



Med lys og luft i naturen

Denne konkurrence hedder »Energi – nøglen til livet«, for uden energi ville der ikke være noget liv på Jorden.

Alt hvad vi foretager os, alle bevægelser og ethvert arbejde, sker ved omsætning af energi. Energi er den kraft, der skal til for at udføre et arbejde.

Du vil således heller ikke kunne løse opgaven – at flytte en klods med lys og luft – uden at omsætte energi.

Den energi du skal omsætte for at flytte klodsen, skal således enten komme fra lys og/eller luft eller omsættes ved hjælp af lys og/eller luft.

? Men: *Kan* lys og luft indeholde energi? *Kan* man flytte noget som helst ved hjælp af lys eller luft? Og *hvordan* løser man opgaven i praksis?

Hvis du ikke allerede har en idé, så start med at undersøge forskellige metoder og fænomener. Her vil vi starte med fænomenet energi.

Energi optræder i forskellige former. Lad os derfor se på de vigtigste energiformer:

Beliggenhedsenergi er den energi, der er i en genstand på grund af dens beliggenhed.

En elastik der er spændt, en genstand der er løftet op fra jorden, og en ballon der er pustet op, er gode eksempler på beliggenhedsenergi.

Bevægelsesenergi er den energi, der er i en genstand på grund af dens bevægelse.

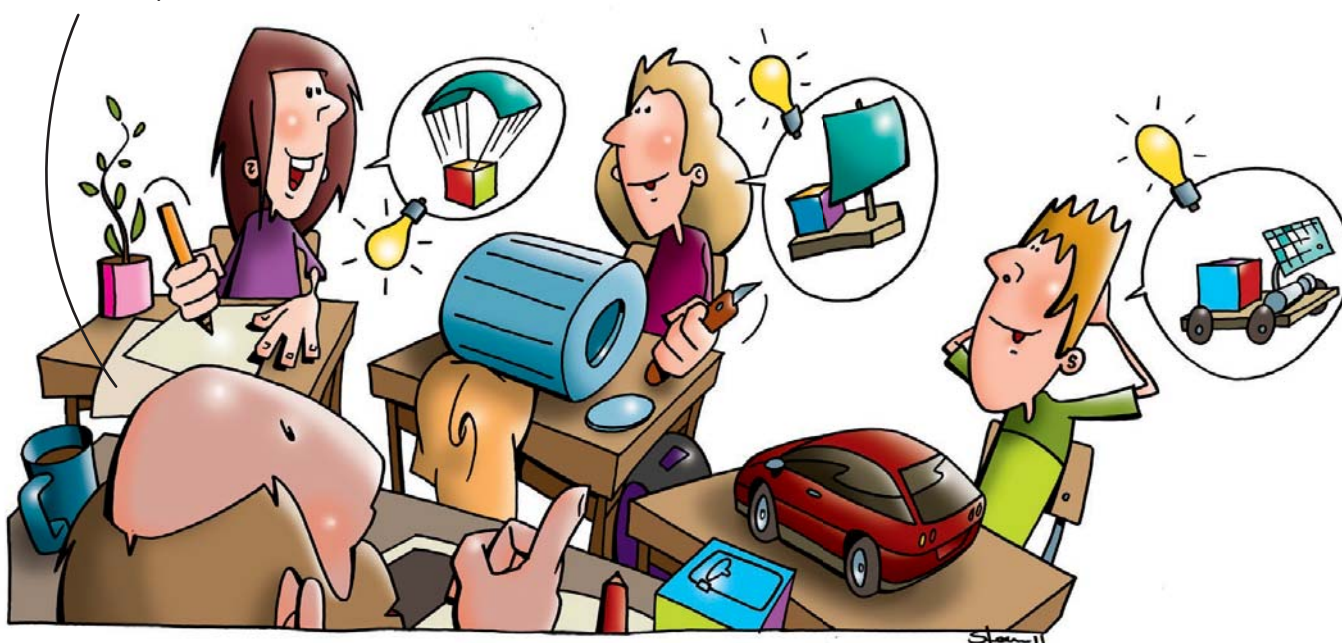
En bold der kastes, en genstand der falder, og vinden der blæser, er gode eksempler på bevægelsesenergi.

Indre energi er den energi, der er i en genstand i form af varme eller kemiske forbindelser.

Et bor der bliver varmt ved gnidning, og den energi der er i sukker og olie, er gode eksempler på indre energi.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvilke af disse energiformer der er i lys og luft, og hvordan man kan udnytte energien til at flytte en klods fra et sted til et andet.

Er der nogen, der har en lys idé?



Start med at undersøge forskellige metoder og fænomener.



Med lys og luft i naturen

Her er forslag til aktiviteter, som du selv kan lave:

Byg en luftkanon Flyt klodsen med kunstig vind

I al den tid, der har været mennesker på Jorden, har vi forsøgt at udnytte energien – naturens kræfter – til gavn for et bedre liv.

Menneskene lærte tidligt at anvende energien i ild til madlavning og energien i vind først til transport og senere også til at drive vindmøller.

I de ægyptiske pyramider har man fundet flere tusind år gamle tegninger af skibe, og man ved, at der blev bygget vindmøller i Iran for næsten 1.500 år siden.

Ved at udnytte vindens energi på en af de måder mennesker har udviklet gennem tiden, kan du måske flytte en klods fra et sted til et andet.

Brug for eksempel:

1 luftkanon – helst hjemmelavet, der kan skabe en kunstig vind (luftstrøm) i en bestemt retning, 1 klods samt redskaber og/eller metoder, der kan lette klodsens bevægelse fra et sted til et andet.

Uanset om du vælger, at din klods skal flyttes til lands (fx hen over et bord), til vands (fx i en bajle med vand) eller i luften (fx svævende med en ballon), så får du brug for en vind, der blæser konstant i samme retning.

Kunstige vinde kan selvfølgelig laves ved hjælp af elektriske apparater som hårtørrere og ventilatorer, men det er ikke særlig miljøvenligt.

Det er mere miljøvenligt at lave kunstige vinde med en luftkanon, der fx ved hjælp af en spændt elastik og en membran kan skabe en luftstrøm i en bestemt retning (se tegning).

En luftkanon kan fx laves af en spand med et stort hul i bunden, 1 stk. solid plastik (evt. pose), 1 fjederklapløk med krog, ekstra møtrik og skærmskiver, kraftig elastik samt gaffertape.

- Slå et hul (ca. 6 mm) i midten af plastikken. Montér fjederklapløkken med en ekstra skærmskive og møtrik som vist på tegningen.
- Kræng plastikken over spandens top og fastgør med gaffertape. Montér derefter elastikken tværs over hullet i bunden – brug skærmskiver som vist på tegning.
- Din luftkanon er nu klar til brug: Spænd elastikken fast i fjederklapløkken, og prøv om du kan overføre energi fra luftkanonen til klodsen.



En luftkanon kan købes færdiglavet, men du kan også selv lave den.



Med lys og luft i naturen

Byg en solcellebil Flyt klodsen med lys

Jorden modtager hele tiden energi fra Solens lys. Noget af denne energi optages af planterne, andet bliver til varme, og cirka 1/3 af energien reflekteres tilbage i rummet.

Vi kan ikke umiddelbart flytte en klods med lys eller varme. Vi er nødt til først at omsætte energien til en anden energiform.

Solceller omsætter solenergi til elektrisk energi. Hvis du har adgang til en eller flere solceller, kan du derfor nemt og billigt skaffe energi til en lille solcellebil, der kan flytte klodsen.

Brug:

En eller flere solceller, 1 voltmeter, ledninger, 1 lille el-motor, hjul, chassis, tandhjul og/eller andre materialer til din egen solcellebil.

Hvordan skal vi placere solcellepanelet?



Solcellebiler kan laves i Lego, men du kan også vælge at konstruere eller designe din solcellebil i andre materialer.

Uanset hvilke materialer du har til rådighed, så er det en god idé først at undersøge, hvor stor spænding (hvor mange volt) dine solceller kan yde.

Selv i kraftigt lys giver én solcelle ikke mere end højst 0,5 volt jævnstrøm, og det er som regel ikke nok til at få en el-motor til at køre.

For at få en større spænding skal flere solceller bygges sammen til et solcelle-panel.

Solcellerne skal forbindes i serie, dvs. at plus på den ene celle skal forbindes med minus på den næste celle – osv.

- ? Hvor stor spænding kan du opnå, når du forbinder dine solceller i serie?
- ? Hvor mange solceller skal der til, for at få din el-motor til at køre?
- ? Hvor mange volt giver solcelle-panelet, hvis der falder en skygge på solcellerne?
- ? Hvilken betydning har den vinkel, som lyset rammer solcelle-panelet i?

Svarene på disse spørgsmål kan give dig ideer til hvor mange solceller, der skal være på din bil, og hvordan solcelle-panelet skal placeres.

Prøv nu at »opfinde« en solcellebil, der på bedst mulig måde omsætter energien i Solens lys til bevægelse i solcellebilen, så bilen derved kan flytte en klods fra et sted til et andet.



Solceller omsætter solenergi til elektrisk energi.



Med lys og luft i naturen

Byg en højttalerbil

Lyd og bevægelse

Lyd er trykbølger, der bevæger sig væk fra lyd giveren som ringe i vandet. I en højttaler laves trykbølgerne ved hjælp af en spole og en magnet.

Når der løber en strøm gennem en spole, bliver den magnetisk. I en højttaler svinger strømmen i takt med musikken. Derfor vil magnetfelterne i spolen også svinge i takt med musikken.

Lydbølgerne fra en højttaler opstår på grund af magnetfelterne i magneten og i spolen:

De svingende magnetfelter i spolen tiltrækkes eller frastødes i takt med musikken, og svingningerne forplanter sig derefter til højttalerens membran.

Dette princip kan du udnytte til at få en bil til at bevæge sig fra et sted til et andet – og derved fx flytte en klods.

Brug:

1 spole (fx 200 vindinger), 1 stangmagnet, 1 strømfor- syning (ca. 6 V~), 2 lange ledninger, hjul og 1 chassis (helst skråtstillet – se senere.)

Vi anbefaler, at du anvender vekselstrøm (ca. 6 V) i stedet for musiksignaler fra en radio. Vekselstrøm svinger nemlig konstant med 50 svingninger i sekundet.

Det kan du vise ved et forsøg:

- Placér spolen på bordet og forbind den til 6 V~. Før nu stangmagneten ned i spolen.

Bemærk at spolen straks begynder at vibrere, fordi den skiftevis tiltrækkes og frastødes af magneten.

- ? Hvor mange gange tror du, at spolen bevæger sig op og ned i sekundet? – i minuttet?
- ? Hvad sker der, hvis du bruger en stærkere eller en svagere magnet?
- ? Hvordan skal magneten placeres, for at opnå de største svingninger?

Svarene på disse spørgsmål kan måske hjælpe dig til at bruge princippet til at få en »højttalerbil« til at køre hen ad et underlag.

Find eller byg et chassis til en bil, hvor der er plads til både magnet, spole og klods.

Det er en fordel, hvis chassiset er skråtstillet, så vibrationerne skubber bilen fremad.

Prøv nu at opfinde en »højttalerbil«, der på bedst mulig måde anvender principperne fra højttalere til at skabe bevægelse i bilen, så højttalerbilen derved kan flytte en klods fra et sted til et andet.





Med lys og luft i naturen

Uden lys og uden luft (luftarter) ville der slet ikke være noget liv på Jorden.

Hver plante, hvert dyr og hvert menneske skal omsætte energi for at kunne vokse, bevæge sig, finde føde, formere sig osv.

Al denne energi kommer til Jorden med lyset fra Solen. Derfor ville der ikke være noget liv, hvis der ikke var lys.

Det er planterne, der kan binde Solens energi i energirige stoffer (sukker) ved en meget vigtig proces, der kaldes fotosyntesen.

Til fotosyntesen skal planterne bruge luftarten kuldioxid (CO_2) og vand (H_2O). Processen kan skrives således:

solenergi + kuldioxid + vand → sukker + ilt

Når planter, dyr og mennesker skal omsætte den energi, der er i sukkeret, skal de også bruge en luftart, nemlig ilt (O_2).

Denne proces kaldes for åndingen. Processen kan skrives således:

sukker + ilt → energi + kuldioxid + vand

Der skal således bruges luftarter til både fotosyntesen og åndingen. Derfor ville der ikke være liv på Jorden, hvis der ikke var disse luftarter.

Al energi og mange stoffer på Jorden – fx kul, ilt og vand – indgår i naturens evige kredsløb:

Energis kredsløb: Energien kommer fra Solen og optages af planterne. Først derefter kan planteædere, rovdyr og mennesker få del i energien.

Når en plante, et dyr eller et menneske dør, vil den energi, der er bundet i cellerne i de fleste tilfælde blive optaget af de bakterier og andre nedbrydere, der »spiser« døde organismer.

I andre tilfælde kan den energi, der er bundet i cellerne, blive gemt i jorden og langsomt omdannet til kul, olie eller gas; men energien forsvinder ikke.

Prøv om du kan lave en tegning, der viser energis kredsløb.

Stoffernes kredsløb: På samme måde genbruges alle de stoffer, som planter, dyr og mennesker skal bruge for at kunne vokse og leve, i et evigt kredsløb.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvordan man kan udnytte vores viden om naturens store kredsløb til konkret at flytte en klods fra et sted til et andet.



Al energi samt kul, ilt, vand og andre stoffer indgår i naturens evige kredsløb.



Med lys og luft i naturen

Her er forslag til aktiviteter, som du selv kan lave:

Vandets kredsløb

Flyt klodsen med »havstrøm«

Vandets kredsløb har stor betydning for livet på Jorden. Et kredsløb kan vare fra nogle få sekunder til flere tusinde år; men det er de samme molekyler, der cirkulerer i evigt kredsløb.

Der er mange faktorer og mekanismer, der har betydning for vandets kredsløb.

Den kendsgerning, at varmt vand har en mindre vægtfylde end koldt vand, har stor betydning for vandstrømme i søer og have.

Denne mekanisme kan du bruge til at skabe en varm overfladestrøm i et akvarium. Vandstrømmen kan du derefter udnytte til at få en lille båd til at flytte en klods fra den ene ende af akvariet til den anden.



Brug for eksempel:

En blyantstift, et stykke ståltråd og/eller et stykke konstantantråd, 2 ledninger med krokodillenæb, 1 strømforsyning (fx 6 V), 1 akvarium med vand, evt. frugtfarve, 1 båd og 1 klods.

Der findes gode og dårlige ledere.

Når vi taler om elektricitet, er *en god leder* alle metaller, fordi strøm let går gennem disse. *En dårlig leder* er således et stof, hvor en stor del af den elektriske energi omsættes til varme (eller lys), når der sendes strøm gennem stoffet.

Blyantstifter, konstantantråd og det meste af den ståltråd, vi kan købe i butikkerne, er legeringer – altså blandingsmetaller – der hører til kategorien dårlige ledere.

Det kan du vise ved forsøg:

- Start med at sno din ståltråd og (eller) din konstantantråd omkring en strikkepind el.lign., så der dannes én eller to spiraler.
- Montér de 2 ledninger med krokodillenæb, så der løber en strøm gennem en af dine spiraler. Bemærk at spiralen bliver varm.
- Gentag forsøget med de andre legeringer.

Vælg nu den legering, der havde den største varmeafgivelse. Gentag forsøget, men placér nu legeringen nedsænket i den ene ende af akvariet (se tegning). Tilsæt evt. et par dråber frugtfarve netop over »varmelegemet«, så du kan se de vandstrømme, der opstår.

Prøv nu om din »havstrøm« kan flytte en klods fra den varme ende af akvariet til den kolde ende.

- ❓ Hvad kan du evt. gøre for at opnå en kraftigere vandstrøm? – prøv!

Vandstrømme i søer og have kan opstå, fordi varmt vand har mindre vægtfylde end koldt vand.



Med lys og luft i naturen

Kulstoffets kredsløb

Flyt klodsen med ild

Kulstof er et af de vigtigste stoffer for både planter, dyr og mennesker. 40 – 50% af det tørstof, cellerne er bygget af, består af kulstof.

Planter optager kulstoffet fra kuldioxid i luften. Denne kuldioxid kan stamme fra dyr eller menneskers ånding, men den kan også stamme fra et bål el.lign.

Når træ eller andet, der indeholder kul, brænder, dannes kuldioxid. Processen kan skrives således:



Hvis du opsamler den kuldioxid, der dannes, når en træklods brænder, er du allerede godt på vej til at løse opgaven med en af naturens metoder.

Brug for eksempel:

1 træklods, 1 trefod, 1 keramisk trådnet, 1 vandluftpumpe, 2 store reagensglas, 1 lille tragt, 1 bægerglas (m. vand), 2 propper (m. 2 huller), 2 lange vinkelrør, 2 korte vinkelrør, 3 gummislanger, 1 stativ el.lign., mættet kalkvand, olie og ild (evt. bunsenbrænder).

- Placér de fire vinkelrør i proppernes huller – som vist på tegningen. Det kan være en fordel at dyppe rørene i olie inden de monteres.
- Hæld kalkvand i det ene reagensglas – til det er knap halvt fyldt. Sæt propperne i reagensglassene og placér herefter det tomme reagensglas i bægerglasset og det andet glas i et stativ el.lign.
- Skru vandluftpumpen på en vandhane. Forbind herefter tragt, vinkelrør og vandluftpumpe med de tre gummislanger som vist på tegningen.

Du kan nu afprøve din opstilling:

- Tænd for vandhanen og læg mærke til, at der suges luft fra tragten gennem det tomme reagensglas, hvor luften afkøles, inden det bobler gennem det rensende kalkvand i det andet reagensglas.

Den afkølede og rensede luft suges herefter ud med vandet i vandluftpumpen.

- Placér nu din træklods på det keramiske trådnet og trefoden. PAS PÅ: Der skal IKKE være flammer – kun gløder.

- Hold nu tragten i en passende afstand over klodsen, således at røgen (kuldioxiden) suges ind gennem tragten. Bliv ved så længe der er gløder i klodsen.

Bemærk at kuldioxiden fra din klods binder sig til kalkvandet og danner et hvidt bundfald.

- ? Hvor stor en del af din klods kan du flytte på denne måde?
- ? Hvilke stoffer bliver ikke flyttet med den metode?
- ? Kan du finde en metode til at flytte den sidste del af klodsen? – i givet fald: Hvordan?

Se, jeg har flyttet klodsen!



Kuldioxid binder sig til kalkvand og danner et hvidt bundfald.



Med lys og luft i naturen

Andre veje:

Du kan tage udgangspunkt i et af de foreslåede forsøg, noget af den skitserede teori og/eller de tematiske vinkler, vi har valgt at præsentere dig for i ovenstående afsnit.

Men du kan også vælge andre konkrete forsøg, andre tematiske vinkler og/eller anden kendt teori. Eksempler herpå og gode links kunne fx være:

Andre forsøg:

Andre blæseinstrumenter – flyt klodsen med vind
Byg en drage – flyt klodsen med vind
Andre vandstrømme – flyt klodsen med vand
Stirlingmotoren – flyt klodsen med kulde/varme

Andre tematiske vinkler:

Lyd skaber bevægelse
Lys skaber bevægelse
Det frie fald
Fatamorgana og billeddannelse

Anden kendt teori:

Øret – fra luft til hjerne
Øjet – fra lys til hjerne
Lyd – spredning og hastighed
Lys – spredning og hastighed

Gode links:

www.videnomenergi.dk/flytklodsen
www.global-klima.org
www.folkecenter.net/dk/rd/solenergi
www.elmuseet.dk/Files/HTML/co2player_ny.html