes met kieuwen. Ze eten algen en wieren. Het kikkervisje groeit uit tot een kikker met longen. Hij eet dan insecten, slakken en spinnen. Een sprinkhaan heeft geen popstadium, maar vervelt meerdere keren tot hij volwassen is.

Begrippen

stuifmeel	Mannelijke voortplantingscellen die in de meeldraden worden gemaakt die nodig zijn voor de bestuiving.
bestuiving	Stuifmeel wordt van de meeldraden van de ene plant naar de stamper van de andere plant gebracht, bijvoorbeeld door insecten of door de wind.
zaadbeginsel	Vrouwelijke voortplantingscel waar na de bevruchting een zaad uit groeit.
knol	Een uitgroeisel van stengel of wortel waarin reservevoedsel voor de plant is opgeslagen.
bol	Ondergrondse opslag van reservevoedsel. Het voedsel zit in verdikte bladeren die om elkaar heen liggen.
levenscyclus	Elk mens, elk dier en elke plant gaat door verschillende fasen. Die verschillende fasen in het leven van mens, dier of plant vormen samen de levenscyclus: de tijd dat een mens, dier of plant leeft.
geslachtsrijp	Op de leeftijd waarop je kinderen kunt krijgen, ben je geslachtsrijp.
larve	Het kindstadium van een dier dat een metamorfose doormaakt.
metamorfose	Een insect of amfibie in de ontwikkeling naar volwassenheid verandert helemaal van vorm. Een made verandert in een vlieg, een rups in een vlinder, enzovoort.
pop	Fase in het leven van een insect waarin hij van larve of rups verandert in een volwassen insect. Tijdens deze periode eet de larve of rups niet. Veel poppen zien eruit als een rond tonnetje zonder poten.

Thema 5 Aarde in het heelal

Samenvatting

Een ruimtekolonie

Een ruimtekolonie maken is niet makkelijk. Want mensen moeten er zelfstandig en zonder hulp van de aarde kunnen leven. Maar een ruimtekolonie kan wel handig zijn, omdat het op aarde steeds drukker wordt. Ook kunnen we er grondstoffen en zonne-energie voor de aarde vandaan halen. Bovendien is een ruimtekolonie een uitwijkplek wanneer er op aarde een ramp dreigt.

De aarde heeft een dampkring, water, zuurstof en planten: dingen die mensen in elk geval nodig hebben om te overleven. In een ruimtekolonie moeten mensen zelf een goed werkend ecosysteem maken. Daarvoor moeten ze heel veel spullen meenemen vanaf de aarde, zoals dieren, planten, schimmels en bacteriën en vruchtbare grond met mineralen.

Ruimtereisplanner

Met de huidige technologie kunnen wij niet naar de sterren reizen. We kunnen wel naar de dichtstbijzijnde planeten en de maan. Planeten in ons zonnestelsel staan niet altijd even dicht bij de aarde. Ze draaien in hun eigen baan om de zon. Andere sterren dan de zon staan zo ver weg dat het licht er jaren over doet ons te bereiken.

Voor een raket kost het loskomen van de aarde de meeste energie. Dat komt door de zwaartekracht van de aarde. Hoe verder de reis, hoe groter het ruimteschip moet zijn.

Een bestemming in de ruimte

In een ruimtekolonie moeten mensen zelfstandig en zonder hulp van de aarde kunnen leven. Het valt niet mee om een geschikte plek te vinden voor zo'n ruimtekolonie. Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus staan te ver weg. Je kunt er ook niet landen, want ze bestaan uit gas.

Op Venus en Mercurius overleeft geen mens, vooral vanwege de verschrikkelijke hitte. Op Venus is het 480 graden Celsius. Op Venus is geen water. De luchtdruk is er negentig keer zo hoog als op aarde. De maximum temperatuur op Mercurius is 396 graden Celsius. Maar het kan er ook heel koud zijn: 180 graden onder nul. Mercurius staat het dichtst bij de zon en heeft bijna geen dampkring. Er is ook bijna geen zwaartekracht. Mars is heel anders dan de aarde, maar lijkt er van alle planeten die we kennen het meest op. Mars heeft vier seizoenen. De planeet draait in 1 jaar en 10 maanden om de zon. Het kan flink stormen op Mars. Dat veroorzaakt grote stofwolken.

De maan is dicht bij de aarde. Er zijn al mensen geweest. Een reis naar de maan duurt drie dagen. Door de kleinere zwaartekracht zou de maan een mooi tussenstation zijn voor reizen naar Mars. Op de maan is geen dampkring. De temperatuur is er niet aangenaam: overdag 127 graden boven nul en 's nachts 173 graden onder nul.

Begrippen

ruimtekolonie	Groep mensen die zelfstandig leeft op een plaats buiten de aarde.
ecosysteem	Alle levende wezens die samen in een gebied leven en van elkaar afhankelijk zijn.
ruimteschip	Voertuig dat buiten de dampkring kan vliegen.
lichtjaar	De afstand die licht aflegt in een jaar: 9.460.730.472.580 kilometer.
astronoom	Wetenschapper die onderzoek doet naar voorwerpen en gebeurtenissen buiten de atmosfeer van de aarde.
aardse planeet	Planeet waarvan het oppervlak is opgebouwd uit vaste stoffen. In ons zonnestelsel: Mercurius, Venus, Mars en aarde.
astronaut	Iemand die door de ruimte reist, heeft gereisd of gaat reizen.
gasplaneet	Planeet die voor een groot deel uit gas bestaat. In ons zonnestelsel: Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus.
broeikaseffect	Het opwarmen van de planeet doordat gassen zoals kooldioxide de warmte vasthouden.
luchtdruk	Het gewicht van de lucht. Hoe meer deeltjes er in de lucht zitten, hoe hoger de luchtdruk.