



Med lys og luft i trafikken

Se dig om i dit hjem og prøv at lave en liste over de transportmidler, I har til rådighed i din familie.

Prøv også at lave en liste over de transportmidler, som én eller flere personer i din familie har gjort brug af indenfor den sidste uge den sidste måned det sidste år.

Dine lister indeholder sikkert flere forskellige slags transportmidler. – Hvilke?

Prøv at inddele transportmidlerne i forskellige kategorier – fx efter hvilke energikilder, der anvendes og/eller efter hvor stor forurening, de enkelte transportmidler medfører.

- ? Hvilke transportmidler er de bedste for miljøet?
- ? Hvilke transportmidler er de mest brugte?
– Hvorfor?
- ? Findes der transportmidler, der virker ved hjælp af energi fra lys eller luft (direkte eller indirekte)?
– I givet fald hvilke?

Uanset hvilken energikilde der anvendes til et transportmiddel, så kan forskellige forhold omkring lys eller luft have stor betydning for transportmidlets virkemåde.

Luftmodstand. Enhver, der har kørt på cykel ned ad en bakke, ved, at luften yder modstand mod en genstand, der bevæger sig.

Luftmodstandens størrelse afhænger blandt andet af genstandens form (hvor strømlinet er genstanden?) og genstandens hastighed (hvor hurtigt bevæger genstanden sig?).

Luftens øvrige egenskaber. Luft er i virkeligheden en fællesbetegnelse for mange forskellige gasser. Nogle af disse gasser er en forudsætning for, at visse motorer kan køre.

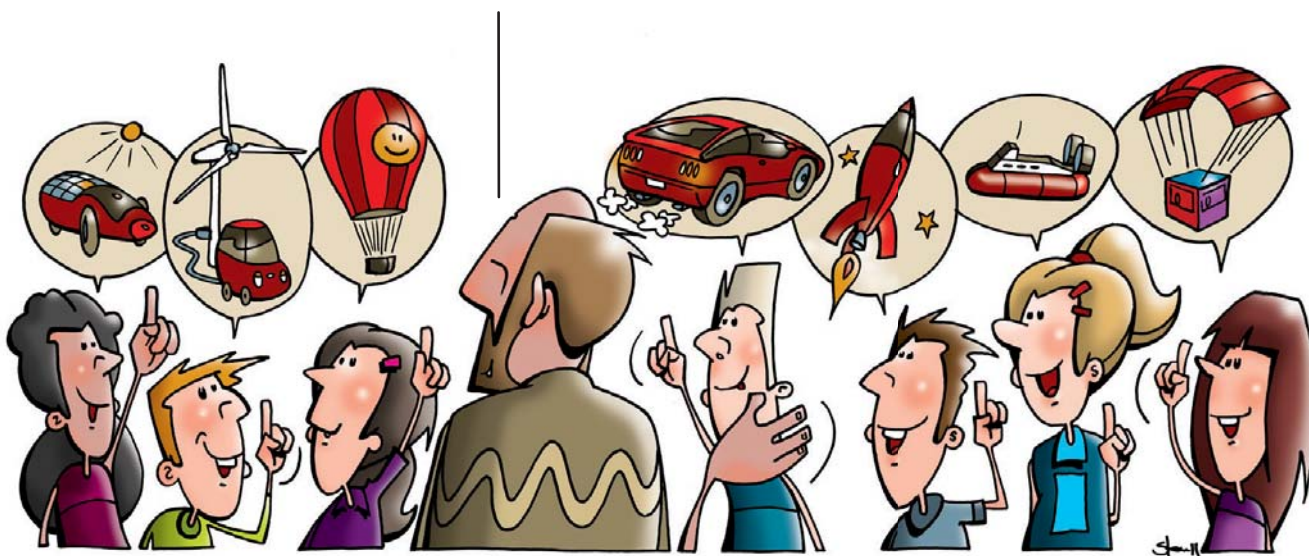
Derudover udnytter mange transportmidler luftarternes egenskaber fx i forbindelse med tryk, køling og varmeledning.

Lysets egenskaber. Lige fra de tidligste transportmidler er lys blevet brugt direkte i forbindelse med fx navigation og signalgivning.

Derudover bruger vi indirekte Solens lys (Solens energi), hver gang vi bruger et motordrevet transportmiddel. For energien i næsten alle brændstoffer kommer oprindeligt fra Solen.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvordan man kan udnytte udvalgte egenskaber ved lys og luft til at flytte en klods fra et sted til et andet.

Lys og luft i trafikken?



Lys og luft har stor betydning for mange transportmidlers virkemåde.



Med lys og luft i trafikken

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

Bevægelse til lands Hjulet og den vandrende dåse

Det er tyngdekraften, der får din cykel til at rulle ned ad en bakke og en sten til at falde, når den slippes i stor højde. Men der er også andre kræfter, der påvirker en bevægelse fra et sted til et andet.

Luftmodstanden, vægten, overfladen og flere andre faktorer har også betydning for, hvor hurtigt cyklen ruller og stenen falder.

Prøv at udforske nogle af disse faktorer, og brug derefter dine erfaringer i en opstilling, hvor du »bruger tyngdekraften« eller anden oplagret energi til at flytte en klods fra et sted til et andet.

Brug for eksempel:

1 A4-ark, 1 skråtstillet bordplade, 2 legetøjsbiler, 2 ens kagedåser (el.lign.), 10 store metalskiver á fx 100 g, dobbeltklæbende tape, 1 filmhylster (eller 1 garntrisse), 1 elastik, 1 blyant el.lign. og 1 møtrik (6 mm).

- Lad 2 legetøjsbiler køre ned ad en skråtstillet bordplade (bilerne skal køre lige hurtigt). Lav så et sejl af A4-arket. Placér sejlet, så det yder mest mulig luftmodstand på den ene af bilerne. Lad igen bilerne køre ned ad bordpladen.

? Hvad viser forsøget?

- Med dobbeltklæbende tape hæftes 5 store metalskiver fast i hver af de to kagedåser. I den ene dåse: Med lige stor afstand langs dåsens kant. I den anden dåse: Ovenpå hinanden midt i dåsen.

- Sæt låg på begge dåser. Placér dåserne ved siden af hinanden på den skråtstillede bordplade (se tegning). Giv slip samtidig og bemærk at dåserne opnår forskellig fart.

? Hvad viser forsøget?

- Skær et hak i låget til filmhylstret (se tegning) og bor et hul (5 mm) i bunden af hylstret. Træk en elastik fra låget – gennem hullet i bunden og gennem møtrikken – og rundt om blyanten.

- Sno elastikken ved at køre blyanten rundt et antal gange. Placér filmhylstret på bordpladen, giv slip – og se hvad der sker.

? Hvad viser forsøget?

? Kan »vejgrebet« forbedres? – Andre forbedringer?



Energien i tyngdekraften kan omsættes til bevægelse i et legeme, der et løftet fra underlaget.



Med lys og luft i trafikken

Bevægelse til vands

Byg en båd med raketmotor

En raketmotor er en motor, der skaber et overtryk, så fartøjet drives fremad, når luften med stor hastighed udstødes bagud.

Bevægelsen i et raketdrevet fartøj bliver således skabt af et lufttryk i modsat retning.

I dag har vi raketmotorer, der kan skabe en bagudrettet kraft på ca. 4,5 km/sek. Det er nok til at bringe en raket ud i rummet.

Så stor kraft behøver du ikke for at flytte en klods fra et sted til et andet. Men hvis du kan skabe et mindre lufttryk bagud fra en båd, kan du alligevel få båden til at bevæge sig, og derved flytte en klods fremad.

Brug:

1 ballon, 1 hylster fra en tusch eller en kuglepen, 1 elastik, 1 plastflaske, 1 stort søm (eller 1 metalstang), 1 sav, 1 bor (diameter som tush/kuglepen), tape, 1 klods og 1 stor balje med vand.

- Lav skibets skrog ved at save flasken over på langs (se tegning). Bor hul i skibets bagende, som vist på tegningen.
- Herefter tapes skibets køl (et søm eller en metalstang) fast midt på flasken. Afprøv om skibet er i balance. Hvis ikke, så flyt eller udskift kølen.
- Skibets raketmotor laves ved at stikke den ene ende af hylsteret fra en tush eller en kuglepen ind i ballonen. Fastgør herefter ballonen med en stram elastik (se tegning).
- Pust ballonen op, og placér jetmotoren som vist på tegningen, idet du holder ballonen lukket, indtil skibet er klar til afsejling.
- Fyld baljen med vand, og placer skibet i den ene ende af baljen. Husk klodsen. Skibet er nu klar til afsejling. Åbn for ballonen – og betragt skibets sejlads fra den ene ende af baljen til den anden.

Denne raketdrevne båd omdanner energi til bevægelse, men hvor får den energien fra?

- ? Hvilken betydning – og hvor stor betydning – har diameteren på det hul luften kommer ud af?
- ? Kan du forbedre din båd? – I givet fald hvordan?



Raketmotorer har kun én åbning. Jetmotorer har 2 åbninger.



Med lys og luft i trafikken

Bevægelse i luften

Byg en varmluftballon

I midten af 1700-tallet legede to franske brødre med nogle lette papirsposer. Mens de legede, opdagede de, at hvis de holdt poserne henover en åben varme, steg poserne op mod loftet.

Da de (Joseph og Jacques Montgolfier) blev voksne, fortsatte de deres eksperimenter – nu udendørs med større sække lavet af lærred og silke.

I 1783 fik de deres store gennembrud. Kong Ludvig d. 16. havde overværet et af deres forsøg og gav tilladelse til en bemanded ballonfart.

Brødrene kunne herefter lade verdens første bemandede varmluftballon stige til vejrs over Paris d. 15. oktober 1783.

Prøv om du kan udnytte de samme principper som brødrene Montgolfier – og derved flytte en klods fra et sted til et andet.

Brug:

1 varmekilde (se senere), store plastikposer i tynd plast, ståltråd og/eller andre materialer til fremstilling af stativ til ballonopsætning.

Når du arbejder med varmluftballoner, er det meget vigtigt, at du er *yderst forsigtig*, hvis du bruger åben ild.

Ved forsøg med åben ild *skal* der være en lærer til stede.

Eksempler på brug af åben ild kunne være: 1 lille stearinlys, 1 sprittablet eller 1 simpel olielampe.

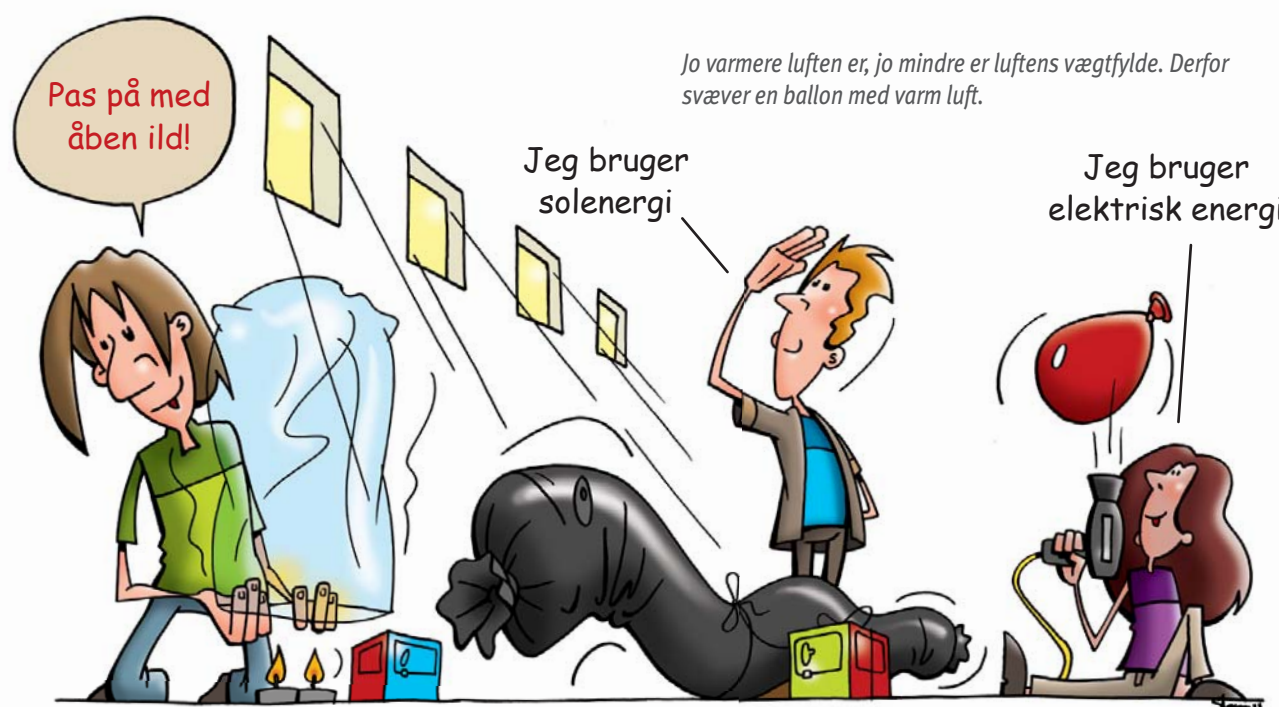
Eksempler på andre varmekilder kunne være: 1 brødrister, 1 hårtørrer eller 1 varmluftspistol.

Men husk plastik kan både smelte og brænde, hvis det bliver for varmt.

Når luften i din ballon skal varmes op, kan det være en fordel at have et stativ, så ballonen kan hænge med åbningen over varmekilden indtil luften er så varm, at ballonen letter.

Men du kan faktisk »nøjes« med at lade Solens lys skinne på ballonen: En tynd, let og sort plastikpose – der er delvist oppustet og lukket i begge ender – vil på en varm dag kunne opsamle så meget solenergi, at den letter fra underlaget.

Det er også vigtigt, at din ballon er lavet af et tæt, let og stærkt materiale. Der findes velegnede papirkurvposer, der er lavet i tynd plastik.





Med lys og luft i trafikken

Når du kører i en bil, i en bus, i et tog, sejler med en færge eller flyver med en flyvemaskine – ja, næsten uanset hvordan du transporterer dig fra et sted til et andet – så kommer energien fra benzin eller et andet fossilt brændstof.

Det er i virkeligheden et stort problem, for dels har vi (Danmark) gennem internationale aftaler forpligtiget os til at nedbringe vores CO₂-udslip, og dels er det en kendsgerning, at de fossile brændstoffer vil slippe op – og at vores forbrug af disse brændstoffer derfor i fremtiden vil reduceres til nul.

I dag udgør vores CO₂-udledning i forbindelse med transport cirka 1/3 af danskernes CO₂-udledning – og transportens andel af det samlede CO₂-udslip er voksende. Det er især vejtransport og flytransport, der bidrager til denne vækst.

Hvor meget vi hver især bidrager til det stigende CO₂-udslip fra transportsektoren afhænger af flere faktorer:

Vores vaner. Hvor mange kilometer vi bliver transporteret, hvor mange personer der transporteres ad gangen, og hvor ofte vi vælger bilen frem for cyklen, har stor betydning for, hvor meget CO₂ vi udleder.

Korte køreture er mere belastende end lange køreture. Derfor burde vi alle sammen fravælge de korte køreture: Sig nej til køreturen – gå i skole.

Vores transportmiddel. Hvilken type brændstof transportmidlet omsætter, hvor langt vores transportmiddel bevæger sig på literen og hvor velholdt transportmidlet er, har ligeledes stor betydning for vores CO₂-udledning.

Der kan spares meget brændstof, hvis man overholder fartgrænserne, og i øvrigt kører fornuftigt: Spar på benzinen – kør klogt.

Vores udlandsrejser. Rejser med fly medfører et stort energiforbrug og meget CO₂-udledning. Selv en enkelt flyrejse har derfor stor indflydelse på det personlige CO₂-regnskab.

Vi burde derfor vælge sejlture frem for flyrejser.

I det følgende vil vi opfordre dig til at undersøge, hvordan man kan udnytte vores viden om transportsektorens energiomsætning til at flytte en klods fra et sted til et andet på den mest miljøvenlige måde.

Energiforbruget i transportsektoren dækkes i dag hovedsageligt med fossilt brændstof.





Med lys og luft i trafikken

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

Affyring ved lufttryk

Byg din egen affyringsrampe

Ved en raketaffyring omsættes brændstoffet i raketten til gasser, der under højt tryk stødes bagud. Denne udstødning får raketten til at bevæge sig i modsat retning (se side 22).

Men man kan også lave affyringer, hvor energiomsætningen ikke sker i raketten, men derimod i affyringsrampen. I disse tilfælde skydes raketten afsted med udstødningen.

Du kan nemt vise princippet: Træk en engangs-sprøjte ud i yderstilling. Skær spidsen af sprøjten. Sæt en prop i hullet, og tryk herefter stemplet i bund. Propen vil nu »skydes afsted med udstødningen«.

Med lidt fingerfærdighed og snilde kan du selv lave en affyringsrampe, der er kraftig nok til at flytte en klods fra et sted til et andet.



Brug for eksempel:

1 plastikflaske (2 l, blød plast), 1 bræt (ca. 1 m), 1,5 m elektrikerør, 1 vinkelstykke til elektrikerørret, gaffertape (el.lign.) samt papir/karton til at lave »raketten« af.

- Del elektrikerørret i to stykker på henholdsvis 1 meter og 50 cm. Saml de to stykker med vinkelstykket.
- Plastikflasken skal fæstnes i den frie ende af det lange elektrikerør. Brug gaffertape og sørg for, at samlingen er lufttæt.
- Brættet skal fungere som fod for affyringsrampen. Det skal fæstnes til det lange elektrikerør på en sådan måde, at det korte elektrikerør peger lodret i vejret (se tegning).
- »Raketten« rulles som et rør af papir eller karton, så den netop passer ned over det lodrette elektrikerør. Husk: Røret skal lukkes i toppen (brug tape) – og »raketten« skal helst forsynes med styrefinner i bunden. Selve affyringen skal *altid foregå udendørs*, og du skal sørge for, at ingen kan komme til skade ved affyringen.
- Placér raketten korrekt på det lodrette affyringsrør. Træd et skridt tilbage og spring, så du med samlede ben lander på den bløde plastikflaske. Den fortrængte luft fra flasken vil nu – med stort tryk – sende din »raket« ud på en rejse.

Energiomsætningen starter med sammenpresning af luften i plastikflasken.



Med lys og luft i trafikken

Skibsfart

Byg din egen Treo Mobile

»Alle kemiske forbindelser indeholder energi, og når et stof (en kemisk forbindelse) reagerer med et andet stof, frigives denne energi. Oftest frigives energien i form af varme, men den kan også frigives i andre former.«

Dette sad en fransk fysiklærer og tænkte på en lørdag formiddag; mens han søvndrukken og med en let hovedpine smed en Treo-tablet ned i et glas vand.

Treo-tabletten begyndte at bruse, da Treo'en reagerede med vandet. For disse tabletter indeholder natron, der frigiver CO₂, når det reagerer med vand.

»Denne bevægelsesenergi må kunne udnyttes,« tænkte fysiklæreren.

Resolut rejste han sig og gik ind på sine børns værelse, hvor han vidste, at det flød med tomme hylstre fra Kinder-æg.

Dén lørdag eftermiddag opfandt vores franske fysiklærer flere forskellige skibe, både og mobiler, der kunne sejle og bevæge sig i hans akvarium ved hjælp af bruse-tabletter og tomme hylstre fra Kinder-æg.



I det følgende vil vi opfordre dig til at arbejde videre med den franske idé:

Idéen går kort fortalt ud på, at du, ved at bore huller i hylstret fra et Kinder-æg, og ved at placere dine Treo'er heri, kan få den opstigende CO₂ til at strømme i samme retning.

- Du skal derfor bore nogle få huller i den side af hylstret, der skal vende opad.
- Men brusetabletten skal jo have vand for at holde den kemiske reaktion i gang. Derfor skal du også bore nogle huller til vandindtag på den modsatte side af hylstret.

Brug:

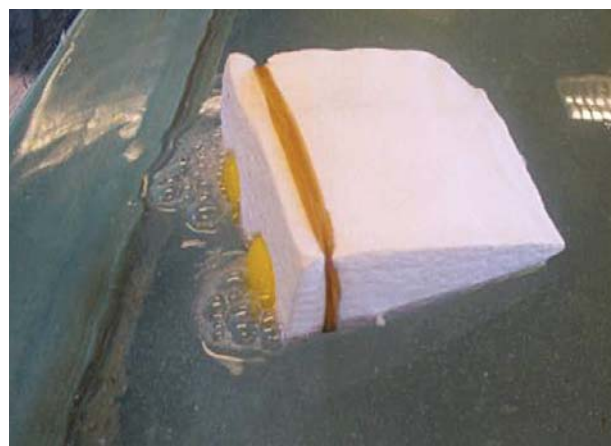
2 - 3 bruse-tabletter (fx Treo), 1 hylster fra Kinder-æg, 1 bor (fx 2 mm), 1 akvarium med vand og evt. 1 møtrik, 1 lod (10 g) eller andet, der kan ligge i hylstret og holde det under vand.

På denne måde kan du fremstille »motoren« til din Treo Mobile. Men du skal selv opfinde og konstruere selve skibet og/eller mobilen, der skal bevæge sig i eller under vandet.

Med dette forsøg kan du således samle kemisk bundet energi, og bruge energien til at skabe en bevægelse, der kan flytte en klods fra den ene side af akvariet til den anden.

? Hvordan skal din Treo Mobile se ud?

? Kan du bruge andet end Treo som brændstof?



Treo Mobile Speedbåd.



Med lys og luft i trafikken

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

Byg en solcellebil – flyt klodsen med sol

Byg en sejlboat – flyt klodsen med vind

Byg en faldskærm – flyt klodsen med luftmodstand

Dampmaskinen – flyt klodsen med damp

Andre tematiske spørgsmål

Lys og luft som hjælpemidler

Fremtidens offentlige transport

Fremtidens miljøvenlige transportformer

Solens energi – Jordens energiforsyning

Anden kendt teori

Forbrændingsmotoren – gasser i anvendelse

Brintsamfundet – et liv uden olie

Energi og rumforskning – ny viden

Bevægelse i det lufttomme rum

Gode links:

www.videnomenergi.dk/flytklodsen

www.kørgrønt.dk

www.sikkertrafik.dk

www.sciencetoymaker.org/airRocket/index.html