

Blok 8

Energie

Blok 8

P1 Energie in het dagelijks leven

Elke dag vind je in de krant wel een artikel dat met energie te maken heeft. Energie is een belangrijk begrip. We hebben energie nodig om te kunnen leven, om onze huizen te verwarmen en om machines te laten draaien.

Maar weet je ook wat energie is?

In dit practicum proberen we daar achter te komen.

We gaan onderzoeken in welke vormen energie kan voorkomen en wat we er mee kunnen doen.

1a Schrijf minstens drie woorden op waarvan jij denkt dat ze iets met energie te maken hebben.

b We maken een overzicht van deze woorden op het bord. Er zijn beslist een aantal voorwerpen of stoffen bij waar energie in zit. We noemen dit *energiebronnen*.

c Schrijf de voorwerpen en stoffen op waar volgens jou energie in zit.

Sommige stoffen leveren warmte als we ze verbranden. We noemen dit *brandstoffen*.

d Onderstreep in jouw lijstje de brandstoffen.

e Bespreek met elkaar de woorden op het bord en ga na wat ze met energie te maken hebben.

Een voorbeeld van een brandstof is aardgas. Bij verbranding van het gas ontstaat warmte. Warmte is een soort energie. Vóór de verbranding zat die energie al in het gas.

Een ander voorbeeld van een energiebron is stromend

water. Stromend water kun je gebruiken om een water-rad aan het draaien te brengen. Op het waterrad kun je bijvoorbeeld een zaagmachine aansluiten, waarmee je bomen kunt doorzagen. Stromend water is een energiebron; maar géén brandstof.

- 2 Hieronder staan nog een aantal voorbeelden met energiebronnen. Schrijf in de tabel hieronder bij elk voorbeeld op wat de energiebron is en wat er ontstaat (warmte, beweging, enz.).
- a Een motortje dat draait op een batterij.
 - b Iemand die hard weg sprint op de fiets.
 - c Een windmolen die draait op de wind.
 - d Een schemerlamp die brandt op het lichtnet.
 - e Een brandende kaars.
 - f Een auto die afremt voor een stoplicht.

voorbeeld	energiebron	er ontstaat
a
b
c
d
e
f

Misschien is het je opgevallen dat in de bovenstaande voorbeelden uit energie weer energie ontstaat; alleen in een andere vorm. Energie komt blijkbaar voor in verschillende vormen of *energiesoorten*. Deze energiesoorten kunnen in elkaar omgezet worden.

Tot nu toe zijn we de volgende energiesoorten tegengekomen:

bewegingsenergie,
chemische energie,
elektrische energie,
warmte-energie,
stralingsenergie.

Bij het verbranden van aardgas wordt chemische energie omgezet in warmte-energie. Stromend water bezit bewegingsenergie, die wordt omgezet in bewegingsenergie van het waterrad.

3 Energieomzettingen

Schrijf in de tabel hieronder op welke energieomzetting er plaats vindt bij de voorbeelden a tot en met f van vraag 2.

voorbeeld	energie-omzetting
a	..... wordt
b	..... wordt
c	..... wordt
d	..... wordt
e	..... wordt
f	..... wordt

Behalve de eerder genoemde energiesoorten komen er nog andere energiesoorten voor. De naam van deze energiesoorten hangt samen met de kracht die er

werkt. We kunnen ze ontdekken als we naar de volgende voorbeelden kijken.

4 Een bal valt van de tafel naar beneden.

a Welke energiesoort bezit de bal tijdens de val?

De bal bezit al energie als deze nog op tafel ligt.

b Welke kracht zorgt ervoor dat de bal valt?

Daarom noemen we de energie van de bal op tafel *zwaarte-energie*.

5 Een autootje rijdt op een veermotor (een opgewonden veer).

a Welke energiesoort bezit het rijdende autootje?

b Waar zat deze energie eerst in?

c Welke kracht zorgt er voor de beweging?

d Hoe noemen we deze energiesoort, denk je?

e Welke energieomzetting vindt er plaats?

6 Een propje wordt weggeschoten met een elastiekje.

a Welke energiesoort bezit het wegvliegende propje?

b Waar zat deze energie eerst in?

c Welke energieomzetting vindt er plaats?

7 Welke energieomzetting vindt er plaats bij:

a een bal die wordt weggeschoten in een flipperkast: _____

b een vallende bal: _____

c een slee die van een helling glijdt: _____

d een knikker die tegen een helling op rolt: _____

8 Een bal wordt omhoog gegooid.

a Wat gebeurt er met de snelheid van de bal als de bal omhoog gaat?

b Welke kracht zorgt hiervoor?

c Welke energieomzetting vindt er dus plaats?

d Welke energieomzetting vindt er plaats als de bal weer omlaag valt?

9 We leggen twee magneten die elkaar afstoten tegen elkaar. We laten de magneten los.

a Wat voor energie krijgen de magneten?

b Welke kracht zorgt hier voor?

c Welke energieomzetting heeft er plaatsgevonden?

Blok 8

P2 Energie gaat nooit verloren

Meestal vindt er niet één energieomzetting plaats, maar treden er verschillende omzettingen tegelijk op. Soms is het moeilijk om alle energieomzettingen te

ontdekken. Bij de volgende proefjes zullen we dus beter moeten kijken.

1 Een dynamo staat tegen het fietswiel. Op de dynamo is een lampje aangesloten. We geven het wiel een zet. Welke energieomzetting vindt er plaats in

a de dynamo?

b het lampje?

c Wat gebeurt er met het lampje als het wiel stilstaat?

2 We plaatsen een stralingsmeter (figuur 1) in een bundel licht.

a Wat neem je waar?

b Welke energieomzetting vindt er plaats in de stralingsmeter?

c Wat gebeurt er als we het licht uitdoen?

3 We slaan een aantal keren met een hamer hard op een plat stuk lood.

fig. 1
Stralingsmeter of
radiometer.



a Wat voel je als je het lood aanraakt?

b Welke energieomzetting vindt er blijkbaar plaats?

c Wat voel je als je het lood enige tijd later aanraakt?

4 Hang een spiraal van stevig papier boven een brandende kaars (figuur 2).

a Wat neem je waar?

b Welke energieomzetting vindt er plaats?

Na enige tijd blijft de spiraal stil hangen.

c Welke energieomzetting treedt er nog meer op?

d Wat gebeurt er als we de kaars uitdoen?

e Welke energieomzetting vindt er dan plaats?

5 Hang een blokje aan een slappe veer. We draaien het blokje een hele slag om (figuur 3).

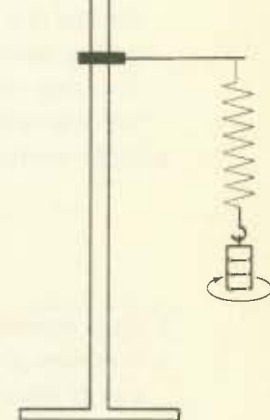
a Wat gebeurt er als we het blokje loslaten?

b Welke energieomzettingen vinden er plaats?

fig. 2



fig. 3



We hebben een aantal voorbeelden en proefjes gezien waarbij energie van de ene soort wordt omgezet in een andere energiesoort. Maar wat gebeurt er met de *hoeveelheid* energie bij de omzetting? Meestal lijkt het of we de energie kwijtraken. Het fietslampje geeft geen licht meer als het wiel stilstaat. Het blok lood koelt vanzelf

af en de magneten komen stil te liggen. Het blokje aan de veer raakt uitgetrild. Maar gaat er werkelijk energie verloren?

Daar proberen we achter te komen met de volgende proef.

6 We hangen een zwaar voorwerp aan een lange draad. We laten het voorwerp slingeren (figuur 4 op blz. 78).

Let op de volgende drie standen van de slinger:

stand A: het voorwerp is uiterst links,

stand B: het voorwerp is in de laagste stand,

stand C: het voorwerp is uiterst rechts.

a Welke energieomzetting vindt er plaats?

van A naar B?

van B naar C?

b In welke stand is de bewegingsenergie:

het grootst?

het kleinst?

c In welke stand is de zwaarte-energie:

het grootst?

het kleinst?

fig. 4



We laten het voorwerp één volledige slingering uitvoeren: van A naar C en weer terug.

d Komt het voorwerp weer in A terug?

e Wat weet je van de hoeveelheid zwaarte-energie na één slingering?

We laten het voorwerp een aantal slingeringen uitvoeren. Let op de uiterste stand A van de slinger.

f Wat gebeurt er met de uiterste stand?

Het lijkt of er energie verloren gaat. Toch is dit niet het geval. We hebben alleen een energieomzetting over het hoofd gezien. Bij de beweging van de slinger treedt er wrijving op. De draad schuurt in het ophangpunt en er botsen luchtmolekulen tegen het voorwerp.

g Welke energiesoort ontstaat er door de wrijving?

7 Bij energieomzettingen blijft de totale hoeveelheid energie gelijk.

a Wat weet je nu als je de hoeveelheid zwaarte-energie in A vergelijkt met de hoeveelheid bewegingsenergie in B?

b Welke energieomzetting vindt er nog meer plaats bij de stralingsmeter?

c Welke energieomzetting vindt er ook nog plaats bij het draaiend blokje aan de veer?

Blok 8

P3

Vermogen

Een tuintje ompspitten of gras maaien kost energie. De een doet het op zijn gemak en fluitend. Een ander gaat als een razende tekeer, waarbij de zweetdruppels in het

rond vliegen. Beiden leveren dezelfde hoeveelheid energie, alleen de tijd waarin ze dat doen is verschillend.

Een gewichtheffer heeft 2,5 kJ aan energie nodig om 125 kg in één beweging boven zijn hoofd te tillen. Hij doet daar ongeveer 5 seconden over (figuur 5).

fig. 5



Als een verhuizer 125 kg omhoog moet hijsen, gebruikt hij een takel. Hij heeft ook 2,5 kJ nodig om die 125 kg even hoog te krijgen als de gewichtheffer. Het verschil is dat hij er 3 minuten over doet.

Het hijswerk van de verhuizer kan door bijna iedereen gedaan worden. De prestatie van de gewichtheffer is maar voor enkelen weggelegd.

Blijkbaar is niet alleen de *hoeveelheid energie* van belang, maar ook de *tijd* waarin deze geleverd wordt.

Als je de prestaties eerlijk wilt vergelijken, moet je kijken naar de energie die beiden leveren in dezelfde tijd, bijvoorbeeld in 1 seconde. We noemen dit het *vermogen*.

Het vermogen is de energie die in 1 seconde geleverd of verbruikt wordt.

De eenheid van vermogen is *joule per seconde (J/s)* of *watt (W)*.

1a Hoeveel tijd heeft de gewichtheffer nodig om 2,5 kJ te leveren?

b Hoeveel energie levert de gewichtheffer in 1 seconde?

c Wat is het vermogen van de gewichtheffer?

d Hoeveel tijd heeft de verhuizer nodig om 2,5 kJ te leveren?

e Hoeveel energie levert de verhuizer in 1 seconde?

f Wat is het vermogen van de verhuizer?

2 Je eigen vermogen

Trappenlopen kost energie. Per trede heb je ongeveer 100 J nodig.

Je kunt dus uitrekenen hoeveel energie het kost om een trap op te lopen, als je weet uit hoeveel treden de trap bestaat. Je eigen vermogen kun je berekenen als je weet hoe lang je er over doet.

a Kies een trap in de school en tel het aantal treden. Hoeveel energie kost het om de trap op te lopen?

b Meet met een stopwatch de tijd die nodig is om de trap zo snel mogelijk op te lopen.

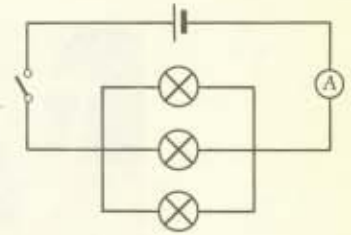
c Bereken jouw vermogen.

3 Het vermogen van een batterij

Je gaat nu het vermogen van een batterij onderzoeken, als er een of meer lampjes zijn aangesloten.

- a Bouw de schakeling volgens het schema in figuur 6.
- b Zijn de lampjes serie of parallel geschakeld?

fig. 6
Drie lampjes aangesloten op een batterij.



Het vermogen van een lampje staat meestal op de lampvoet aangegeven. Als dat niet zo is, vraag het dan aan je leraar.

- c Wat is het vermogen van één lampje?

- d Wat is het vermogen van de batterij als we één lampje laten branden?

- e Wat is het vermogen van de batterij als we twee lampjes laten branden?

- f Wat is het vermogen van de batterij als we drie lampjes laten branden?

- g Draai twee lampjes los en laat één lampje branden. Meet de stroomsterkte en noteer deze in de tabel hieronder.
- h Meet ook de stroomsterkte als er twee en drie lampjes branden. Noteer de gemeten waarden in de tabel hieronder.
- i Vul de rest van de tabel in.

aantal lampjes	energieverbruik lampjes in 1 s	vermogen	stroomsterkte batterij
0	..... J	..... W	..... mA
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....

Conclusie: Wat gebeurt er met de stroomsterkte als het vermogen van de batterij toeneemt?

Vermogen en stroomsterkte hebben blijkbaar iets met elkaar te maken. Het vermogen neemt toe als de

stroomsterkte stijgt. Hoe dat precies in elkaar zit, ontdekken we in een volgend blok over elektriciteit.