



EXPERIMENTEN BOEK

ISAAC
FYSICA



die Keure
— educatief

Onderwijs
doet ertoe

Experimenten

Het vermogen op de trap.....	3
Bepaal de dichtheid van een onbekende vloeistof.....	4
De reddingsvest van de appelsien.....	5
Energiedissipatie.....	6
Onderkoeling van natriumthiosulfaat.....	8
De warmtecapaciteit van een metalen blokje.....	10
Het absolute nulpunt berekenen.....	11
Ballonnen opblazen.....	14
Reactiesnelheid meten.....	15
Zuil van Volta.....	16
Lampjes, lampjes en nog eens lampjes.....	18

Experimenteren met applets

De zwaarteveldsterkte van een planeet.....	21
Massa mystery object.....	24
Energie op het skatepark.....	26

Extra

Het Isaac-stappenplan bij een experiment.....	28
---	----



Experiment

Het vermogen op de trap

Energieomzettingen

Isaac-fysica 4 / D1 / module 1

Isaac-fysica 4 / D2 / module 1

Isaac-fysica 4 / D3 / module 8

Benodigheden

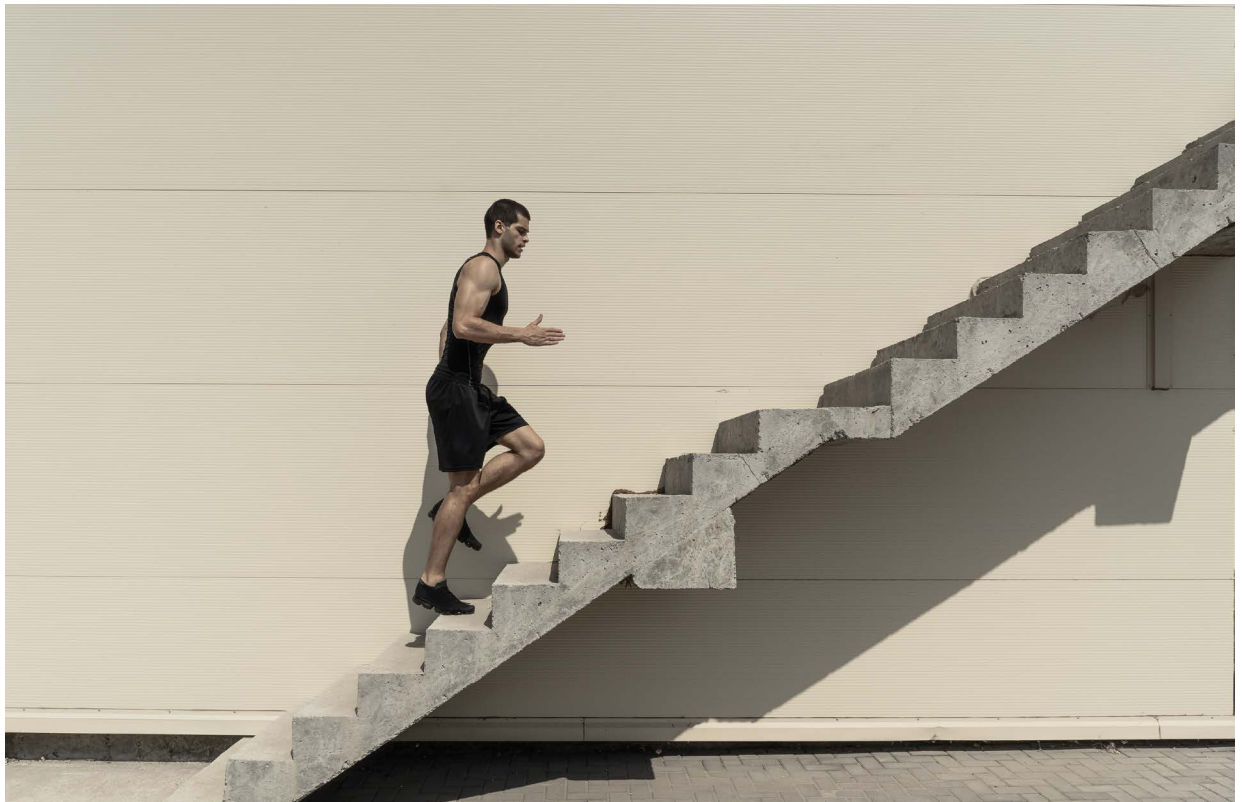
- rolmeter
- personenweegschaal
- chronometer

Opdracht

Bepaal jouw eigen vermogen door de trappen op te lopen.

Voor deze opdracht ga je zo snel mogelijk de trap oplopen. Aan de hand van de geziene theorie kan je dan jouw eigen vermogen bepalen. We gaan er wel van uit dat de thermische energie verwaarloosbaar is.

Vergelijk jouw vermogen nadien met dat van een aantal medeleerlingen.



Werkwijze

- Meet de hoogte van de trap (je kan hiervoor het aantal treden tellen en de hoogte van één trede meten).
- Bepaal jouw massa.
- Laat een medeleerling de tijd meten die je nodig hebt om de trap op te lopen.
- Loop de trap zo snel mogelijk op. Je hoeft hierbij niet elke trede te raken, het is gewoon de bedoeling om zo snel mogelijk boven te geraken.
- Bereken je vermogen a.d.h.v. je meetresultaten.



Experiment

Bepaal de dichtheid van een onbekende vloeistof

Druk

Isaac-fysica 3 / D1 / module 5

Isaac-fysica 3 / D2 / module 6

Isaac-fysica 3 / D3 / module 5

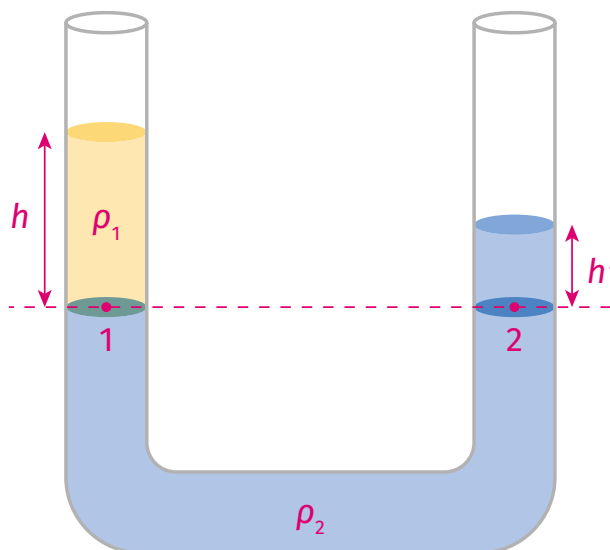
Benodigheden

- U-vormige buis
- Vloeistof 1 (onbekend)
- Vloeistof 2 (water)
- Meetlat

Opdracht

Bepaal de dichtheid van de onbekende vloeistof (vloeistof 1). Dit doe je met behulp van een U-vormige buis en een bekende referentievloeistof, vloeistof 2 (in dit geval water).

Proefopstelling



Werkwijze

Vul de U-buis deels met een bekende referentievloeistof, vloeistof 2 (in dit geval water).

Giet daarna aan een kant een hoeveelheid onbekende vloeistof (vloeistof 1).

Eens in evenwicht kunnen we de hoogtes h en h' van de vloeistofkolommen meten.

Daarna kunnen we, met behulp van deze hoogtes, de dichtheid van de onbekende vloeistof bepalen.



Experiment

De reddingsvest van de appelsien

Archimedeskracht

Isaac-fysica 3 / D1 / module 5

Isaac-fysica 3 / D2 / module 7

Isaac-fysica 3 / D3 / module 6

Benodigheden

- Appelsien of mandarijn
- Doorzichtige waterbak gevuld met water

Opdracht

- 1 Plaats de appelsien in de bak met water. Wat zie je? Noteer.
- 2 Maak een schets van de appelsien in de bak met water en teken de krachten die inwerken op de appelsien.
- 3 Pel de appelsien. Plaats de gepelde appelsien en de schil in het water. Let er op dat er geen luchtbelletjes rondom de gepelde appelsien blijven zitten. Wat zie je? Noteer.
- 4 Maak een schets van de gepelde appelsien in de bak met water en teken de krachten die inwerken op de gepelde appelsien.
- 5 Maak een schets van de sinaasappelschil in de bak met water en teken de krachten die inwerken op de schil.

Verklaar wat je ziet.



Experiment

Energiedissipatie

Energieomzettingen

Isaac-fysica 4 / D1 / module 1

Isaac-fysica 4 / D2 / module 1

Isaac-fysica 4 / D3 / module 1

Tijdens energieomzettingen wordt meestal een deel van de energie omgezet in thermische energie. Die warmte-energie is niet nuttig en ook niet herbruikbaar. In deze leerlingenproef onderzoeken we dit fenomeen.



In dit experiment gaan we bepalen hoeveel energie omgezet wordt in warmte-energie tijdens het botsen van een balletje op de grond.

Zoek een aantal balletjes, knikkers, ... bij elkaar. Je hebt er eigenlijk maar ééntje nodig, maar als je het experiment een paar keer uitvoert met verschillende ballen, kan je het effect van het materiaal van de ballen onderzoeken. Je kan ook de ondergrond veranderen en bekijken of dat een effect heeft.

Teken op een groot karton of stevig papier (bijvoorbeeld A2 of 50 cm op 100 cm) een ruitjesstructuur (ruitjes van 5 cm op 5 cm). Teken ook een x - en y -as, zodanig dat je de positie van het balletje makkelijk kan aflezen. Plaats dit karton rechtop op een tafel (als je papier gebruikt, kan je de tafel tegen de muur schuiven en het papier aan de muur bevestigen).

Je hebt ook een gsm nodig zodat je het experiment kan filmen.

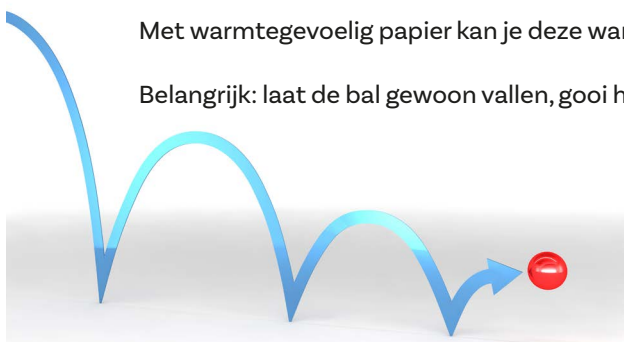
Kies nu een bal en laat die botsen op tafel. Film de val en botsing van de bal.

Lees de hoogte af waarop het balletje vertrekt (losgelaten wordt) en de hoogte die het heeft na de botsing (kies hierbij telkens hetzelfde punt van de bal, bijvoorbeeld het middelpunt van de bal of de onderkant).

Bepaal op basis van de gegevens de zwaarte-energie bij de start van de proef en de zwaarte-energie na de botsing. Op basis van die gegevens kan je berekenen hoeveel energie omgezet werd in thermische energie tijdens de botsing.

Met warmtegevoelig papier kan je deze warmte-energie echt zichtbaar maken!

Belangrijk: laat de bal gewoon vallen, gooi hem niet naar beneden.



Extra opdrachten

- 1 Bepaal op basis van bovenstaande resultaten het rendement van deze energieomzetting.
- 2 Hoe noemen we dit fenomeen? Noteer.
- 3 Herhaal dit experiment met verschillende balletjes en knikkers. Welk verschil constateer je? Bespreek. Je kan ook verschillende ondergronden uittesten. Veel onderzoek plezier!
- 4 Denk 'out of the box', waar zou jij onderzoek naar doen op het vlak van duurzame energie? Misschien heb jij wel een idee waar nog niemand anders aan gedacht heeft.
- 5 Zoek een artikel waarin een innovatie op het vlak van duurzame energie besproken wordt. Beantwoord volgende vragen:
 - a Titel artikel
 - b Publicatiedatum
 - c Bron
 - d Auteur(s)
 - e Welke energievormen komen aan bod in het artikel?
 - f Vat het artikel samen.
- 6 Kies een innovatie op het vlak van energie die in de module over energieomzettingen besproken werd en maak een uitgebreidere studie over dit onderwerp.
- 7 Hoe zie jij de toekomst op het vlak van energie? Welke energiecentrales zullen volgens jou binnen 50 jaar in de energievoorziening voldoen? Bespreek.



Experiment

Onderkoeling van natriumthiosulfaat

Energieomzettingen

Isaac-fysica 4 / D1 / module 2

Isaac-fysica 4 / D2 / module 2

Isaac-fysica 4 / D3 / module 2

In dit experiment ga je een smelt- en stolcurve tekenen van natriumthiosulfaat. Dit kan je doen door natriumthiosulfaat eerst te laten smelten en nadien te laten stollen en op regelmatige tijdstippen de temperatuur te meten.

Tijdens het opwarmen en smelten van het natriumthiosulfaat mag regelmatig geroerd worden. Tijdens het afkoelen gebeurt er echter iets bijzonders. Het is dan belangrijk om niet te roeren in het natriumthiosulfaat (zeker niet als het stolpunt bereikt is). Het natriumthiosulfaat zal immers enkel onderkoelen als er niet geroerd wordt. Zorg dat de thermometer mooi in het midden van het natriumthiosulfaat hangt. Het is belangrijk dat je dit proefje voorzichtig uitvoert: stoot tijdens de uitvoering dus niet tegen de opstelling of tafel.

Je laat het natriumthiosulfaat op deze manier afkoelen tot een temperatuur die een stuk onder het stolpunt ligt. Als het natriumthiosulfaat eenmaal deze temperatuur heeft bereikt, mag je wel roeren in de vloeistof. Het natriumthiosulfaat zou dan nog vloeibaar moeten zijn. Hou op dat moment ook even jouw hand rond de proefbuis. Kijk goed wat er gebeurt.

Benodigheden

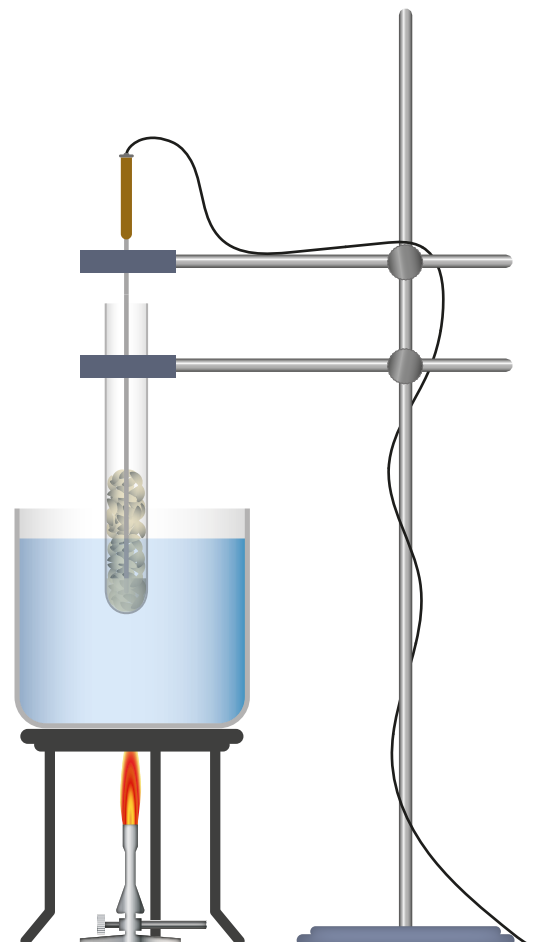
- proefbuis
- natriumthiosulfaat (vast)
- bekeerglas
- bunsenbrander
- driepikkel
- thermometer of temperatuursensor

Werkwijze

Doe het vaste natriumthiosulfaat in een proefbuis. Vul het bekeerglas met water en verwarm het natriumthiosulfaat "au bain-marie". Plaats de thermometer (of temperatuursensor) voorzichtig in de proefbuis en lees op regelmatige tijdstippen de temperatuur af.

Warm alles traag op zodanig dat je het smelten goed kan waarnemen. Als het natriumthiosulfaat volledig gesmolten is, mag het opwarmen gestopt worden en moet de proefbuis uit het warme water gehaald worden. Je kan nu het stollen bestuderen door opnieuw op regelmatige tijdstippen de temperatuur te meten. De proefbuis kan ondergedompeld worden in koud water om dit proces te versnellen. Zorg er echter voor dat het afkoelen niet te snel gebeurt zodat dat je alles goed kan waarnemen.

Proefopstelling



Extra opdrachten

- Maak een smeltcurve. Maak hiervoor een $\theta(t)$ -grafiek van de meetresultaten die je verkreeg voor het smeltproces.
- Maak een stolcurve. Maak hiervoor een $\theta(t)$ -grafiek van de meetresultaten die je verkreeg voor het stolproces.
- Wat neem je waar als je op het einde van de proef in de vloeibare natriumthiosulfaat roert? Noteer.

WIST JE DAT

Koude handen

Je hebt misschien wel al eens gehoord van een handverwarmer of misschien heb je er zelf wel al eens eentje gekocht op skivakantie. Eigenlijk bestaat zo'n handverwarmer uit een plastic zakje met daarin onderkoeld natriumacetaat in water. In het zakje zit ook een metalen plaatje. Door dat plaatje te plooiën wordt het stollen gestart en komt er plots veel latente warmte vrij.

Hier vindt dus ongeveer hetzelfde proces plaats als in het proefje dat je net uitgevoerd hebt.



Energietransport, warmte en temperatuur



Experiment

De warmtecapaciteit van een metalen blokje

Energieomzettingen

Isaac-fysica 4 / D1 / module 2

Isaac-fysica 4 / D2 / module 2

Isaac-fysica 4 / D3 / module 2

In dit experiment bepalen we de specifieke warmtecapaciteit van een metalen blokje (of voorwerp). We kunnen zo het materiaal, waaruit het blokje vervaardigd is, te weten komen.

Als je een vermoeden hebt van het materiaal waaruit het blokje gemaakt is, kan je dat bij jouw hypothese noteren.

Vul een isolerend vat met (bijvoorbeeld) 400 g water op kamertemperatuur en meet de begintemperatuur van het water. Bepaal de massa van het metalen blokje. Leg vervolgens het metalen blokje in kokend water en laat het daar even liggen zodanig dat het een temperatuur van 100 °C krijgt.

Haal het metalen blokje uit het kokend water met behulp van een houten grijptang en leg het in het koude water (doe dit snel zodanig dat het blokje onderweg niet de kans heeft om af te koelen). Roer even tot de temperatuur van het water niet meer verandert. Meet de eindtemperatuur van het water (en dus ook van het metalen blokje).

Benodigheden

- *isolerend vat met gekende warmtecapaciteit gevuld met water op kamertemperatuur*
- *metalen blokje*
- *balans*
- *kokend water*
- *thermometer of temperatuursensor*

Opdrachten

- Welke specifieke warmtecapaciteit kom je uit? Noteer.
- Uit welk metaal is het blokje dus gemaakt? Noteer.
- Welke specifieke warmtecapaciteit heeft dit metaal volgens de tabel? Komt dit overeen met jouw gemeten waarde? Verklaar.



Experiment

Het absolute nulpunt berekenen

Gaswetten

Isaac-fysica 4 / D2 / module 3

Isaac-fysica 4 / D3 / module 3

In deze ISAAC-actie zal je een experiment uitvoeren om het absolute nulpunt te bepalen. Het enige wat je hiervoor nodig hebt, is een meetspuit, schoonmaakalcohol en de ideale gaswet.

Hoe ga je te werk?

Het absolute nulpunt kunnen we vinden door te bepalen wat het temperatuurverschil is tussen de nulpunten van de Celsiusschaal en de kelvinschaal. Hiervoor hebben we de ideale gaswet nodig:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

In dit experiment gaan we de verandering van het volume V , als we de temperatuur T wijzigen, bepalen. Hiervoor moeten we de druk p en het aantal mol n constant houden. We herschrijven de ideale gaswet zodat enkel het volume, dat niet constant blijft, links staat:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p}$$

In deze formule heeft de temperatuur T de eenheid kelvin. Daarom moeten we de temperatuur omrekenen naar kelvin. Stel dat we een temperatuur θ_C in Celsius hebben. De vraag is dan: welk getal moeten we bij θ_C optellen om de temperatuur in kelvin te bekomen? Dit onbekende getal noemen we x . We weten dan dat:

$$T \text{ (in K)} = \theta_C \text{ (in } ^\circ\text{C)} + x$$

En dus:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot (\theta_C + x)}{p}$$

We kunnen deze formule omvormen naar x , dit geeft ons:

$$x = \frac{V \cdot p}{n \cdot R} - \theta_C$$

Om de waarde van x te berekenen, zijn er twee metingen van θ_C nodig. We moeten bij elke meting zowel de temperatuur ($\theta_{C,1}$ en $\theta_{C,2}$) en het volume (V_1 en V_2) meten. Voor het gemak noemen we alle constanten samen a :

$$a = \frac{p}{n \cdot R}$$

En dus:

$$\begin{cases} a \cdot V_1 = x + \theta_{C,1} \\ a \cdot V_2 = x + \theta_{C,2} \end{cases}$$

We krijgen dus een stelsel van twee vergelijkingen en één onbekende x . Hieruit kunnen we dus de onbekende x halen. We krijgen (probeer de tussenstappen zelf eens uit te werken):

$$x = \frac{\theta_{C,1} \cdot V_2 - \theta_{C,2} \cdot V_1}{V_1 - V_2}$$

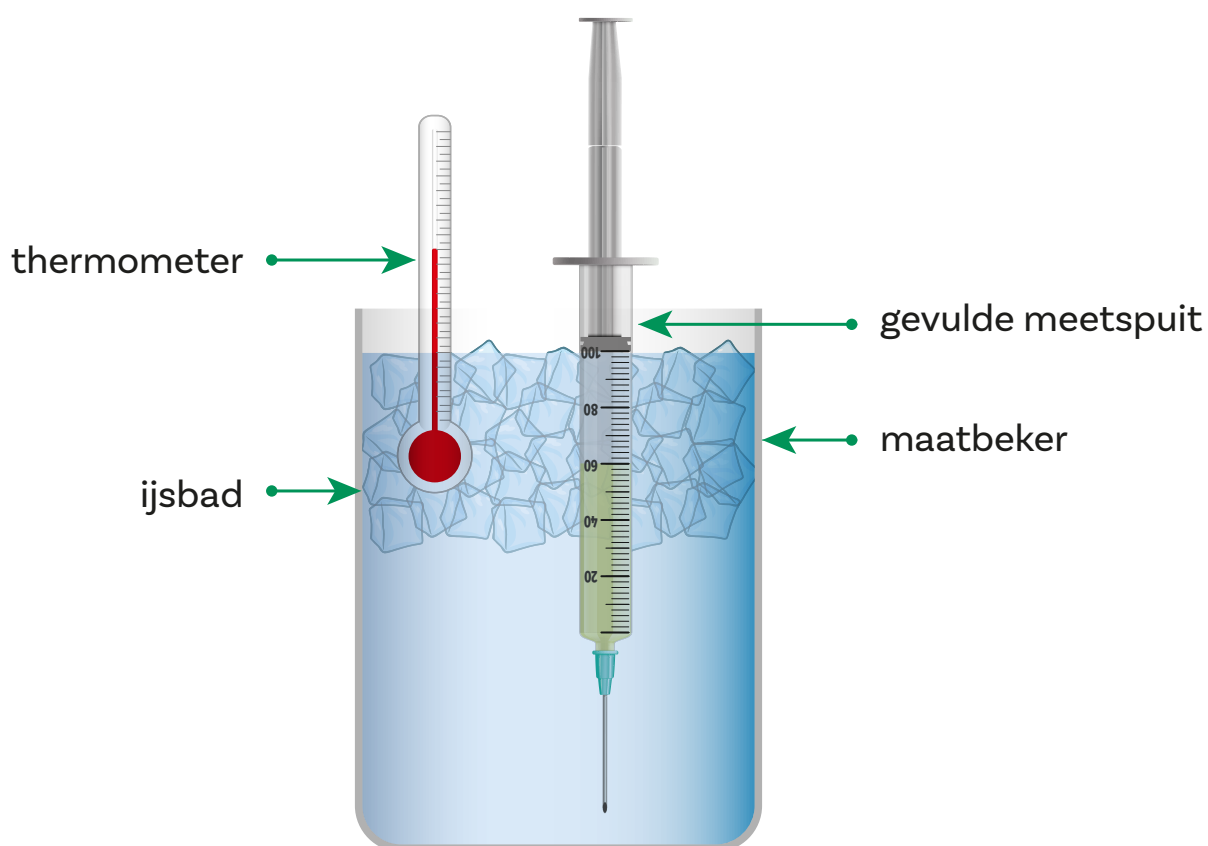
Benodigheden

- meetspuit (volume 100 ml)
- schoonmaakalcohol (minstens 100 ml)
- thermometer
- maatbeker (volume 500 ml)
- 400 ml koud water
- 400 ml kokend water
- ijsblokjes
- 2 eetlepels zout
- 1 eetlepel olijfolie

Werkwijze

- 1 Wrijving minimaliseren:** de rubberen conus ondervindt heel wat wrijving in de meetspuit. Deze wrijving verstoort onze meetresultaten, daarom willen we graag met een wrijvingsloze meetspuit werken. Wrijf hiervoor eerst wat olijfolie in de meetspuit.
- 2 Volumes bepalen:** de meetspuit is eerst helemaal naar beneden gedrukt. Vul dan de meetspuit met 60 ml schoonmaakalcohol en vul de rest van de meetspuit met lucht. Aangezien het totaal volume van de meetspuit 100 ml bedraagt, weten we ook welk volume gas er aanwezig is in de meetspuit (namelijk $100 \text{ ml} - 60 \text{ ml} = 40 \text{ ml}$). Om ervoor te zorgen dat er geen alcohol of lucht uit de meetspuit kan ontsnappen (het aantal deeltjes moet immers constant blijven), plakken we de meetspuit af met een stukje tape.
- 3 Veranderen van de temperatuur:** we moeten nu twee volumemetingen uitvoeren bij twee verschillende temperaturen. Om de invloed van meetfouten zo klein mogelijk te houden, moeten de twee temperaturen zo ver mogelijk uit elkaar liggen. We gaan dus een meting in een ijsbad en een meting in een bad met kokend water uitvoeren. Voor het ijsbad vul je de maatbeker met ongeveer 400 ml koud water uit de kraan, ijsblokjes en twee eetlepels zout. Voor het bad met kokend water vul je de maatbeker met 400 ml kokend water. Pas hierbij goed op dat je je niet verbrandt! De meetspuit zal eens in het ijsbad gelegd worden en eens in het bad met kokend water.
- 4 Metingen uitvoeren:** leg de meetspuit eerst in het ijsbad, zodat deze kan afkoelen. Roer met de thermometer ongeveer twee minuten in het ijsbad zodat je zeker bent dat de gemeten temperatuur de temperatuur van het ijsbad is. Noteer deze temperatuur als de temperatuur van het gas dat aanwezig is in de meetspuit. Haal daarna de meetspuit uit de maatcilinder en noteer onmiddellijk het volume van de schoonmaakalcohol. Bereken het nieuwe gasvolume ($100 \text{ ml} - \text{volume schoonmaakalcohol}$). Hier wordt ook de reden duidelijk waarom we schoonmaakalcohol en niet water gebruiken in de meetspuit: water zou namelijk bevroren in het ijsbad, maar het stolpunt van alcohol ligt bij $-114 \text{ }^\circ\text{C}$. Herhaal nu deze stappen voor het bad met kokend water.

Proefopstelling



Opdracht

Voer bovenstaand experiment uit en bepaal de waarde van de onbekende x . Zo bepaal je het temperatuurverschil dat je bij een temperatuur in graden Celsius moet optellen om een temperatuur in kelvin te bekomen.



Experiment

Ballonnen opblazen!

Thermodynamica

Isaac-fysica 4 / D3 / module 4

Tijd om zelf aan de slag te gaan! Hoe blaas je een ballon op zonder erin te blazen? Wel heet water en een vleugje thermodynamica doen de truc.

Voer het experiment uit en kom er zelf achter.

Benodigheden

- statief
- groot bekeerglas
- kolf of erlenmeyer
- ballon
- waterkoker

Opdracht

In dit experiment zal je een ballon opblazen zonder er zelf in te blazen. Hiervoor ga je de kolf in het bekeerglas plaatsen (gebruik het statief om de kolf stabiel te houden). Plaats vervolgens een ballon over de opening van de kolf. Vul het bekeerglas met heet water en kijk wat er gebeurt.

- Wat gebeurt er met de ballon nadat je heet water in het bekeerglas hebt gegoten? Noteer.
- Kan je dit verklaren aan de hand van wat je in deze module geleerd hebt? Noteer.
- Welk teken krijgen de warmte Q en de arbeid W ? Verklaar.





Experiment

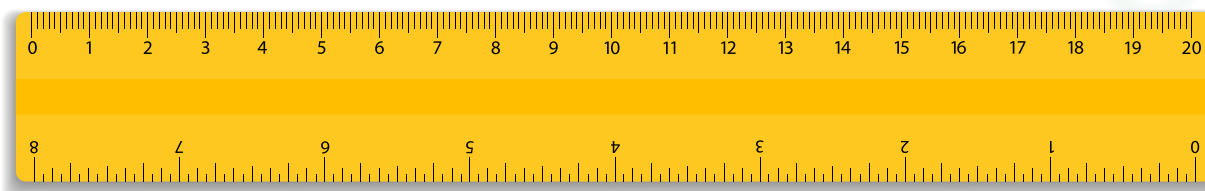
Reactiesnelheid meten

Bewegingsleer

Isaac-fysica 4 / D1 / module 3

Isaac-fysica 4 / D2 / module 4

Isaac-fysica 4 / D3 / module 5



Heb jij een snelle reactietijd? Door dit proefje uit te voeren, kan je jouw reactietijd te weten komen. De tijd die je nodig hebt om te reageren, wordt de reactietijd genoemd. Als je snel reageert, heb je een lage reactietijd!

Hoe ga je te werk?

Je laat een medeleerling een latje (aan de bovenkant) vasthouden. Zelf plaats je je hand zodanig dat 0 cm (de onderkant van het latje) zich tussen jouw duim en wijsvinger bevindt. Je mag jouw vingers pas dichtknijpen op het moment dat het latje losgelaten wordt door jouw medeleerling.

In dit proefje is de reactietijd dus de tijd waarin jouw ogen zien dat je medeleerling het latje loslaat, dit signaal naar je hersenen gaat, jouw hersenen reageren en je jouw hand dichtknijpt om het latje vast te nemen.

Je kan jouw reactietijd berekenen uit de afstand die je afleest tussen je vingers op het moment dat je het latje opgevangen hebt. Het latje valt immers eenparig versneld naar beneden. De versnelling van het latje is gelijk aan de valversnelling of zwaarteveldsterkte ($9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$). Voer het proefje minimum drie keer uit en bereken dan het gemiddelde.

➤ Noteer de formule die je gebruikt om de reactietijd uit te rekenen: _____

	Δx (cm)	Δx (m)	t (s)
1			
2			
3			
	$t_{\text{gemiddeld}}$ (s)		



Experiment

Zuil van Volta

Elektrische systemen

Isaac-fysica 4 / D1 / module 4

Isaac-fysica 4 / D2 / module 5

Isaac-fysica 4 / D3 / module 7

Alessandro Volta was een Italiaans natuurkundige die de eerste chemische batterij uitvond: de zuil van Volta. In dit experiment treden we in zijn voetsporen en maken we onze eigen zuil van Volta.

Benodigheden

- aluminiumfolie
- munten van vijf eurocent
- filtreerpapier
- zoutoplossing
- voltmeter
- verbindingsdraden
- schaar

Werkwijze

Snijd 10 cirkels uit het filtreerpapier, iets groter dan een munt.

Snijd 10 cirkels uit de aluminiumfolie, iets groter dan een munt.

Nu kan je de zuil van Volta bouwen:

- 1 Leg op een tafel een strook aluminiumfolie (dit is de minpool).
- 2 Leg op de folie een stukje nat filtreerpapier (in de zoutoplossing gedrenkt).
- 3 Leg op het filtreerpapier een munt.
- 4 Leg op de munt een stukje folie.
- 5 Herhaal dit een aantal keer en eindig met een munt (dit is de pluspool).

Uitvoering

Meetresultaten

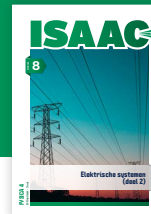
Maak de zuil van Volta vijf keer, telkens met een verschillende hoogte (de hoogte drukken we hier uit in aantal pakketjes van folie, filtreerpapier en munt). Meet voor elke hoogte de spanning. Sluit hiervoor de plus- en de minpool aan op een voltmeter.

h (pakketje)	U (V)

Combineer vervolgens je eigen zuil van Volta met die van anderen. Je kan dit doen door de aluminiumstrook van de ene zuil te verbinden met de (bovenste) munt van de andere zuil. Combineer twee, drie en vier zuilen van Volta. Meet telkens de totale spanning. Noteer ook de totale hoogte (in aantal pakketjes van folie, filtreerpapier en munt).

aantal zuilen van Volta	totale hoogte (pakketje)	U (V)
2		
3		
4		

- Wat kan je besluiten over de spanning van de zuil van Volta in functie van de hoogte? Bespreek.
- Wat kan je besluiten over de spanning in functie van het aantal gecombineerde zuilen van Volta? Bespreek.



Experiment



Lampjes, lampjes en nog eens lampjes

Elektrische systemen

Isaac-fysica 4 / D2 / module 6

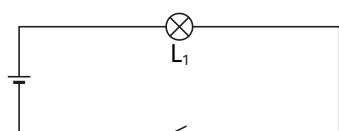
Isaac-fysica 4 / D3 / module 8

In dit experiment zal je lampjes schakelen. Je zal zowel een aantal lampjes in serie als in parallel schakelen.

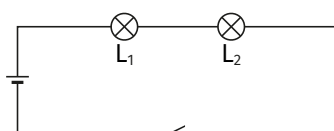
Benodigheden

- stroombron
- 3 lampjes
- 1 schakelaar
- 7 verbindingsdraden
- 1 ampèremeter

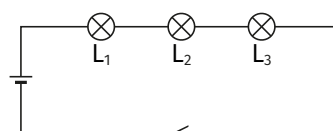
Proefopstelling



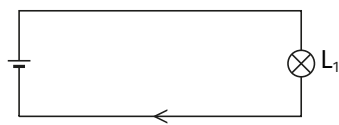
1



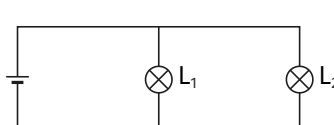
2



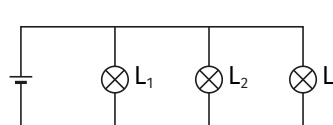
3



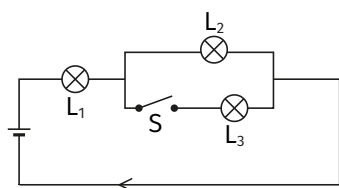
4



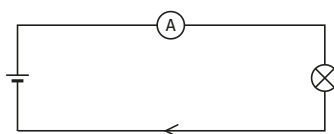
5



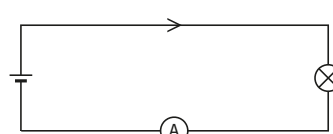
6



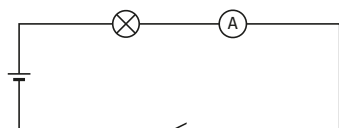
7



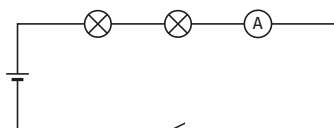
8



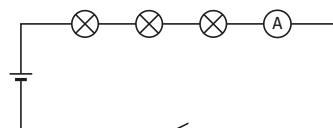
9



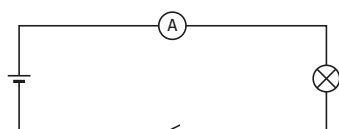
10



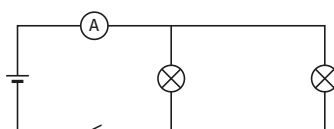
11



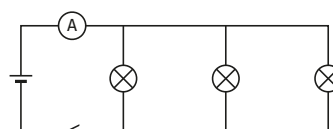
12



13



14



15

Werkwijze

Bouw de schakelingen en los de vragen op.

Uitvoering

Meetresultaten en verwerking

Serieschakeling

Bouw achtereenvolgens schakeling 1, 2 en 3. Gebruik deze schakelingen om onderstaande tekst te vervolledigen. Gebruik: “feller”, “even fel” of “minder fel”.

Als het aantal lampjes in een serieschakeling groter wordt, dan zullen deze lampjes _____ branden.

Leg uit waarom dit zo is.

Vervolledig. Kies uit: “blijven branden” of “ook uitgaan”.

Als één lampje in een serieschakeling wordt losgedraaid, dan zullen de andere lampjes _____.

Leg uit waarom dit zo is.

Bouw achtereenvolgens schakeling 8 en 9.

Meet de stroomsterkte I met de ampèremeter in schakeling 8: $I =$ _____

Meet de stroomsterkte I met de ampèremeter in schakeling 9: $I =$ _____

Wat kan je hieruit besluiten voor een onvertakte schakeling? Noteer.

Bouw achtereenvolgens schakeling 10, 11 en 12.

Meet de stroomsterkte I in:

• schakeling 10: $I =$ _____

• schakeling 11: $I =$ _____

• schakeling 12: $I =$ _____

Wat kan je hieruit besluiten? Noteer.

Parallelschakeling

Bouw achtereenvolgens schakeling 4, 5 en 6. Vervolledig vervolgens onderstaande tekst. Kies uit: “feller”, “even fel” of “minder fel”.

Als het aantal lampjes in een parallelschakeling groter wordt, dan zullen deze lampjes _____ branden.
Leg uit waarom dit zo is.

Vervolledig. Kies uit: “blijven branden” of “ook uitgaan”.

Als één lampje in een parallelschakeling wordt losgedraaid, dan zullen de andere lampjes _____.
Leg uit waarom dit zo is.

Bouw achtereenvolgens schakeling 13, 14 en 15.

Meet hierbij steeds de stroomsterkte I in het onvertakte deel in de keten:

- schakeling 13: $I =$ _____
- schakeling 14: $I =$ _____
- schakeling 15: $I =$ _____

Wat kan je hieruit besluiten? Noteer.

Gemengde schakeling

Bouw schakeling 7. Ga na wat er gebeurt als de schakelaar S gesloten wordt. Vervolledig onderstaande tekst.

Kies uit: “feller” of “minder fel”.

Bij het sluiten van S gaat lamp L_1 _____ branden.

Bij het sluiten van S gaat lamp L_2 _____ branden.

Leg uit waarom dit zo is.



Experiment met applets

De zwaarteveldsterkte van een planeet



Kracht en veld

Isaac-fysica 3 / D1 / module 4

Isaac-fysica 3 / D2 / module 5

Isaac-fysica 3 / D3 / module 4

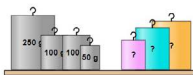
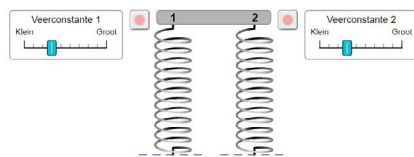
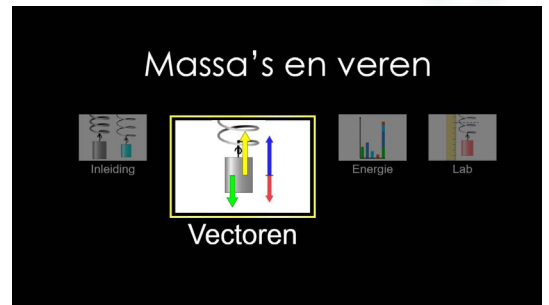
Aan de slag met



CC-BY PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder, phet.colorado.edu

Hoe ga je te werk?

Scan de QR-code en open de applet 'Massa's en veren'.
Klik op 'Vectoren'.

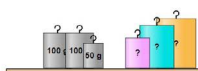
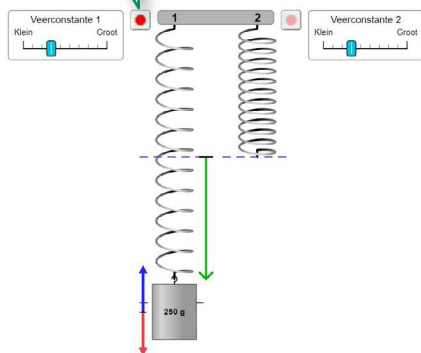


Vink rechts: 'verplaatsing, beginlengte' en 'evenwicht en massa' aan.

Vink ook bij krachten: 'gravitatiekracht' en 'veer' aan.

Als je een massa aan de veer hangt, begint de massa te schommelen.

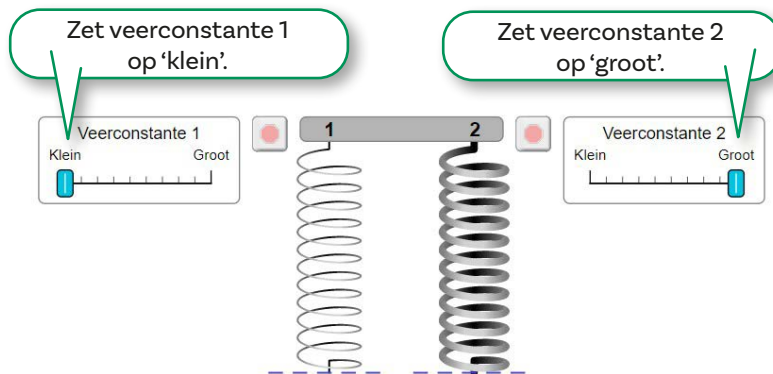
Je stopt die beweging door op het rode knopje links en rechts van de veer te klikken.



Met het latje rechts kun je de uitrekking van de veer meten. Sleep het latje naar de gewenste plaats.

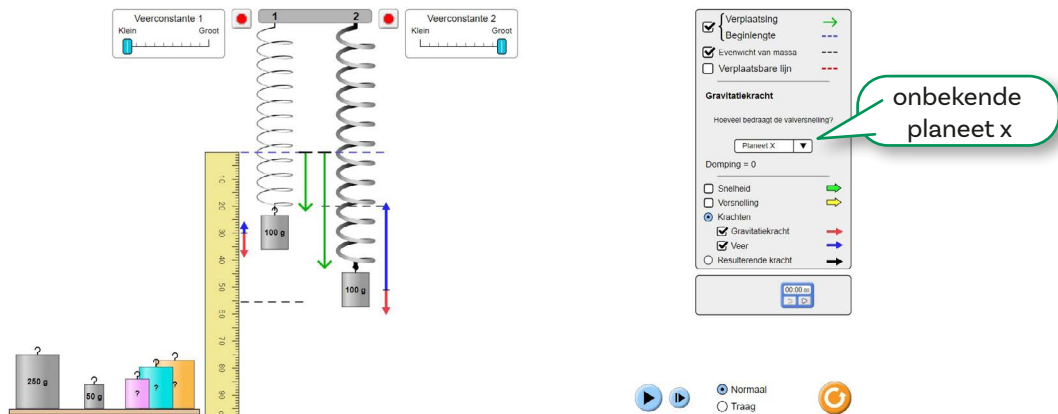
Opdracht

Pas de veerconstanten van de veren aan.



De zwaarteveldsterkte g op aarde bepaalt samen met de massa m . De kracht waarmee de veer uitgerekt wordt F_z en dus ook de reactiekracht F_v .

We nemen de twee veren 1 en 2 nu mee naar een onbekende planeet x en hangen er daar een massa van 100 g aan.



- Bepaal de zwaarteveldsterkte van planeet x k , met behulp van veer 1 en veer 2. Geef als resultaat het gemiddelde van de twee bekomen zwaarteveldsterktes.
- Schrap wat niet past:
We kunnen dus besluiten dat de gravitatiekracht op planeet x groter/kleiner is dan op aarde.





Experiment met applets

Massa mystery object

Statica van systemen

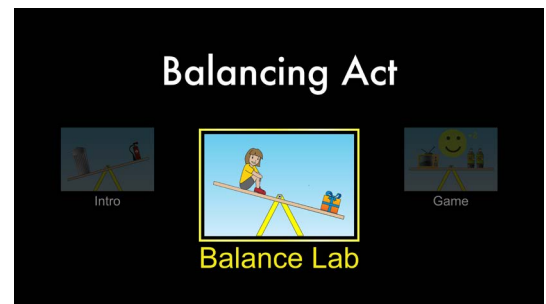
Isaac-fysica 3 / D2 / module 8

Isaac-fysica 3 / D3 / module 7

Aan de slag met



CC-BY PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder, phet.colorado.edu



Hoe gaan we te werk?

Scan de QR-code en open de applet "balanceringswet". Kies de optie "Balance lab".



Door rulers aan te klikken krijg je een meetlat te zien, die is handig om de afstanden af te lezen.

Door deze schakelaar naar rechts te schuiven, kan de hefboom vrij balanceren. Doe dit na het plaatsen van de verschillende personen, voorwerpen en massa's op de hefboom.

Als in het vak rechts onder op de pijl naar rechts klikt, krijg je personen en andere objecten te zien. Klik tot je de pakjes ziet met onbekende massa, de "mystery objects".

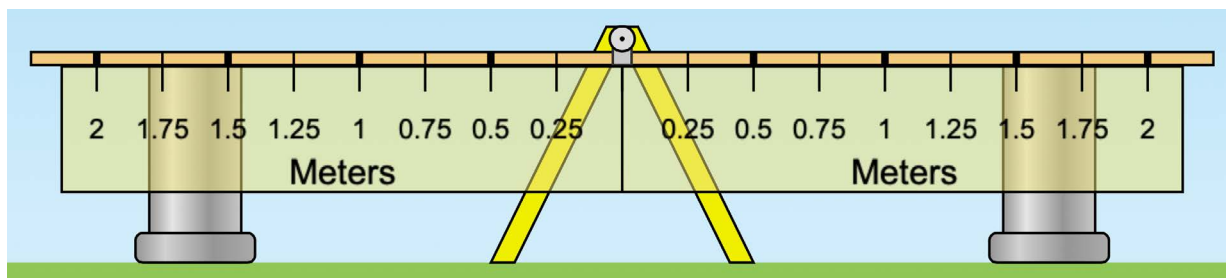
Opdracht

Bij deze actie ga je de massa van de pakjes bepalen.

Dit doe je door het pakje (mystery object) op de hefboom te zetten en in evenwicht te brengen met andere massa's en personen. Je noteert vervolgens nauwkeurig de massa's en krachtarmlen, maakt de nodige berekeningen. Zo bekom je uiteindelijk de massa van jouw "Mystery Object".

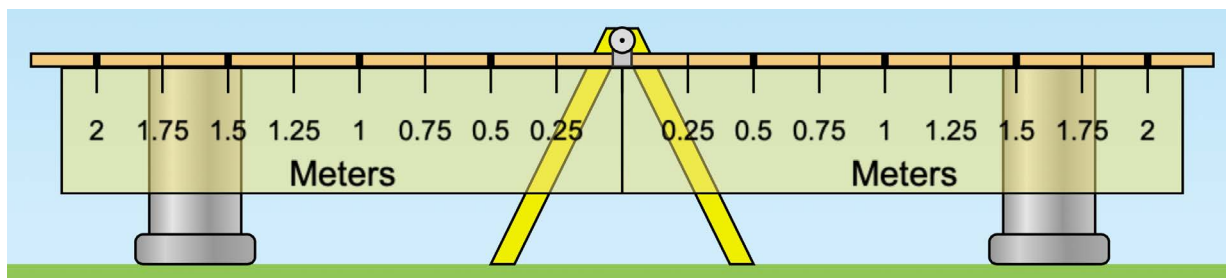
Plaats pakje op de hefboom:

Teken jouw pakje op de hefboom hieronder.



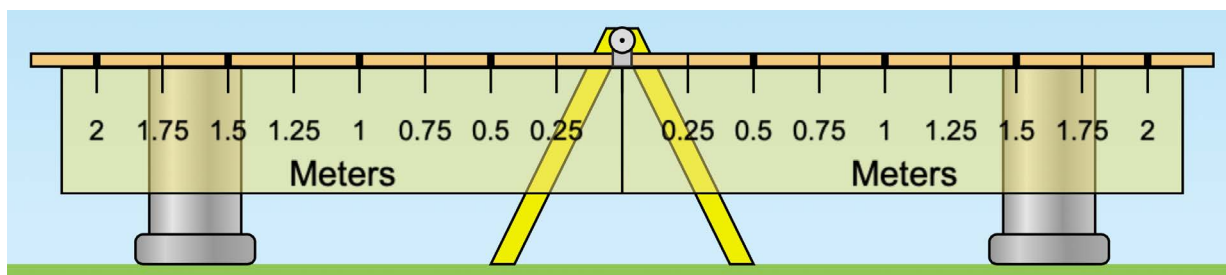
Breng vervolgens de hefboom in evenwicht door andere personen en massa op de hefboom te zetten. Bij evenwicht noteer je zorgvuldig waar je alles geplaatst hebt.

Teken jouw objecten ook op de hefboom.



Bereken de krachten veroorzaakt door de verschillende massa's:

Teken vervolgens de krachten die inwerken op de hefboom (let op de grootte van de krachten, deze moeten in verhouding met elkaar zijn).



Stel nu de momentenbalans op voor deze situatie en bereken de massa van de mysterie box.



Experiment met applets

Energie op het skatepark

Energieomzettingen

Isaac-fysica 4 / D1 / module 1

Isaac-fysica 4 / D2 / module 1

Isaac-fysica 3 / D3 / module 8

Aan de slag met



CC-BY PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder, phet.colorado.edu

Hoe gaan we te werk?

Scan de QR-code en open de tweede applet "Energy Skate Park".
Kies de optie "Graphs".



Je krijgt nu dit scherm te zien:

Energy Graph Position Time

Als je de skater laat bewegen, worden hier de verschillende soorten energie uitgetekend in functie van de positie.

Sleep de skater naar de bovenzijde van de ramp om haar van de ramp te laten glijden.

Druk op deze knop om de animatie te pauzeren of terug te starten.

Grid
Reference Height

Normal
Slow

Restart Skater

Bij deze actie ga je bepalen op welke plaatsen op de ramp de kinetische energie gelijk is aan de zwaarte-energie.

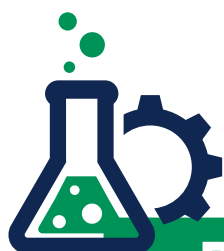
Kies voor een baan met meerdere krommingen en pas de baan zelf aan door de rode bollen te verplaatsen. Bepaal zelf met welke waarden je wil experimenteren voor de wrijving, zwaartekracht en massa.

Sleep de skater naar de bovenkant van de ramp om de animatie te starten, en pauzeer de animatie wanneer de skater de andere kant heeft bereikt. De grafiek is nu getekend.

- Hoe kun je zien op welke plaatsen de kinetische energie (“Kinetic”) gelijk is aan de zwaarte-energie (“Potential”)? Noteer.
- Vul nu de linkerkolom van onderstaande tabel aan met de geschatte posities (in meter) waarop de kinetische energie gelijk is aan de zwaarte-energie voor jouw ramp. Dit lees je af op de x-as. Maak ook een schatting van de hoeveelheid energie (in joule) op die punten en vul aan in de rechterkolom. Dit lees je af op de y-as.

Positie (in m)	Energie (in J)

HET ISAAC-STAPPENPLAN BIJ EEN EXPERIMENT



DOE DE TEST

Oriëntatie

Onderzoeksvraag



Hypothese

Vorbereiding

Benodigheden



Proefopstelling



Werkwijze



Uitvoering

Meetresultaten



Verwerking

Reflectie

Besluit



Reflectie



Benieuwd naar meer van Isaac?

• **Bekijk ons aanbod voor exacte wetenschappen:**



Op zoek naar meer
inspiratie en tips?

f www.facebook.com/DieKeureEducatief

@ www.instagram.com/diekeureeducatief

p www.pinterest.com/diekeure

SCHRIJF JE IN OP DE NIEUWSBRIEF
WWW.NIEUWSBRIEF.DIEKEURE.BE >>



die Keure
— educatief

www.isaac.diekeure.be