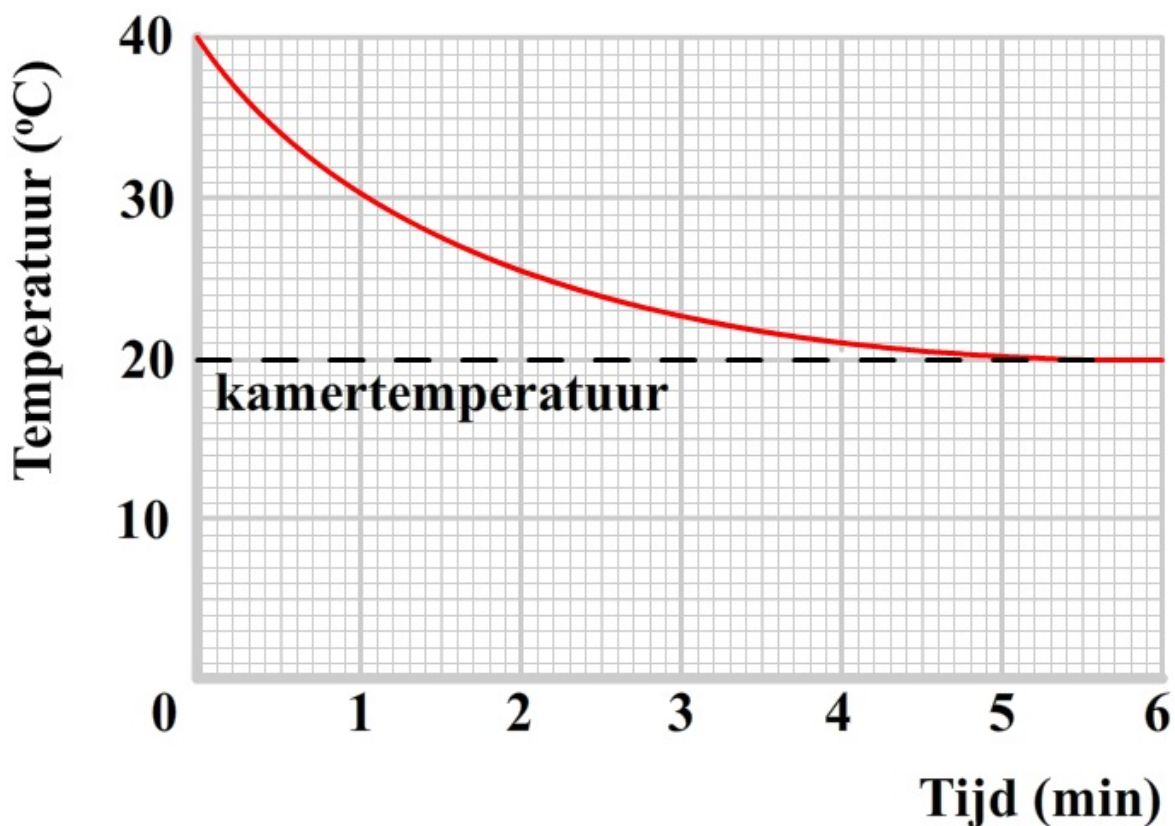


# Vragen en antwoorden

## Vraag 1.

We doen een temperatuursensor in een bekersglas met kokend heet water en laten dit ongeveer een uur op tafel afkoelen. Hoe ziet de grafiek eruit die je krijgt door deze afkoeling te meten? Maak een schets. (Bijvoorbeeld: is het een dalende rechte lijn, of is het juist geen rechte lijn?)

*Antwoord: de grafiek daalt in het begin snel, en daarna steeds wat minder snel. De lijn loopt dus niet recht naar beneden, maar is gekromd. Zoals in het plaatje. Dat komt doordat de snelheid waarmee de temperatuur daalt, afhangt van het temperatuurverschil tussen het water en de omgeving. Hoe groter dat verschil (zoals aan het begin, toen het water nog heel heet was), hoe sneller de temperatuur daalt.*



## Vraag 2.

Jij en je driejarige broertje zitten op schommels waarvan de touwen even lang zijn en worden even ver naar achteren getrokken. Wie is als eerste terug als jullie tegelijkertijd worden losgelaten en zelf niet meeschommelen?

- A. Jij
- B. Je broertje
- C. Jullie zijn op hetzelfde moment terug

*Antwoord: Jullie zijn op hetzelfde moment terug*

*Het verschil in gewicht tussen jou en je broertje heeft geen invloed op de tijd waarin jullie één keer heen en weer schommelen. Die tijd wordt bepaald door de lengte van de touwen. Hoe langer de touwen zijn, hoe langer het duurt voordat je heen en weer geschommeld bent. Omdat de touwen van de schommels even lang zijn, zullen jullie in dezelfde tijd heen en weer schommelen. Zelfs als een van jullie verder naar achteren wordt getrokken, schommelen jullie in dezelfde tijd één keer heen en weer.*

### **Vraag 3.**

Als je met een slangetje het water uit een aquarium wilt laten lopen moet je:

- A. De lucht uit het slangetje halen
- B. Luchtgaten in het slangetje maken
- C. Altijd ook een pomp gebruiken

*Antwoord: De lucht uit het slangetje halen*

*Je kunt water uit een aquarium halen door alleen een slangetje te gebruiken. Dompel het slangetje eerst onder water in het aquarium zodat het zich helemaal vult met water en alle lucht eruit gaat. Houd je vinger op één van de uiteinden van het slangetje en hang dit over de rand van het aquarium. Als je nu dit uiteinde lager houdt dan het wateroppervlak in het aquarium, zal het water er vanzelf uit gaan stromen. Dit principe noemen we een hevel. Als je luchtgaten in het slangetje zou maken, werkt dit principe niet meer.*

### **Vraag 4.**

Waarom is de lucht blauw?

- A. Het water in de zeeën en oceanen is blauw
- B. Kleine deeltjes (moleculen) in de lucht verspreiden blauw licht
- C. Zuurstof is blauw

*Antwoord: Kleine deeltjes (moleculen) in de lucht verspreiden blauw licht*

*Antwoord B is dus juist, de moleculen in de lucht verspreiden blauw licht. Maar waar komt dat blauwe licht vandaan? Dat komt van de zon. Nou lijkt het alsof het licht van de zon helemaal niet blauw is maar geel of wit. Toch bestaat het licht van de zon uit verschillende kleuren, blauw, groen, geel, oranje; de kleuren van de regenboog.*

*Er zit dus blauw licht in het zonlicht. Maar waarom is de lucht dan blauw? Dat kan je zelf uitvinden met het volgende proefje. Neem een glazen schaal met water of een aquarium en doe er een paar druppels melk in. Schijn er nu met een zaklamp doorheen, dan zie je iets soortgelijks als in de lucht gebeurt. Dichtbij de lamp is het water blauwig maar als je aan de andere kant van de schaal in de lamp kijkt dan lijkt het wel een ondergaande zon, rood-oranje. Dat komt omdat melk uit hele kleine deeltjes bestaat die het blauwe deel van het licht verspreiden. Maar ze laten het rode deel van het licht gewoon door. Al het blauwe licht wordt dus in het begin van het aquarium verspreid en er blijft aan het eind alleen nog maar oranje en rood licht over.*

*Wat heeft dat nu met de blauwe lucht van de hemel te maken? In de dampkring rond de aarde zitten moleculen (vooral stikstof en zuurstof), een beetje te vergelijken met de melk die bij het proefje in het water zat. Overdag staat de zon recht boven je. De moleculen verspreiden bijna al het blauwe licht. Daardoor is de hemel overdag*

*blauw. Aan het eind van de dag, als de zon ondergaat, moet het licht een veel langer stuk door de lucht afleggen. Het blauwe licht is dan net als in het aquarium allang verdwenen en er blijft voornamelijk rood en oranje over.*

*Daarom is de zonsondergang zo mooi oranje en rood.*

**Vraag 5.**

Je hebt je shirt binnenstebuiten aan en je handen zijn aan elkaar vastgebonden met handboeien. Is het mogelijk om je shirt goed te krijgen zonder je handen los te maken?

- A. Ja, dat kan, na wat moeite zit je shirt weer goed
- B. Nee, dat kan niet want je shirt eindigt ondersteboven
- C. Nee, dat kan niet want je shirt eindigt achterstevoren

*Antwoord: Ja, dat kan, na wat moeite zit je shirt weer goed  
Wat je moet doen is je shirt over je hoofd heen uittrekken. Het shirt zit nu goed om je handen omdat het eerst binnenstebuiten zat. Als je het shirt nu aan zou trekken, zou het weer binnenstebuiten zitten. Om dat te voorkomen moet je het shirt eerst opnieuw binnenstebuiten zien te krijgen. Dit kun je doen door met wat moeite je shirt in zijn geheel door één van de mouwen te trekken waardoor het binnenstebuiten om je handen komt te zitten. Als je het shirt nu weer aantrekt, zit het goed. Gelukt! Je hebt je shirt goed aan gekregen met je handen vastgebonden.*

**Vraag 6.**

Waarmee kun je in het donker de meeste elektriciteit opwekken met een zonnepaneel?

- A. Met een bouwlamp
- B. Met een zonnepaneel
- C. Met een föhn

*Antwoord: Met een bouwlamp  
Een zonnepaneel bestaat uit zonnecellen die het zichtbare licht van de zon omzetten in elektriciteit. Deze zonnecellen worden bedekt met een glasplaat. Dit glas weerkaatst het grootste deel van het UV-licht van de zon. Dit is het onzichtbare licht van de zon waar je bruin van wordt. Een zonnepaneel is speciaal gemaakt om zoveel mogelijk UV-licht uit te zenden en zo min mogelijk ander licht. Een bouwlamp geeft juist heel veel zichtbaar licht af, dat door het zonnepaneel wordt omgezet in elektriciteit. Met warmte kan een zonnepaneel niks. Sterker nog: hoe warmer hij is, hoe slechter hij werkt.*

**Vraag 7.**

Je hebt twee glazen met evenveel water. In een glas voeg je een scheutje zeepsop toe. In welk glas kun je de meeste knikkers stoppen, zonder dat het overstroomt?

- A. In beide glazen evenveel
- B. In het glas met zeepsop gaan er meer
- C. In het glas met zeepsop gaan er minder

*Antwoord: In het glas met zeepsop gaan er minder*

*In het glas zonder zeep kun je zoveel knikkers stoppen dat het water zelfs hoger staat dan de rand! Hoe kan dat? Water bestaat uit moleculen, die elkaar heel goed vasthouden. Als je knikkers in het glas stopt, komt het water boven de rand uit en zou het eigenlijk moeten overstromen. Maar de watermoleculen houden elkaar zo stevig vast dat er geen moleculen over dan rand vallen. Dit heet oppervlaktespanning. Zeep gaat tussen de watermoleculen in zitten. Daardoor kunnen ze elkaar minder goed vasthouden, en stroomt het glas sneller over.*

**Vraag 8.**

Een zwaar blok ijzer hangt aan een dun touwtje. Aan de onderkant van het blok ijzer hangt ook zo'n touwtje. Aan het onderste touwtje wordt met een flinke ruk getrokken. Welk touwtje breekt?

- A. Het bovenste touwtje
- B. Het onderste touwtje
- C. Beide touwtjes

*Antwoord: Het onderste touwtje*

*Wanneer je hard aan het onderste touwtje trekt, breekt alleen het onderste touwtje. Het grote zware blok ijzer blijft hangen. Doordat een blok ijzer zo zwaar is (dus veel massa heeft), duurt het lang voordat dit in beweging wordt gebracht. Wanneer er een ruk aan het onderste touwtje wordt gegeven, is het blok ijzer eigenlijk te 'traag' waardoor de spankracht in het onderste touwtje groter wordt dan die in het bovenste touwtje. De snelle, flinke ruk zorgt er dus voor dat alleen het onderste touwtje breekt.*

*Wanneer je heel langzaam aan het onderste touwtje zou trekken, breekt juist het bovenste touwtje. Dan werkt het blok ijzer in het midden mee en wordt de spankracht in het bovenste touwtje groter dan in het onderste touwtje.*

**Vraag 9.**

Je zet een brandende kaars in een glazen jampotje op de rand van een draaischijf. Naar welke kant gaat de vlam, als de schijf stationair (met een constante snelheid) draait?

- A. Naar achteren
- B. Naar buiten
- C. Naar binnen

*Antwoord: Naar binnen*

*De lucht in het jampotje ondervindt een zogeheten centrifugale kracht door het ronddraaien van de schijf. Dat is een kracht in de richting van de rand van de draaischijf. Denk maar aan het water wat in een ronddraaiende centrifuge uit je natte kleren wordt geslingerd, naar buiten toe. Door deze kracht wordt de koude, zwaardere lucht naar buiten geduwd. De hetere, lichtere lucht, dus de vlam zelf, komt dan aan de binnenkant te zitten.*

**Vraag 10.**

Je hebt twee identieke blikjes cola. Eén schud je, de ander niet. Ze rollen daarna tegelijk een helling af. Welk blikje is eerder beneden?

- A. Het geschudde blikje
- B. Het ongeschudde blikje
- C. Beide tegelijk

*Antwoord: Het ongeschudde blikje*

*Dat zie je meteen als je het experiment zelf doet. Maar de verklaring hiervoor is nog niet helemaal duidelijk. Waarschijnlijk komt het doordat in het geschudde blikje belletjes worden gevormd. Hoe dit dan precies de rolsnelheid beïnvloedt, daarover is men het nog niet eens.*

**Vraag 11.**

Je rolt een biljartbal door een gekromde buis. Hoe rolt de bal verder aan het einde van de buis?

- A. Hij vervolgt de kromming
- B. Hij vervolgt de kromming een stukje en rolt dan recht verder
- C. Hij rolt recht verder

*Antwoord: Hij rolt recht verder*

*Isaac Newton was een 17<sup>e</sup>-eeuwse wetenschapper die enkele belangrijke natuurwetten heeft ontdekt. Volgens de eerste wet van Newton staan dingen stil of bewegen ze met een constante snelheid in één bepaalde richting, tenzij er een kracht op werkt. Dat wil zeggen dat een voorwerp wat eenmaal in beweging is, niet van richting verandert als er niet tegenaan wordt geduwd of aan wordt getrokken. Newton had gelijk: zo gauw de bal de buis verlaat zal er geen kracht meer op werken en rolt hij dus recht verder.*

*Hoe kan het dan dat als je een bal weggooit, hij niet rechtdoor blijft gaan maar toch met een boogje terugvalt naar de grond? Dat komt doordat er een kracht op werkt: de zwaartekracht. Deze trekt de bal weer omlaag. Zou je de bal in de ruimte weggooien, waar geen zwaartekracht is, dan blijft de bal voor altijd rechtdoor vliegen. Tenzij hij onderweg een planeet of ster tegenkomt, dan wordt hij daar naartoe getrokken door de zwaartekracht van die planeet of ster.*

**Vraag 12.**

Als een vlieg zich in een rijdende auto op de snelweg bevindt, hoe hard moet hij dan vliegen?

- A. Even snel als de auto rijdt
- B. Hij zweeft in de auto, dus zo hard als hij zelf wil
- C. Sneller dan de auto rijdt

*Antwoord: Hij zweeft in de auto, dus zo hard als hij zelf wil*

*De vlieg kan gewoon in de auto rondzweven. De lucht staat er stil. Net zo stil als de stoel waar jij in de auto op zit. Het wordt anders als je in een auto zonder dak zit. Dan moet de vlieg echt met de auto meevliegen. Maar dan zou een vlieg je niet eens bij kunnen houden. Het snelst vliegende insect is een Australische libelle, en die gaat*

*maximaal 58 kilometer per uur. Een gewone vlieg kan maar 7,2 kilometer per uur. Dus die kan jou zelfs niet bijhouden als je hard loopt.*

**Vraag 13.**

Wat gebeurde er met het lichaam van André Kuipers in het ruimtestation ISS?

- A. André kreeg dikkere benen en een dikker hoofd
- B. André kreeg dunnere benen en een dunner hoofd
- C. André kreeg dunnere benen en een dikker hoofd

*André kreeg dunnere benen en een dikker hoofd*

*Ook in het ruimtestation ISS was het lichaam van André natuurlijk ingesteld op de zwaartekracht van de aarde. Normaal moet je lichaam moeite doen om je bloed naar je bovenlichaam te pompen want het gaat dan tegen de zwaartekracht in. Door die zwaartekracht zit het meeste lichaamsvocht in de onderste helft van ons lichaam. Maar omdat het ISS de hele tijd om de aarde valt, ben je gewichtloos in het ruimtestation. Op dat moment verdeelt het vocht zich gelijkmatiger over je lichaam en heb je dus meer vocht dan normaal in je bovenlichaam en minder in je onderlichaam. Hierdoor werd het hoofd van André dikker en zijn benen dunner.*

**Vraag 14.**

Waarom kun je, vanuit een vliegtuig gezien, een regenboog zien die rond is als een cirkel?

- A. De horizon zit niet in de weg
- B. Door de ijskristallen in de lucht wordt de boog rond
- C. Door reflecties van de aluminium vleugels wordt de boog rond

*Antwoord: De horizon zit niet in de weg*

*Je ziet een regenboog wanneer het licht van de zon achter je weerkaatst in de regen voor je. Die weerkaatsing is in alle richtingen gelijk: naar links, rechts, boven en onder. Alle regenbogen zijn dus eigenlijk rond, maar meestal wordt meer dan de helft van de regenboog afgedekt door de horizon. En als je zelf op de grond staat, zijn er onder de horizon te weinig regendruppels om dat deel van de regenboog te kunnen zien. Je kunt een ronde regenboog wel zien vanuit een vliegtuig en heel soms vanaf een hoog gebouw of een berg. Er zijn dan wel voldoende regendruppels onder je. De omstandigheden moeten dan wel gunstig zijn, zoals de stand van de zon.*

**Vraag 15.**

Waar zag André Kuipers vallende sterren, toen hij in het ruimtestation ISS was?

- A. Onder hem
- B. Naast hem
- C. Boven hem

*Antwoord: Onder hem*

*Vallende sterren zijn geen echte sterren die naar beneden vallen, maar kleine steentjes of meteoren die vanuit de ruimte met hoge snelheid de dampkring van de aarde binnendringen. Die stenen worden door de wrijving met de atmosfeer verhit en beginnen te gloeien. Dit zijn vallende sterren. Ze verdampen op ongeveer honderd*

*kilometer hoogte. Het ISS vliegt gelukkig vier keer hoger dan waar de steentjes gaan verdampen. Als de astronauten de vallende sterren boven of naast hen zouden zien, zouden ze een groot probleem hebben. Dan zou het ruimtestation ook verbranden en een 'vallende ster' worden.*

**Bonusvraag.**

Hoe komt het dat een spiegel wel links en rechts omwisselt, maar niet boven en onder?

*Antwoord: Een spiegel wisselt links en rechts niet om. En ook boven en onder niet. Het enige wat een spiegel doet, is voor en achter omwisselen. Kijk maar eens goed. Het lijkt alleen maar of links en rechts worden omgewisseld, doordat we ons spiegelbeeld in ons hoofd onbewust proberen om te draaien. Het zijn dus eigenlijk onze hersenen die ons een beetje voor de gek houden.*