

theatervoorstelling

NEWTON

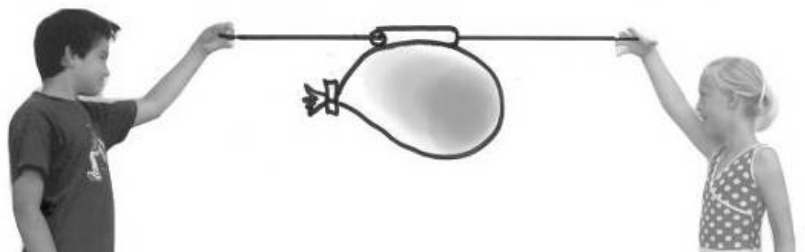
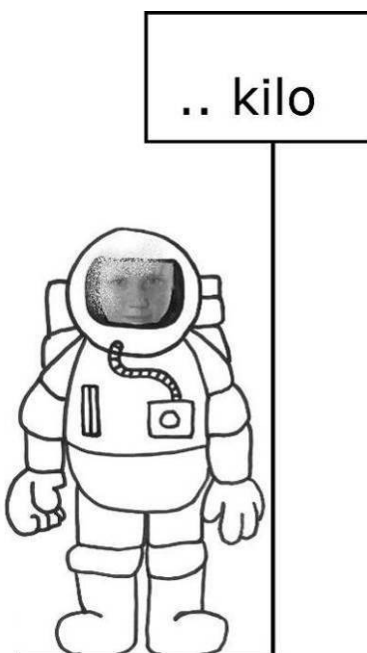
of - De appel die naar de maan viel -

lessen over science voor groep 6 - 8



Werkbladen **Leerlingen**

- Kun je zelf je zeilboot vooruit blazen?
- Werkt een parachute op de maan?
- Hoe zwaar weeg je in de ruimte?
- Geeft de maan licht?



Inhoudsopgave

Les 1	Meten is weten	werkblad 1 t/m 4
Les 2	Actie = -Reactie	werkblad 5
Les 3	Zwaartekracht	werkblad 6 t/m 10
Les 4	Licht	werkblad 11 t/m 16



Lessen over Newton

4 lessen over science voor groep 6 – 8

De lessen sluiten aan bij de theatervoorstelling 'Newton – of De appel die naar de maan viel'.



Samenstelling: Technika 10 Nederland, Els Kooymans en Ingrid de Maat

Redactie: Technika 10 Nederland, Margreet Nauta
www.technika10.nl

De handleiding en werkbladen zijn downloadbaar op:
www.technika10.nl/newton

Productie voorstelling:
Stichting Maanlach
Spel: Ila van der Pouw
Tekst en dramaturgie:
Rob Bloemkolk
Poppen en decor:
Gerda Schimmel
www.ilavanderpouw.nl
www.primarima.nl



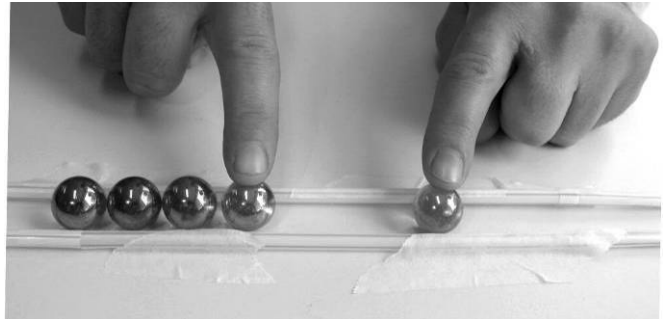
met dank aan Bureau Top
www.bureautop.nl

Werkblad 1 - Newton → Meten is weten

De 'wie' van Newton

Je hebt nodig:

- 2 latjes of 6 rietjes voor een baan van ca. 50 cm
- plakband
- 8 knikkers



Zo doe je het:

1. Maak een rolbaan voor knikkers van 50 cm lang:
Plak op een grote tafel 2 latjes of rietjes, 1 centimeter uit elkaar.
Rietjes kun je in elkaar schuiven om ze langer te maken.



2. Leg 5 knikkers op de baan, netjes tegen elkaar.
3. Schuif nu de 5^e knikker een eindje verder.
4. Hou met je vinger de 4^e knikker tegen, zodat hij niet kan rollen.
5. Wat denk je dat er gebeurt als je de 5^e knikker een zetje geeft?
6. Probeer het uit. Klopt het wat je dacht?



7. Doe hetzelfde met een extra knikker.
Vergeet niet de vier knikkers eerst weer netjes te leggen.
Wat denk je dat er gebeurt?
Probeer het uit. Klopt je antwoord?
8. Verzin nu zelf eens proefjes. Probeer eerst te voorspellen wat er zal gebeuren. Kijk dan of het klopt.

Werkblad 2 - Newton → Meten is weten

De Hellingproef volgens Newton

Je hebt nodig:

- de opstelling van werkblad 1
- meetlint (evt. zelf maken op een strook papier van 50 cm)
- voor een helling maken: karton met plakband, Lego of Knex

De vraag: Als je een knikker hoger van een helling laat rollen, gaat hij dan steeds harder?

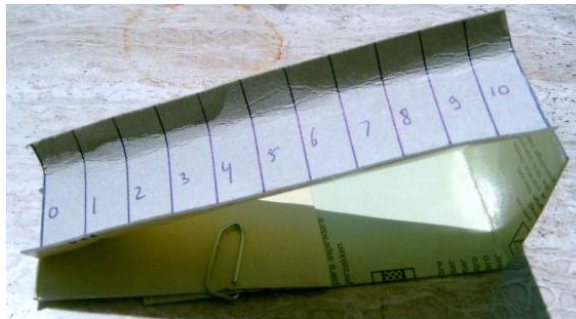
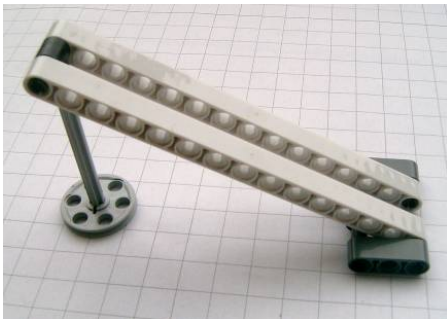
Antwoord: Newton dacht van wel, hoe hoger hoe harder.

Wat denk jij:

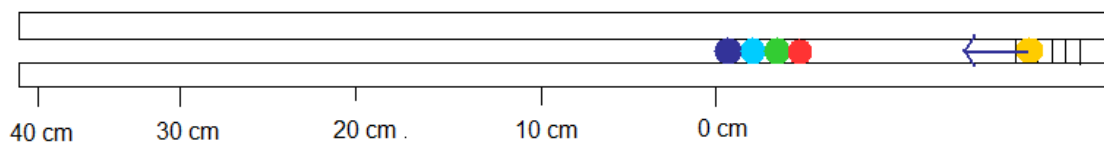
Experiment: We gaan het meten met een knikkerbaan.

Zo doe je het:

- Maak een helling van ongeveer 10 cm lang en 4 cm hoog. Dat kan met karton, Lego of Knex. Kijk maar naar de plaatjes. Maak de helling zó schuin dat de knikker ongeveer 40 cm wegrolt, vanaf het hoogste punt van de helling. Zorg dat je de knikker op 10 verschillende afstanden kunt loslaten.



- Zet de helling tegen de knikkerbaan. Leg een meetlint naast je knikkerbaan.



- Leg de vier knikers neer, precies voor het 0 cm punt van het meetlint.
- Laat de knikker steeds een centimeter (of een Lego-gaatje) hoger los.
- Noteer op werkblad 3, waar je de knikker hebt gelegd en tot hoever hij kwam. Voor een extra mooie grafiek doe je elke meting drie keer.

Werkblad 3 - Newton → Meten is weten**Invulblad** Hellingproef

	Hoeveel centimeter rolde de knikker door?			
Hoogte Helling	1 ^e keer	2 ^e keer	3 ^e keer	Gemiddelde
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Het **gemiddelde** reken je zo uit:

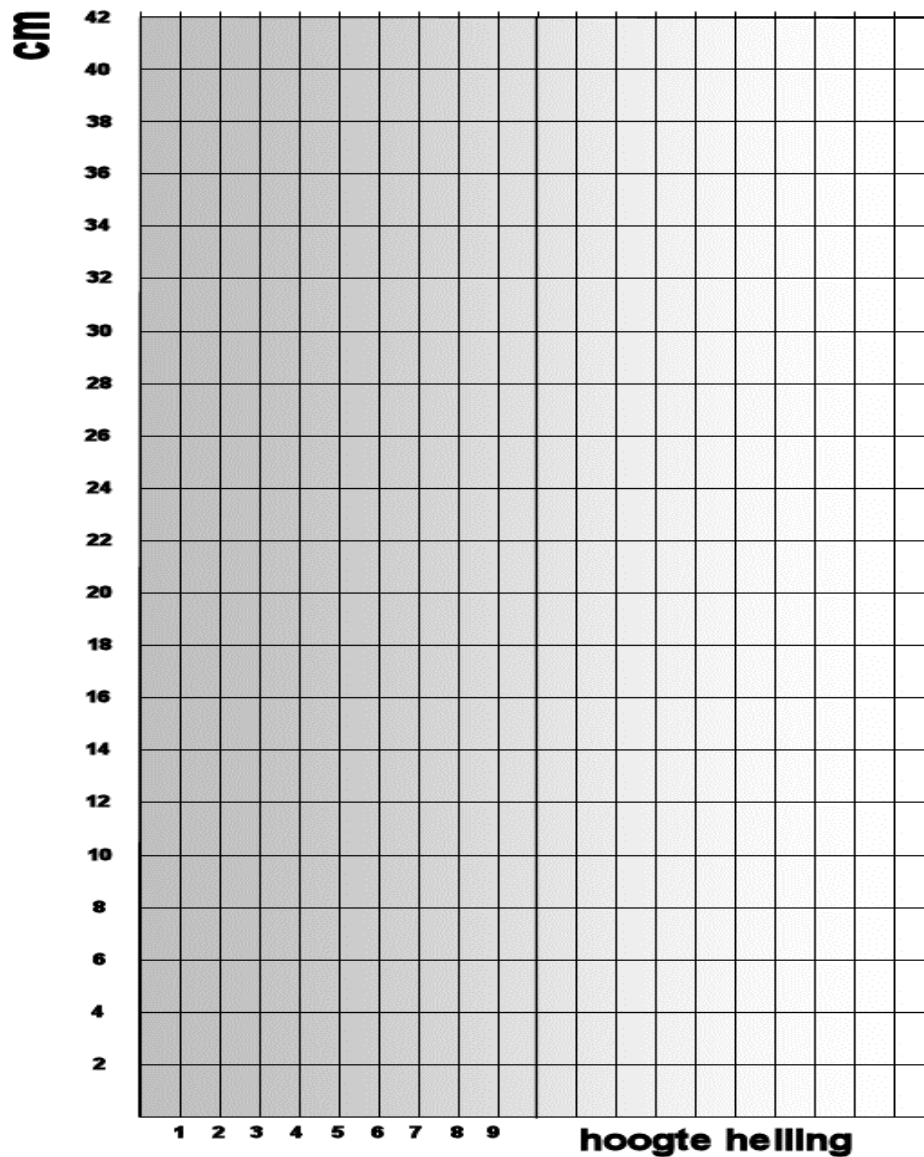
- Tel de afstanden van alledrie de keren bij elkaar op.
- Deel het antwoord door 3.
- Dit is je gemiddelde.

Op werkblad 4 kun je de gemiddelden in een grafiek tekenen.

Werkblad 4 - Newton → Meten is weten

Grafiek intekenen

- Onderaan zie je de hellinghoogte. Links zie je de centimeters.
- Zet telkens een kruisje tot waar de knikker rolde.
- Gelukt? Trek dan een dunne lijn door de kruisjes.



Newton vond dat zijn antwoord op zijn vraag klopte! (werkblad 2). Wat vind jij?

Lees af in je grafiek: Waar leg ik de knikker als hij 20 cm moet gaan rollen?

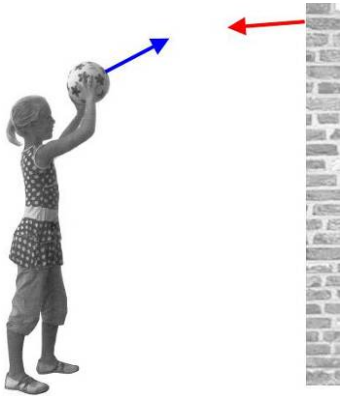
Kun je nu ook voorspellen? Hoe lang zou deze hellingbaan moeten zijn, om de knikker 100 cm te laten rollen?

Werkblad 5 - Newton → Actie = -Reactie

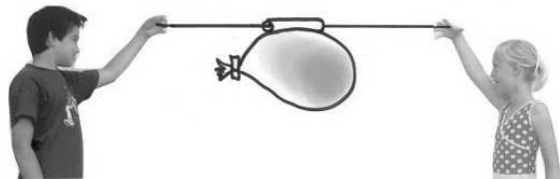
Wat gebeurt er? Teken in elk plaatje:

- met een **blauwe** pijl waar de kracht begint. Dit is de actie.
- met een **rode** pijl wat de reactie is.

Kun je uitleggen wat er gebeurt?



a. Stuiterbal tegen de muur gooien



b. Knijper van de ballon halen
De ballon zit aan een rietje vast, dat over de draad kan schuiven.



c. Steppen



d. Zware bal vangen op een skateboard



e. Zware bal gooien vanaf een skateboard



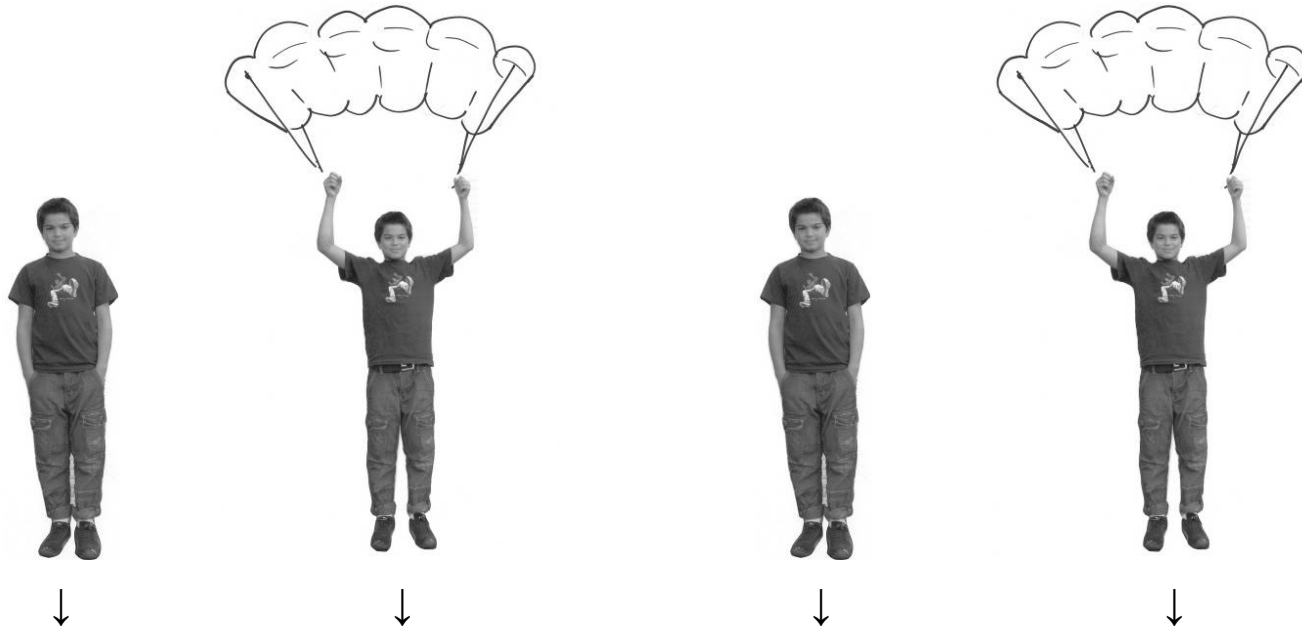
f. In het zeil blazen

Werkblad 6 - Newton -> ZWAARTEKRACHT

Maakt het uit of je met een parachute naar beneden springt?
Maakt het uit of je op aarde bent of op de maan?

Deze vierling springt tegelijk. Wie is het eerste beneden?

Vul de volgorde in bij a t/m d



OP DE AARDE

OP DE MAAN



Volgorde:

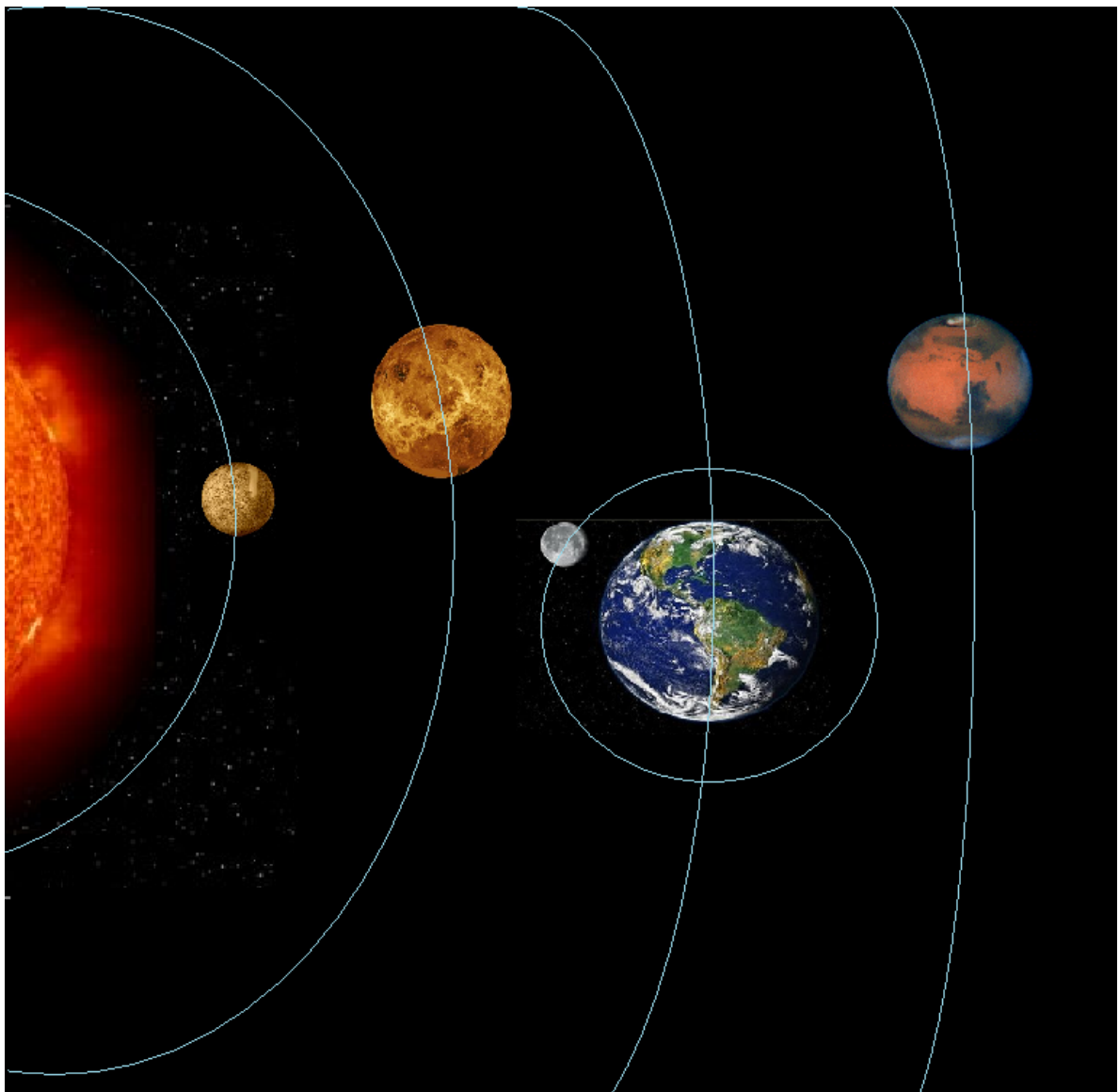
a.

b.

c.

d.

Werkblad 7 - Newton → Zwaartekracht



Van links naar rechts zie je: de Zon, Mercurius, Venus, de aarde met de maan en Mars.

De maan draait om de aarde. En niet andersom. Dat wist je, want de aarde is zwaarder dan de maan.

Wat denk je, welk van deze hemellichamen is het zwaarst?

.....

Werkblad 8 A- Newton → Zwaartekracht



aarde

Hoe groot zijn de aarde, de maan en de zon?

Omcirkel wat jij denkt.

De aarde is (*groter dan / even groot als / kleiner dan*) **de maan.**

De aarde is (*groter dan / even groot als / kleiner dan*) **de zon.**

Met het volgende werkblad kom je erachter of je antwoord klopt.

Werkblad 8 B - Newton → Zwaartekracht

Hoe groot zijn de aarde, de maan en de zon?

Als de aarde in werkelijkheid zo klein is als op de foto van werkblad 8 A, dan is de maan zo klein als op de foto op dit werkblad.

Maar hoe groot is dan de zon?

Om daar achter te komen moet je naar het schoolplein.

Neem mee: een centimeter, een stokje (satéprikker), een bol katoen, een krijtje

Zo doe je het:

- Knip een touwtje van 7 meter en 10 centimeter.
- Maak aan ieder uiteinde een lusje. Je touwtje is nu 7 meter.
- Prik het lusje met een stokje in de grond.
- Steek door het andere lusje een krijtje.
- Trek de draad strak en teken zo een cirkel. Dit is de zon!
- Is de zon groter of kleiner dan je dacht?

Maar hoe ver is de maan bij ons vandaan?

Zo doe je het:

- Leg het plaatje van de aarde op de grond.
- Leg dan de maan vier grote stappen verder.
- De afstand van de aarde tot de zon zou dan 1500 grote stappen zijn.



maan

middellijn aarde: 12.750 kilometer

middellijn maan: 3.475 kilometer

middellijn zon: 1.392.000 kilometer

afstand aarde – maan: 385.000 kilometer

afstand aarde – zon: 150.000.000 kilometer

Werkblad 9 - Newton → Zwaartekracht

Maak een balans

Je hebt nodig:

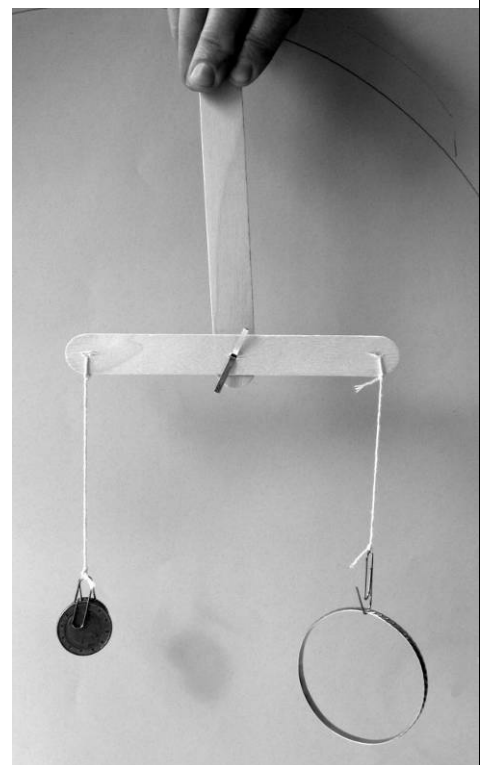
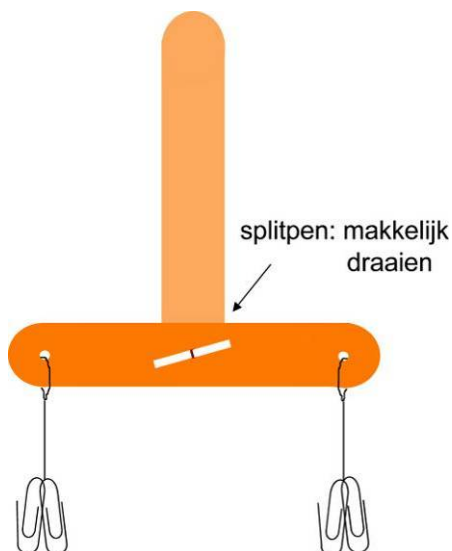
- 2 houten spatels met gaatjes
- draad
- paperclips
- splitpen
- schaar
- enkele muntjes



Zo doe je het:

- a. Verbind de twee spatels losjes met een splitpen (de spatels moeten heel losjes kunnen draaien!).
- b. Maak aan beide uiteinden een kort touwtje met wat paperclips.
- c. Zorg dat de weegschaal in evenwicht is, gebruik als dat nodig is wat paperclips of kneedgum.
- d. Hang aan de ene kant een ketting of horloge.
- e. Hang aan de andere kant muntjes of paperclips, totdat de weegschaal in evenwicht is.
- f. De armband op de foto weegt evenveel als één twee-euro-munt. Dus 8,5 gram.
- g. Hoeveel weegt jouw voorwerp? gram

voorwerp	gewicht (gram)
paperclip	0,4
1 cent	2,3
2 cent	3,0
5 cent	3,9
10 cent	4,1
20 cent	5,7
50 cent	7,8
1 euro	7,5
2 euro	8,5



Werkblad 10 - Newton -> ZWAARTEKRACHT

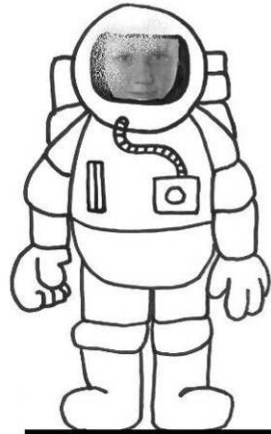
a. De zwaartekracht is op de maan 6 keer zo klein als op aarde.

op aarde: $g = 1$
op de maan: $g = 1/6$
in de ruimte: $g = 0$

Vul in: Wat geeft de weegschaal aan op de maan? En in de ruimte?

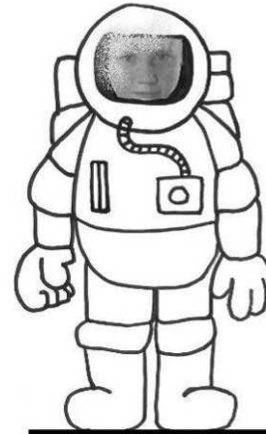
OP AARDE

60 kilo



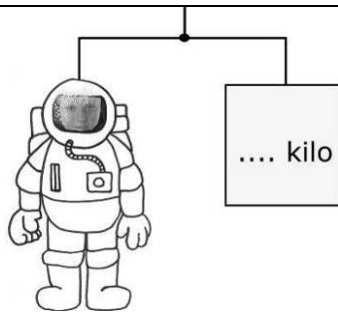
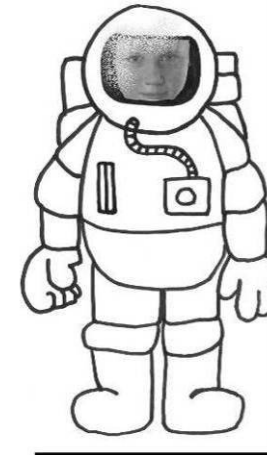
OP DE MAAN

.. kilo



IN EEN RAKET

.... kilo



b. Een personen-weegschaal werkt met een veer. Er zijn ook weegschalen zoals deze balans.

Vraag: Maakt het bij vraag a uit welke weegschaal je gebruikt?

Ja / nee, want

Werkblad 11 – Newton → Licht

We gaan proefjes doen, waarbij we licht onderzoeken en uit elkaar halen. Net als Newton deed.

Schaduwen maken

Je hebt nodig:

- een lamp
- een sinaasappel
- kopseld
- een satéprikker

Zo doe je het:

Proefje 1

- Ga ongeveer 1 meter van een muur afstaan.
- Laat iemand met een lamp op je schijnen.
- Draai je rug naar de lamp. Wat zie je op de muur?

Proefje 2

- Ga bij een muur staan en laat iemand de lamp op je handen schijnen.
- Kijk op de muur. Kun je figuren maken met je handen?

Proefje 3

- Prik het satéstokje helemaal door de sinaasappel of het schuimrubber balletje heen. Het geeft de as van de aardbol aan.
- Prik een kopseld in het balletje om Nederland aan te duiden.
- Ga naar een donker hoekje van de klas. Richt de lichtbundel van de lamp op de sinaasappel.
- Kijk op welke plaatsen het licht valt, wanneer de sinaasappel éénmaal rond zijn eigen as draait. Als Nederland licht is, hoe is het dan aan de andere kant van de wereld?

Extra:

Plak een groot vel (bijvoorbeeld een stuk behang) op de muur. Ga ongeveer 1 meter van de muur afstaan. Laat iemand met de lamp op je hoofd richten. Je ziet nu de schaduw van je hoofd op het vel papier. Laat een ander je schaduw overtrekken.



Werkblad 12 – Newton → Licht

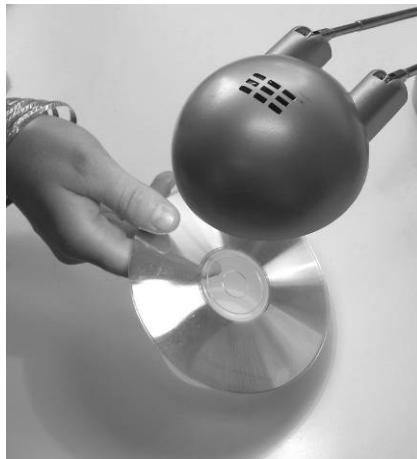
Spiegelen

Je hebt nodig:

- een lamp
- een spiegel of glimmend voorwerp

Zo doe je het:

- a. Zet de lamp aan.
- b. Pak de spiegel in je handen en houd de spiegel zo vast dat de lichtstraal op de spiegel valt.
- c. Kantel de spiegel een beetje en probeer met de spiegel een lichtvlek op het plafond te maken.
- d. Probeer de vlek eens te richten op een poster of kaart die aan de muur hangt.



- e. Wat denk je, kan licht een bocht nemen?
.....
- f. Probeer met twee of meer spiegels of je het licht vanuit de klas op de gang kunt krijgen.

Werkblad 13 – Newton → Licht

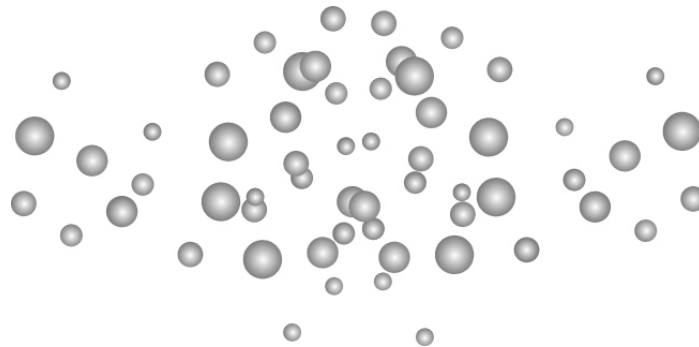
Kun je licht zien?

Je hebt nodig:

- een lamp of zaklamp
- een bordenwisser
- liniaal

Zo doe je het:

- a. Schijn met de lamp op het bord. Wat zie je?
- b. Klop met de liniaal de bordenwisser uit, zodat er een grote stofwolk in de lucht ontstaat. Schijn met de lamp op de stofwolk. Wat zie je nu?
- c. Neem een plantenspuit en maak een wolk van waterdruppels. Beschijn de waterdruppels met de lamp. Wat zie je?



Werkblad 14 – Newton → Licht

Waar komen de kleuren van de regenboog vandaan?

Je hebt nodig:

- een glas water (een recht hoog glas)
- een vel wit papier
- een lamp
- oude CD

Zo doe je het:

Proefje 1

- a. Zet het glas water in het midden op je tafel.
- b. Wacht tot het water niet meer beweegt.
- c. Zet de lamp aan en laat deze op het glas met water schijnen.
- d. Beweeg het witte vel rondom het glas water en probeer een regenboog te vangen.
- e. Als het niet lukt, kun je de stand van de lamp veranderen.

Extra:

Wat gebeurt er als je een glas neemt met een andere vorm of met ribbels?

Houd een cd met de spiegelende kant in het licht van de lamp of de zon. Wat zie je?

Schrijf op welke kleuren je ziet:

.....

.....



Werkblad 15 – Newton → Licht

Wanneer kunnen we iets zien?

Je hebt nodig:

- een vuilniszak
- verschillende voorwerpen
- een lamp

Zo doe je het:

- Verzamel in de klas verschillende voorwerpen. Het mag van alles zijn, van je etui tot en met een liniaal of doosje.
- Leg de vuilniszak plat op tafel.
- Schuif een voorwerp zo ver mogelijk in de vuilniszak.
- Houd de vuilniszak open en schijn met de lamp op het voorwerp.
- Leg steeds een ander voorwerp in de vuilniszak.
- Leg de voorwerpen bij elkaar die je goed kunt zien en leg de voorwerpen bij elkaar die je niet zo goed kunt zien.
- Wat valt je op?
- Kruis aan. Het meeste licht wordt teruggekaatst door een voorwerp:
 - met een lichte, heldere kleur
 - met een donkere kleur

Werkblad 16 – Newton → Licht

Een blauwe hemel

Je hebt nodig:

- een glas met water
- een theelepel
- een lamp
- een beetje (koffie)melk

Zo doe je het:

- a. Doe een paar druppels melk in het glas met water en roer dit door met de theelepel.
- b. Doe de lamp aan en richt hem loodrecht boven het glas met water.
- c. Kijk naar de kleur van het water. Wat zie je?
- d. Doe het proefje nog een keer. Maar kijk wat er gebeurt als je steeds 1 druppel melk in het water erbij doet. Wat gebeurt er met de kleur van het water als je steeds meer melk toevoegt?

