

Suggesties voor demo's arbeid

Paragraaf 1

Zet een ladder tegen de muur.

Leg uit dat deze ladder eeuwen een kracht op de muur kan uitoefenen. En dat er dus alleen van arbeid sprake kan zijn als er ook een verplaatsing is.

Sluit een stofzuiger op het lichtnet aan en meet de stroomsterkte.

Sluit de opening van de slang helemaal af zodat er geen lucht meer aangezogen kan worden.

Tegen de verwachting in neemt de stroomsterkte daardoor af (en het toerental toe).

Verklaring: als er geen (lucht-)verplaatsing is, is er ook geen arbeid.

Alternatief: gebruik een boormachine. Geef weerstand met een doek of werkhandschoen.

Daardoor neemt de stroomsterkte toe.

Paragraaf 2

Demo hefboom

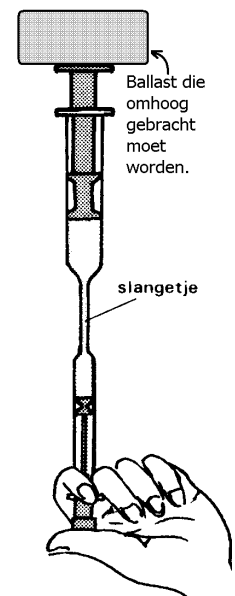
Gebruik bijvoorbeeld een lange houten balk die in het midden ondersteund wordt. Daar is het draaipunt. Laat een leerling op één uiteinde van de balk staan (liefst op een houten plaat die op de balk geschroefd is). Je kunt de leerling dan met minder kracht optillen als het draaipunt naar de leerling toe schuift. De afstand die je zelf aflegt wordt dan wel groter.

Demo katrollen + takel

Tip: Als je de gezamenlijke werking van drie of meer katrollen demonstreert mag het touw niet van de katrollen af lopen. Anders wordt het een drama. Dit bereik je met katrollen waarin het (dikke) touw opgesloten zit.

Demo hydraulische pers

Zie de figuur hiernaast. Met weinig kracht verplaats je iets omhoog.



Paragraaf 3

Bepaal het vermogen dat de beenspieren van een leerling kunnen verrichten.

Doe dit als volgt.

Weeg de leerling. Dit geeft zijn massa.

Bereken zijn zwaartekracht.

Laat hem zo snel mogelijk van de begane grond naar de bovenste etage rennen.

Meet de tijd die hij hier voor nodig heeft.

Deel tenslotte de verrichte arbeid door de tijdsduur.

Paragraaf 4

Demo adiabatische compressie van een gas

Pers de lucht in een (doorzichtige) perspex cilinder samen door de zuiger met één klap naar binnen te slaan. Het gas wordt dan zeer heet. Als je onderin de cilinder wat watten stopt, zullen deze vanzelf ontbranden. Tip: niet te zacht slaan!

Tijdens het comprimeren verricht de kracht van je hand arbeid. Deze wordt omgezet in warmte.

Demo ingedrukte veer

Plaats een speelgoedautootje voor een stugge ingedrukte veer. Na het loslaten wordt het autootje vooruit geduwd. De veer had in het begin “veerenergie”.

Demo blokje in lucht

Laat een blokje vanaf een zekere hoogte zakken en daarbij via twee katrollen een autootje voorttrekken. Het blokje had in het begin zwaarte-energie.

Paragraaf 5

Demo schudlamp

Door het schudden beweegt een sterke magneet heen en weer door een spoel.

De opgewekte elektrische energie wordt in een condensator opgeslagen.

De energieomzettingen zijn:

chem. energie (in spieren) => bewegingsenergie => elektrische energie => stralingsenergie

Demo elektromotor

Laat een elektromotor een gewicht ophijsen.

De energieomzetting is: elektrische energie => zwaarte-energie.

Demo zonnecollector

Beschijn een zonnecollector met fel licht. De voltmeter die op de zonnecollector is aangesloten slaat uit. Nog mooier is om een elektromotortje op de zonnecollector aan te sluiten en deze te laten draaien.

De energieomzetting is: stralingsenergie => elektrische energie => arbeid.

Demo stirlingmotor of model stoomturbine (zie figuur hiernaast)

De energieomzetting is: warmte => arbeid

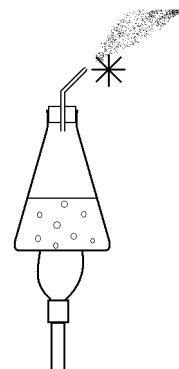
Kogel vanaf de tafelrand wegschieten met een ingedrukte spiraalveer

Plaats een stalen kogel voor een ingedrukte spiraalveer. Laat de kogel los.

De veerenergie wordt dan omgezet in kinetische energie. Voorbij de tafelrand stijgt de kinetische energie nog verder omdat de zwaarte-energie ook in kinetische energie overgaat.

Extra: verdubbel de indrukking (u) van de veer. Wat gebeurt er dan?

Antwoord: u 2x groter => E_V 4x groter => E_K 4x groter => v 2x groter => ΔS_{HOR} 2x groter



Paragraaf 6

Laat twee lampen zien: een gloeilamp en een spaarlamp. Het rendement van een spaarlamp ligt veel hoger. Daardoor kan het ingaande vermogen (dit is het vermogen dat altijd vermeld staat) veel kleiner zijn.

Demo straalkachel (daar gaat een opgave over)

Practicum rendement elektromotor (gebruik deze als hijskraan voor een blokje)

Practicum rendement kaarsvlam bij het verwarmen van een bakje met water

Paragraaf 7

Demo positieve en negatieve arbeid

Laat een leerling met een ballast van 20 kg van de kelder naar de eerste verdieping rennen.

Laat een andere leerling met een ballast van 20 kg van de derde naar de eerste verdieping rennen. Het blijkt dat de eerste leerling naderhand veel vermoeider is.

Demo adiabatische compressie van een gas

Pers de lucht in een (doorzichtige) perspex cilinder samen door de zuiger met één klap naar binnen te slaan. Het gas wordt dan zeer heet. Als je onderin de cilinder wat watten stopt, zullen deze vanzelf ontbranden. Tip: niet te zacht slaan!

Tijdens het comprimeren verricht de kracht van je hand arbeid. Deze wordt omgezet in warmte.