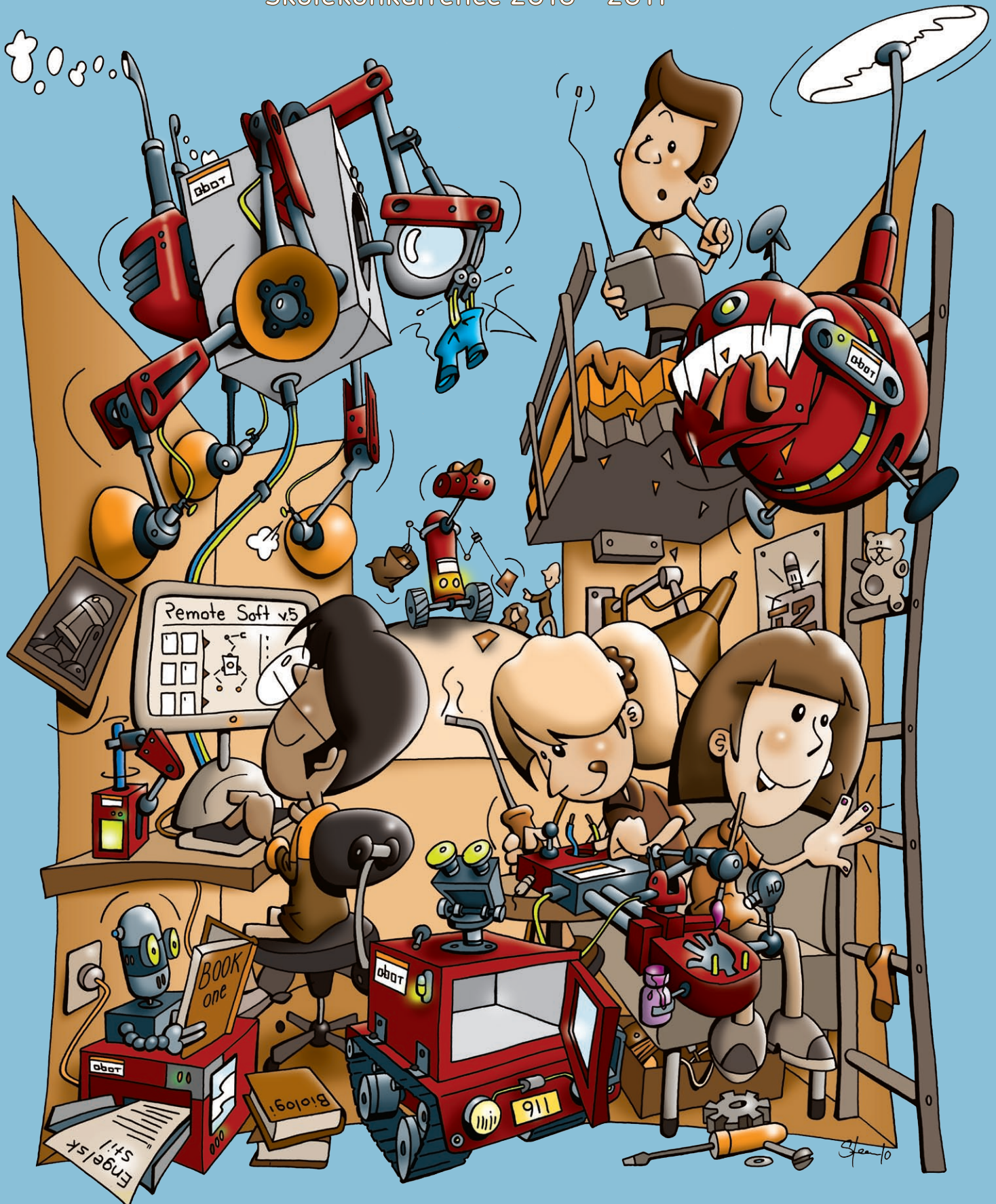


Бүгд Ар Fäx-ö-Bot

Skolekonkurrence 2010 - 2011



Indhold

2	Forord
3	Sådan bruger du dette idekatalog
4	Niveau 1
4	• Maskiner & robotter til sjov & ballade
10	• Maskiner & robotter til fart & bevægelse
16	• Maskiner & robotter til hjælp i hverdagen
21	• Maskiner & robotter til krig & ødelæggelse
25	• Maskiner & robotter til liv & sundhed
30	Niveau 2
30	• Maskiner & robotter til leg & læring
37	• Maskiner & robotter til bevægelse & styring
43	• Maskiner & robotter til hjælp i hverdagen
49	• Maskiner & robotter til krig & ødelæggelse
54	• Maskiner & robotter til liv & sundhed
58	Lærervejledning
61	Specifik lærervejledning
67	Supplerende litteraturliste
68	Forhandlerliste
69	Kopiark

Forord

Byg en FixObot, eller flere ... er en skolekonkurrence for skoleklasser fra 4. - 10. kl. i hele Danmark

Opgaven er simpel: Byg den robot, du lige står og mangler!

I skal i klassen finde ud af at bygge en maskine/robot, der kan hjælpe dig i din hverdag – det kan være inde på værelset, i stuen, på skolen eller et sted ude i naturen eller samfundet.

Din FixObot kan være en multimaskine, eller det kan være en masse forskellige maskiner med forskellige funktioner, men husk: din FixObot skal være en nyttig robot, der kan udføre et nyttigt arbejde inde eller ude – og så må den ikke bruge alt for meget energi eller skade vores miljø!

For de fleste er det en selvfølge, at vi har maskiner i vores dagligdag. Hjemme i huset, i skolen og på arbejdspladserne. Vi har maskiner/robotter til at hjælpe os, hvis noget er tungt at løfte, til at udføre farligt arbejde, til at gøre rent eller til at gøre hverdagen ”bare lidt lettere”.

Men bag alle disse maskiner, som vi har her i Danmark og i resten af verden, gemmer der sig mange tanker og overvejelser: hvorfor har man bygget lige netop denne maskine? er den overhovedet nyttig? for hvem? hvor meget ENERGI bruger den? hvordan er den fremstillet?

Det vil vi med dette materiale også opfordre jer til at diskutere og prøve at give bud på.

Med ”Byg en FixObot” ønsker vi, at klassen får sat energiomsætning ind i et bredt perspektiv. I skal få øjnene op for de mange muligheder, energien giver os mennesker i det daglige liv og i arbejdslivet. Men også når mulighederne misbruges, eller når råstofferne til at producere maskinerne ødsles bort. Kort sagt; at overveje hvornår noget er bæredygtigt – i bred forstand.

For at hjælpe jer lidt på vej, har vi skrevet dette idekatalog.

Her kan I finde områder fra hverdagen, hvor I bruger maskiner/robotter, anvender mange råstoffer, omsætter megen energi – og dermed også er med til at udlede megen CO₂ til atmosfæren.

Vi angiver også nogle forsøgsopstillinger, der vil kunne vise, hvordan maskiner virker og ikke mindst de spændende teorier og forklaringer, der ligger bag.

Sidst, men ikke mindst, prøver vi også at få jer til at gøre noget ved sagen i en måske mere bæredygtig retning, ved at I skal bygge jeres egen meget nyttige FixObot.

God arbejdslyst

NRGi, Grundfos og Økolariet

Sådan bruger du dette idekatalog

Opgaven lyder: Byg den robot, du lige står og mangler! – det kan være inde på værelset, i stuen, på skolen eller et sted ude i naturen eller samfundet.

Den opgave kan du kun løse, hvis du ved bare en lille smule om maskiner og robotter, og hvis du kender nogle få principper vedrørende mekanik, energiomsætning og/eller styring.

Derfor indeholder dette katalog to gange fem kapitler, der på to niveauer giver forslag til aktiviteter.

For niveau 1 hedder kapitlerne:

- Maskiner & robotter til sjov & ballade
- Maskiner & robotter til fart & bevægelse
- Maskiner & robotter til hjælp i hverdagen
- Maskiner & robotter til krig & ødelæggelse
- Maskiner & robotter til liv & sundhed

For niveau 2 hedder kapitlerne:

- Maskiner & robotter til leg & læring
- Maskiner & robotter til bevægelse & styring
- Maskiner & robotter til hjælp i hverdagen
- Maskiner & robotter til krig & ødelæggelse
- Maskiner & robotter til liv & sundhed

Hvert kapitel starter med en kort gennemgang af det givne emneområde – med forklaringer og eksempler.

Derefter følger op til fire forslag til eksperimenter/aktiviteter, der yderligere belyser et eller flere af de nævnte eksempler.

Hvert kapitel afsluttes med forslag til andre veje til at forstå netop disse sammenhænge og spørgsmål. Herunder er der også links til hjemmesider, hvor du kan finde yderligere viden og inspiration.

Da kapitlerne for de to niveauer parvis passer sammen, opfordrer vi dig til selv at orientere dig i materialet og vælge netop de informationer og aktiviteter, der passer til dig. Men du kan også lade din lærer vælge de sider, der er relevante for dig og din klasse.

Brug idekataloget til at finde relevant inspiration, viden og gode ideer til dit arbejde.

Gennemfør helst flere af de foreslåede eksperimenter. Eller find selv på andre aktiviteter, der kan hjælpe dig til at løse et konkret problem i hverdagen.

Prøv herefter at fremstille en model af din maskine/robot. Husk din FixObot skal være en nyttig maskine/robot, der kan udføre et nyttigt arbejde inde eller ude – og så må den ikke bruge alt for meget energi eller skade vores miljø!

For at deltage i konkurrencen skal du sammen med din klasse lave en kortfattet rapport over forløbet. Rapporten skal være på A4 papir og må fylde max. 2 sider tekst (å 2400 anslag) samt 2 sider med billeder. Fortæl også om de forsøg du/I lavede undervejs i forløbet.



Maskiner og robotter til sjov og ballade

Se dig om på dit værelse, i dit hjem og alle de andre steder, hvor du færdes i din hverdag. Overalt vil du kunne finde maskiner.

Der findes:

- Maskiner til forskellige formål.
- Maskiner i forskellige størrelser.
- Maskiner i forskellig udformning.
- Maskiner med forskellig virkemåde.
- Maskiner med forskellig energitilførsel.
- Maskiner med forskellig styring.

Prøv at lave en liste over alle de maskiner du kan komme i tanke om.

Prøv at sortere de maskiner, der står på din liste efter det formål, maskinen skal bruges til.

Husk: En maskine er et apparat, der ved hjælp af tilført energi kan udføre et arbejde.

Mekanisk, elektrisk og elektronisk legetøj er maskiner, der er fremstillet til sjov og ballade.

Mekanisk legetøj og andre mekaniske maskiner virker ved, at energien tilføres ved hjælp af et håndsving, en fjeder, en benzindrevet motor eller andre *ikke elektriske* energikilder.

Elektrisk legetøj og andre elektriske maskiner er apparater, der virker ved hjælp af elektrisk energi, der tilføres fra et batteri eller fra et kraftværk.

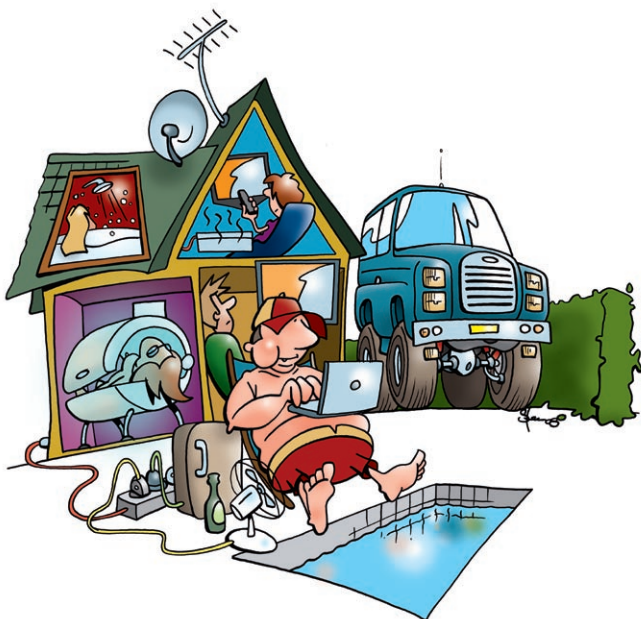
Elektronisk legetøj og andre elektroniske maskiner er elektriske apparater, der indeholder elektroniske komponenter, som fx transistorer og mikrochips i radioer, tv og pc'er.

Fælles for alle maskiner er, at de skal bruge (omdanne) energi til det arbejde, maskinen skal udføre, eller til den opgave maskinen skal løse.



En maskine er et apparat, der ved hjælp af energi kan løse en opgave.

Maskiner og robotter til sjov og ballede



Meget af vores forurening skabes, fordi vores maskiner skal bruge energi.

Uanset om elektriciteten kommer fra et batteri eller et kraftværk, så skabes der forurening, hver gang du bruger dit elektriske og/eller elektroniske legetøj.

Mekanisk legetøj og andre mekaniske maskiner, der virker ved hjælp af energi, du selv tilfører apparatet, skaber derimod ikke forurening.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvor dit legetøj får energien fra, hvordan du kan lege uden at forurene og hvordan man kan lave sit eget legetøj.

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

Flippermaskinen

Lav din egen affyringsmekanisme

Du kender sikkert de flippermaskiner, der står på mange cafeterier, feriecentre og spillehaller.

I dag har alle flippermaskiner forskellige elektriske effekter i form af fx lys, pointtælling m.m. Men selve affyringen af kuglen foregår stadig uden elektrisk energi.

Affyringsmekanismen på en flippermaskine består af et stempel og en fjeder, der ligesom spillebordet hælder ned mod spilleren.

Kuglen hviler mod stemplet. Når man hiver stemplet bagud, overfører man energi til fjederen. Når stemplet slippes, omdannes energien i fjederen til bevægelse (energi) i kuglen, og kuglen skydes opad på spillebordet.

Prøv selv at lave en affyringsmekanisme, der kan skyde en kugle af sted ved hjælp af energi fra en elastik (eller en fjeder).

Brug for eksempel:

1 rundstok (d = 10 mm, l = 160 mm), 2 stykker træ (hhv. 22 x 33 x 20 og 22 x 33 x 50 mm), 2 lister (31 x 10 x 100 mm), 2 stykker hård masonit (4 x 34 x 150 mm), 1 elastik, 2 små kroge, trælim, 20 små søm, 2 bor (10 og 12 mm), 1 sav og 1 hammer.

Bor et hul midt i den lille træklods (stempellet) på 10 mm og et tilsvarende hul på 12 mm tværs gennem den store klods (lejet).

Sav 3 hakker i rundstokken hhv. 1, 2 og 3 cm fra enden – som vist på foto 1.

Lim nu stemplet på rundstokken – som vist på foto 1, og tjek at rundstokken glider nemt i lejet.

Skrue de 2 små kroge i enden af lejet – som vist på foto 1. Krogene skal bruges til at fæstne en elastik (se foto 2).



[1] Hvis du bruger en fjeder skal krogene placeres anderledes.

Maskiner og robotter til sjov og ballade

Du skal nu sætte sider samt bund og låg på din affyringsmekanisme – se foto 2. Bemærk at låg og bund kun dækker 2/3 i hver sin ende af mekanismen.

Lim og søm bund, top og sider på lejet – som vist på foto 2.

Placer en elastik, så den har fat i de to kroge, og således at elastikken samtidig har fat i ét af de tre hakker på rundstokken (se foto 2).

Du kan nu lade din affyringsmekanisme:

Placer mekanismen mod en lidt skrå bordplade.

Placer en kugle foran stemplet. Træk stemplet tilbage – og FYR!!



[2]

- ? Hvor langt kan din mekanisme skyde?
- ? Sammenlign din affyringsmekanisme med dine klassekammeraters.
- ? Hvem kan skyde længst? – Hvorfor?
- ? Hvilken betydning har kuglens vægt og størrelse? – Er der andre ting, der har betydning?
- ? Prøv at opfinde nogle spil og lege, hvor man skal bruge mekanismen.

Det skjulte spøgelse

Lav en skræmmemaskine

Vil du give dine venner en slem forskrækkelse, vil du flytte energi ved hjælp af lufttryk, eller vil du bare lave et legetøj til sjov og ballade – så er her en god idé:

Brug:

1 bræt eller 1 plade, 1 eller 2 fødder (se senere), 1 liste, 2 stykker hård masonit, 1 dødningehoved (tegnet på stift karton), kinesertråd (stærk sytråd), 1 ballon, plasticslange, 1 elastik, 1 stift, små søm, 1 bor, 1 tegnestift, lim og tape.

Denne maskine kan også laves i en æske eller en kasse af træ. Det vigtigste er blot, at armen (listen), der løfter hovedet, er godt fastgjort.

Find et bræt eller en plade, der er stor nok til at skjule din løftmekanisme, som vist nederst på tegningen.

Brættet eller pladen skal kunne stå sikkert vinkelret på en bordplade. Derfor skal du montere én eller to fødder – fx 2 træklodser.

Størrelsen på de to masonitplader og placeringen af armen afhænger af størrelsen på din ballon.

Sæt derfor ballonen på plasticslangen med en elastik. Prøv dig herefter frem for at finde de bedste løsninger.

Søm de to masonitplader, som ballonen skal presse mod, på hhv. armen og pladen – se tegning.

Find det omdrejningspunkt, armen skal dreje om.

Bor et hul, så armen kan dreje gnidningsfrit om stiften.

Søm herefter løftmekanismen fast på brættet (pladen).



Sørg for, at enden med dødningehovedet er så tung, at den synker ned, når luften lukkes ud af ballonen!

Maskiner og robotter til sjov og ballede

Lav en underkæbe til dit dødningehoved og monter hovedet med en tegnestift på armen – se tegning.

Sytråden skal være netop så lang, at tråden strammes – og underkæben glider ned – på det rigtige tidspunkt. Placér ballonen og prøv dig frem.

Nu er din skræmmemaskine færdig.

- ? Hvem leverer energien til din maskine?
- ? Kan du videreudvikle din maskine med flere uhyggelige effekter? – Hvilke?
- ? Kan man lave en skræmmemaskine på andre måder? – Hvilke?
- ? Hvad kan man i øvrigt bruge lufttryk til?

Den rolige hånd

Elektrisk legetøj og alle andre elektriske maskiner har en tænd/sluk-kontakt (med mindre apparatet skal tændes og slukkes via stikkontakten).

Når du tænder for et elektrisk apparat, laver du den sidste forbindelse i kredsløbet. Nu vil strømmen løbe fra strømkilden gennem kredsløbet (ledninger, pærer m.v.) tilbage til strømkilden.

Strømmen vil blive ved med at løbe, indtil du igen afbryder forbindelsen ved at slukke på kontakten.

Denne viden kan du udnytte til at lave et sjovt spil.

Brug:

1 batteri i holder (fx 1,5 V), 1 pære i fatning (til samme spænding som batteriet), 1 træplade (fx 50 x 20 cm), 3 stk. ledning (fx 5, 15 og 50 cm – afsoleret i hver ende), tyk ståltråd, 2 skruer, 2 spændeskiver, 1 blank øsken, 1 rundstok (10 cm) og gaffertape.

Bøj ståltråden, så den bugter sig op og ned. Start og slut med et kort stykke (1-2 cm), der går vandret.

Hæng din øsken på ståltråden.

Sno den ene ende af den mellemlange ledning på enden af ståltråden. Skru herefter ståltråden fast på træpladen med skruer og spændeskiver

Sæt et lille stykke gaffertape på det første og det sidste frie stykke af ståltråden.

Skru rundstok og øsken sammen (det er en fordel at bore for først). Sno den ene ende af den lange ledning om øskenen. Tape herefter ledningen til rundstokken – så den sidder stabilt.

Forbind nu ledninger, batteri og pære i et kredsløb – som vist på tegningen. Tjek at pæren lyser, når øskenen rører ståltråden.

Nu er dit spil færdigt:

Det gælder om at føre håndtaget fra det første stykke tape så langt mod det andet stykke tape som muligt, uden at pæren lyser.



Hvis man ryster på hånden, vil øskenen virke som en kontakt, der tænder og slukker for lyset.

- ? Kan du gennemføre spillet, uden pæren lyser?
- ? Kan du ændre sværhedsgraden på spillet? – I givet fald: Hvordan?
- ? Kan du udvikle et point-system til spillet? – I givet fald: Hvilket?
- ? Kan du bruge andre effekter end en pære, der lyser? – I givet fald: Hvilke effekter?

Maskiner og robotter til sjov og ballede

Elektrisk quiz-spil

Lav dit eget quiz-spil

Nogle spil, som fx "den rolige hånd", kan vindes på gode evner til at koncentrere sig og evne til ikke at ryste på hånden.

Andre spil, som fx quizspil, kan vindes på god hukommelse og stor viden.

Prøv selv at lave dit eget elektriske quizspil.

Brug:

1 æske med låg (fx en skotøjsæske), 1 batteri i holder (fx 1,5 V), 1 pære i fatning (til samme spænding som batteriet), isoleret ledning, mindst 10 splitclips i messing, papir, blyant, dobbeltklæbende tape el.lign. og stor viden.

Tag låget af din æske. Lav et lige antal huller, parvis med lige stor afstand – fx som vist på tegningen.

Læg låget med oversiden ned mod bordpladen. Sæt en splitclips i hvert hul, så splitterne peger opad.

Forbind nu clipsene parvis med ledninger – fx som vist på tegningen. Husk: Forbind ikke to clips, der sidder lige overfor hinanden.

Bøj splitterne fra hinanden, så ledningerne holdes på plads. Vend herefter låget om og sæt det på æsken.

Monter tre stykker ledning på batteriholderen og fatningen – som vist på tegningen. Sørg for, at de to "løse" ledninger er så lange, at de kan nå alle clipsene på lågets overside.

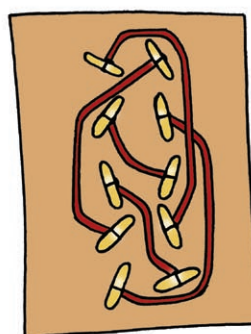
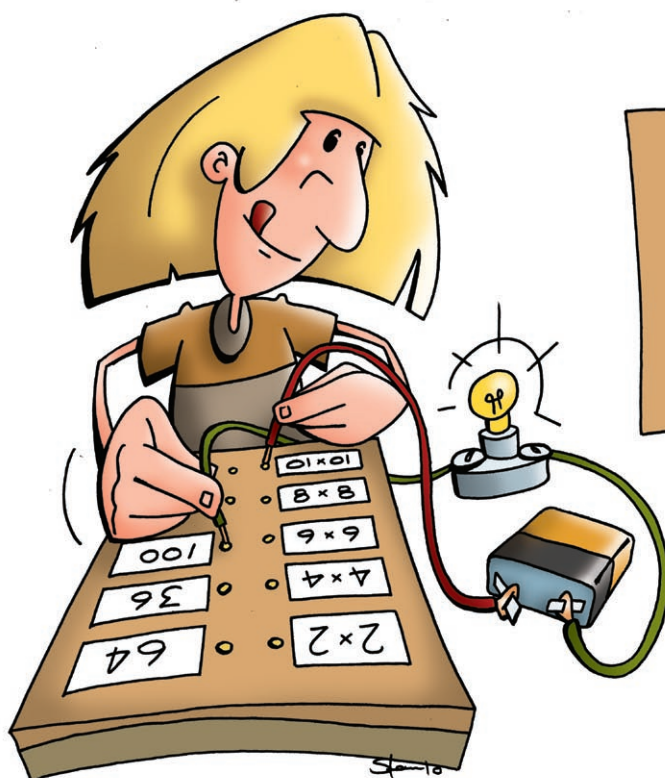
Overvej hvor og hvordan batteriholder med batteri og fatning med pære skal placeres.

Klip nogle små stykker papir til spørgsmål og svar ud for hver clips. Skriv et spørgsmål eller et svar på hvert papir.

Fx: "Hvad er en maskine?" – på ét papir, og: "Et apparat, der løser en opgave ved hjælp af energi" – på et andet papir.

Lim spørgsmål og svar fast på lågets overside ud for to clips, der er forbundet med en ledning. Forsæt indtil der er spørgsmål eller svar ud for alle clips.

Dit elektriske quizspil er nu færdigt. Find en person, der vil prøve det.



Bagsiden af pladen.

Når man placerer de to "løse" ledninger på clipsene ud for spørgsmål og svar, der hører sammen, vil pæren lyse.

Maskiner og robotter til sjov og ballede

- ❓ Prøv at lave flere sæt spørgsmål og svar i forskellige kategorier og sværhedsgrader.
- ❓ Kan du udtænke et pointsystem til spillet? – I givet fald: Hvilket?
- ❓ Kan spillet udvikles/ændres? – I givet fald: Hvordan?
- ❓ Hvad kan man bruge denne slags spil til?
- ❓ Prøv at tegne et diagram, der viser hvordan ledningerne er ført.
- ❓ Kan du udtænke dit helt eget elektriske spil? – og lave det? – Hvordan?

Andre veje

- Hvordan har maskiner udviklet sig fra dine bedsteforældres barndom til i dag?
- Findes der maskiner, der stort set ikke har ændret sig de sidste 100 år? – i givet fald hvilke?
- Hvordan har legetøjet udviklet sig fra dine bedsteforældres barndom til i dag?
- Findes der legetøj, der stort set ikke har ændret sig de sidste 100 år? – i givet fald hvilket?
- Hvornår åbnede den første legetøjsbutik?
- Hvad var det første elektriske legetøj, man kunne købe?
- Hvad hedder de forskellige komponenter i elektronisk legetøj?
- Hvad er det mest populære legetøj i dag?
- Hvem opfandt den første legoklods? – hvordan har LEGO udviklet sig siden, og hvad er de vigtigste opfindelser i LEGOs historie?
- Hvordan virker Robolab og LEGO Mindstorms?
- Hvordan vil fremtidens legetøj se ud? – og hvordan vil det virke?
- Hvor meget legetøj bliver der solgt i hele verden?
- Findes der børn, der ikke har noget legetøj?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.testoteket.dk

www.boreme.com//boreme/funny-2008/jerry-dog-plays-w-ball-p1.php

Maskiner og robotter til fart og bevægelse

Lige siden hjulet blev opfundet, har mennesker brugt maskiner til transport – til fart og bevægelse.

I starten blev energien til disse simple maskiner hentet fra mennesker og/eller dyr. Trækvogne, oksekærrer og hestevogne har været kendt i årtusinder.

Med opfindelsen af dampmaskinen i midten af 1700-tallet tog udviklingen fart: lokomotivet, jernbanen og dampskibene gjorde det nemt og billigt at fragte mennesker og varer over store afstande.

I slutningen af 1800-tallet blev el-motoren, benzintmotoren og diesel-motoren opfundet. Nu kunne man køre i elektriske tog. Knallerten, bilen og motorcyklen blev opfundet, og allerede i 1903 blev der taget patent på den første flyvemaskine.

I dag har de fleste mennesker (i hvert fald i Danmark) adgang til forskellige transportmidler både til vands, til lands og i luften.

Bevægelse til vands: Skibe og både har været kendt helt fra stenalderen. Energien til at bevæge bådene kom oftest fra mennesker eller dyr og senere fra vinden. Først i nyere tid er vi begyndt at bygge skibe med andre energikilder.

Bevægelse til lands: Den ældste vogn vi kender, blev opfundet af kineserne omkring år 2.500 f.Kr. Energien til at bevæge vognene kom fra dyr eller mennesker. Først i slutningen af 1700-tallet blev cyklen og forskellige motorer til transport opfundet.

Bevægelse i luften: Den første ubemandede luftballon steg til vejrs over Paris i 1783. Energien til luftrejsen kom fra en gasbrænder under ballonen. Men luftfartens historie tog først fart med opfindelsen af jetmotoren i 1930 og med rumfartens udvikling efter 2. verdenskrig.



I årtusinder har mennesker brugt maskiner til transport.

Maskiner og robotter til fart og bevægelse

Fælles for alle transportmidler er, at de skal bruge (omsætte) energi for at skabe den bevægelse, maskinen er bygget til at udføre.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvordan maskiner til bevægelse virker, hvor de får energien fra, og hvordan man kan lave sin egen maskine til fart og bevægelse.

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

Hjul og remskiver

Forsøg med hastighed og gearing

Hvad er et gear? – Hvad kan et gear bruges til? – Hvordan virker et gear? – Og hvorfor er det nemmere at køre op ad bakke i første gear end i tredje gear?

I et leksikon, kan du læse, at et gear er en maskine, der overfører bevægelse (energi) fra én maskine til en anden. Et gear kan ændre bevægelsens fart, bevægelsens kraft og/eller bevægelsens retning.

Du kan selv lave din egen maskine til ændring af energiens (bevægelsens) fart, kraft og retning.

Brug:

1 træplade med huller (se senere), mindst 15 maskinskrue med møtrik (fx 5 x 60 mm), trisser i forskellig størrelse (se senere), et antal brede elastikker og evt. en hulsav, et bor og andet værktøj.

Brug en træplade – fx krydsfiner 200 x 400 x 4 mm. Bor mindst 15 huller, der passer til dine maskinskrue. Hullerne skal placeres symmetrisk med mindst 6 cm mellemrum.

Placer en maskinskrue i hvert hul, og spænd skrueerne fast med møtrikkerne.

Måske er du så heldig at have adgang til garn-trisser med forskellig diameter, hvis ikke – så må du selv fremstille dem:

Find et bræt eller en træplade i passende tykkelse. Sav herefter med en hulsav mindst 3 forskellige trisser af det valgte træ.

Det er en fordel, hvis du kender forholdet mellem omkredsen på trisserne – fx at omkredsen fordobles.

Med et hulsavsæt kan du fx vælge følgende diame-tre: 21, 42 eller 63 mm. Hvad bliver forholdet mellem omkredsene på disse trisser?

Placer herefter dine trisser på hver sin maskinskrue på din maskine. Tjek at trisserne kan rotere rimelig gnidningsfrit om skrueerne. Hvis ikke – så bor hullerne større.

Forbind nu trisserne parvis med elastikker – som vist på tegningen. Drej rundt på én af trisserne og beskriv, hvordan den næste trisse bevæger sig.

- ? Drejer trisserne samme vej rundt?
- ? Hvordan kan du ændre omdrejningsretningen?
- ? Fortæl med egne ord, hvad der sker med omdrejningshastigheden når to forskellige trisser forbindes. – Kan du vise det?
- ? Hvad sker der – samtidig – med den kraft, som en af trisserne løfter med? – Kan du vise det?



Hvis omkredsen på trisse 2 er det halve af omkredsen på trisse 1, så vil trisse 2 køre dobbelt så hurtigt som trisse 1.

Maskiner og robotter til fart og bevægelse

Dampmaskinen

Lav din eget dampskib

Vand er tungest ved en temperatur på præcis 4° Celsius. Ved denne temperatur vejer 1 ml vand netop 1,0 g.

Når temperaturen falder under 4° C, vil vandet udvide sig, og 1 ml is vil derfor veje mindre end 1,0 g.

Når temperaturen stiger over 4° C, vil vandet ligeledes udvide sig. Ved 100° C vil alt vandet blive til damp, og rumfanget vil nu være 1700 gange større.

Denne udvidelse udnyttede James Watt, da han i 1769 opfandt dampmaskinen. Man kunne nu få damptrykket til at drive en maskine – og skabe bevægelse.

Du kan selv lave dit eget dampdrevne legetøjskib.

Brug:

1 flamingoplade (fx 150 x 200 x 50 mm), 1 blikplade (fx 100 x 250 mm), 1 kobberrør (fx $d = 4$ mm, $l = 300$ mm), 1 fyrfadslys og 1 balje med vand

Skær eller sav din flamingoplade til, så den har form som skroget på et skib.

Bøj herefter din blikplade, så den kan danne et varmeskjold midt på skibet – fx som vist på foto. Det kan betale sig, at have en skruestik og en hammer, når du skal bøje pladen.

Bøj nu en spiral med 2 eller 3 vindinger af dit kobberrør. Også her kan det betale sig at have en skruestik og derudover en ca. 20 cm lang rundstok.



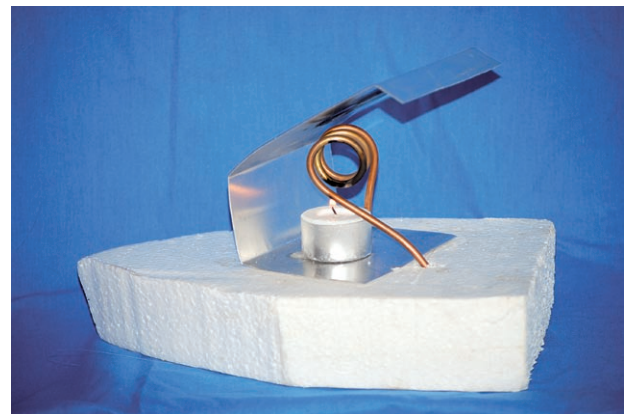
Lav dit eget dampskib.

Sæt rundstokken i skruestikken. Hold midten af kobberrøret bag rundstokken og bøj forsigtigt enderne fremad mod hinanden. Fortsæt ombøjningen indtil der er en spiral med 2 eller 3 vindinger.

Tjek, at der er fri passage gennem spiralen.

Før nu spiralens frie ender gennem flamingopladen, så åbningerne vender skråt bagud, og spiralen er placeret lidt på skrå under varmeskjoldet – som vist på tegning og foto.

Inden skibet søsættes, skal du med en engangs-sprøjte fylde spiralen med (varmt) vand. Søsæt skibet og placer et tændt fyrfadslys under spiralen – som vist på foto.



Når vandet i spiralen er varmet op, vil dit skib langsomt begynde at sejle.

- ? Hvor får dit skib energien fra?
- ? Hvad sker der med vandet i spiralen, mens det varmes? – Når vandet er blevet til damp?
- ? Kan du forbedre dit dampskib, så vandet varmes hurtigere? – Så skibet sejler bedre?

Maskiner og robotter til fart og bevægelse

Skippy

Lav et omvandrende robotdyr

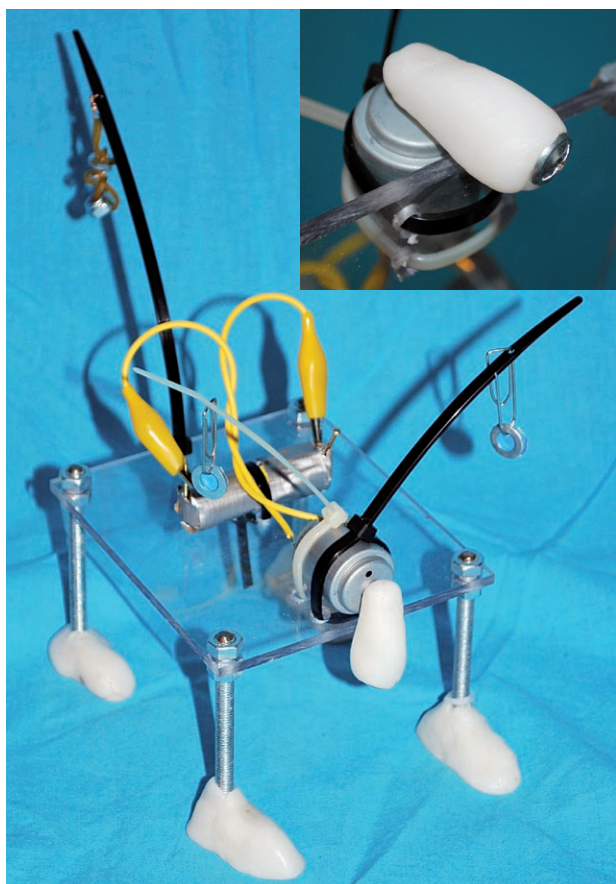
En el-motor er en maskine der, ved hjælp af elektrisk energi, får en aksel til at rotere.

Der er elmotorer i alle de elektriske apparater, der laver bevægelse – fx en hårtørrer, cd-afspillere, støvsugere, elpiskere m.m.

Med en elmotor, et batteri og nogle få andre effekter kan du selv lave en bevægelig maskine – ja, ligefrem dit eget omvandrende robotdyr.

Brug:

1 elmotor, 1 plade i træ eller plast (fx 100 x 120 x 4 mm), 4 stk. gevindstænger eller maskinskruer med møtrik, 4 strips, 1 batteri, 2 messingsøm, 1 miniledning med krokodillenæb, 30 gram Formplast eller 5 stk. viskelæder, tape og div. pynt.



Du kan nu lave et robotdyr der, i kraft af vibrationer fra motoren, kan bevæge sig hen ad et underlag.

Bor hul til de fire ben (gevindstænger), og spænd dem fast på pladen – som vist på foto.

Herefter skal du samle de elektriske dele:

Klip miniledningen over til to ledninger. Fjern isoleringen i den frie ende af hver ledning, og monter ledningerne på motoren.

Med tape (evt. gaffer) fæstnes de to messingsøm på batteriets poler (se foto). Tjek at motoren kører, når krokodillenæbbene tilsluttes hver sit søm.

Fastgør nu motor og batteri med strips som vist på foto. Overvej om dit robotdyr skal have hale og øjne fx som vist på foto.

Robotdyrets fødder og næse kan enten laves af Formplast eller af 5 stykker viskelæder.

Hvis du har adgang til Formplast så følg brugsvejledningen for dette materiale, når du former 4 fødder og 1 næse – som vist på foto.

Det er vigtigt, at robotdyret får fødder, da det ellers let laver ridser i underlaget, når det bevæger sig.

Robotdyrets næse skal samtidig fungere som en svingarm, der ved motorens rotation skaber de rystelser, der får robotten til at bevæge sig.

Uanset om du bruger Formplast eller et viskelæder, skal du derfor placere en skrue yderst i næsen, så den kan fungere som kontravægt (se lille foto).

Nu er dit robotdyr klar til afprøvning. Slut strømmen og lad SKIPPY vandre hen ad bordet.

- ? Hvor hurtigt bevæger dit robotdyr sig?
- ? Kan du udvikle robotens design? – I givet fald: Hvordan?
- ? Kan du udvikle nye tekniske effekter til dit robotdyr? – I givet fald: Hvilke?
- ? Kan du lave robotter, der bevæger sig på andre måder? – I givet fald: Hvordan?

Skippy kan også købes som byggesæt – se forhandlerliste side 68.

Maskiner og robotter til fart og bevægelse

Tryk-luft-fart

Byg jeres eget transportsystem

Vi bruger energi hver eneste dag – døgnet rundt. I gennemsnit bruger vi over $1/3$ af denne energi til transport – og tallet er voksende.

Hver gang, du kører med en bil, en bus, et tog, sejler med motordrevet skib eller flyver med en flyvemaskine, bliver der brugt energi.

Derudover bliver der også brugt meget energi til at transportere de varer, du og din familie køber i butikkerne.

Politikerne håber derfor, at vi i fremtiden kan udvikle nogle transportsystemer, der kan føre til, at vi bruger mindre energi.

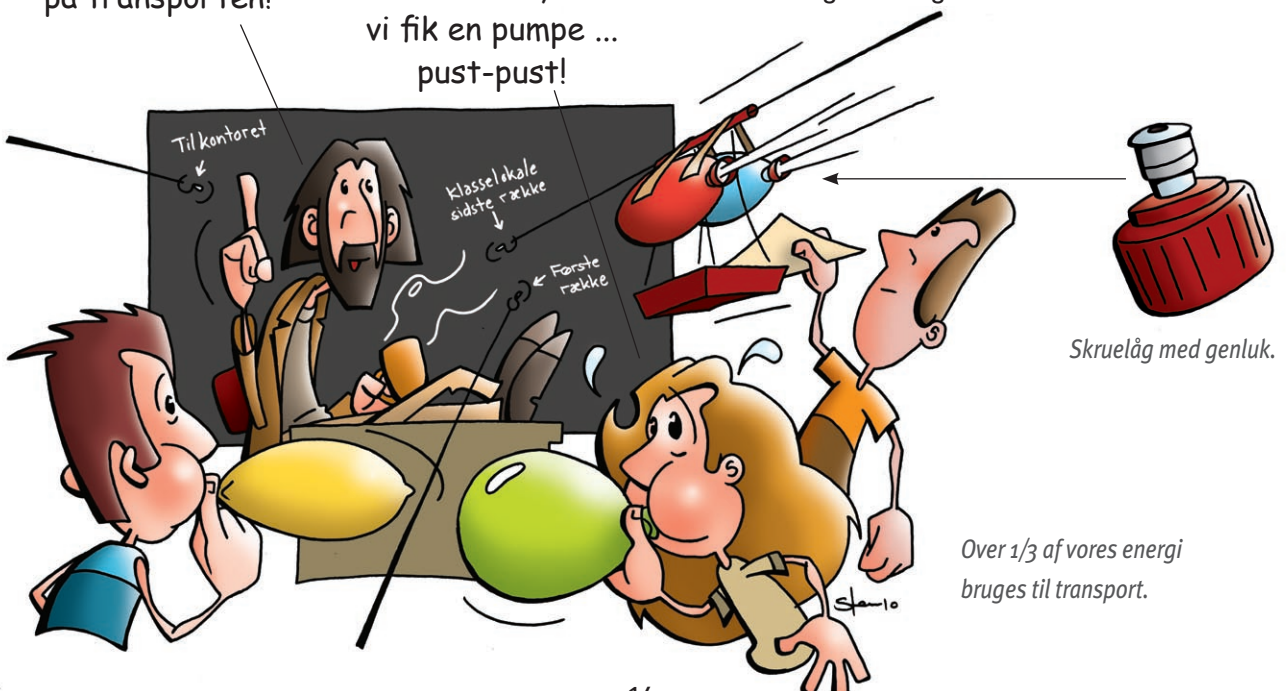
Prøv sammen med dine klassekammerater, at udvikle et transportsystem, der kan føre "varer" fra lærestuen ud til bordene.

Brug for eksempel:

Kroge, snor, aflange balloner, skruelåg med "genluk", sugerør, tape, karton og evt. en eller flere pumper

Tænk på hvor meget energi vi kan spare på transporten!

Ja, og vi sparede endnu mere, hvis vi fik en pumpe ... pust-pust!



Dette transportsystem udnytter den energi, der kan lagres i en ballon i form af et stort lufttryk. Men systemet er ikke færdigudviklet, så I må selv opfinde nogle løsninger.

For at spare på energien skal varerne transporteres ad de kortest mulige afstande. Opfind derfor en "trykluftbane", som varerne kan transporteres ad (se tegning).

Opfind derefter et "tryklufttog", der kan transportere varerne med mindst mulig tab af energi (= mindst mulig gnidningsmodstand).

Tryk-luft-tog skal have en start- og stopfunktion. Brug fx et skruelåg med genluk. Låget kan sættes ind i ballonen, inden den pustes op.

Det skal være muligt at genoplade toget (= puste ballonerne op igen). Bemærk ballonerne skal pustes op med en pumpe – ikke med munden!

Tryk-luft-tog skal kunne gennemføre en rute med (mindst) to stop uden genopladning undervejs. Toget må gerne medbringe ekstra oppustede balloner.

- ? Hvor langt bevæger toget sig på én opladning?
- ? Hvor mange opladninger kan et tog medbringe?
- ? Hvilke "varer" kan dit tog medbringe? – Hvordan?
- ? Kan systemet med "tryk-luft-fart" udvikles til brug i det virkelige liv? – I givet fald: Hvordan?

Maskiner og robotter til fart og bevægelse

Andre veje

- Hvordan har mennesker brugt hjulet gennem tiderne?
- Hvad er de vigtigste opfindelser indenfor landtransport? – søfart? – luftfart? – rumfart?
- Hvorfor fik dampmaskinen så stor betydning?
- Findes der stadig mennesker, der bruger dampmaskinen? – I givet fald hvor og hvordan?
- Hvordan virker en dampmaskine?
- Hvordan bruger man i dag damp til at lave elektricitet?
- Hvor mange forskellige typer motorer er der opfundet? – og hvilke energikilder bruger de?
- Hvordan virker andre motorer til fart og bevægelse?
- Hvem er de mest berømte opfindere indenfor motorer og transport?
- Hvem er de mest berømte sportsfolk indenfor fart og bevægelse?
- Hvad er de hidtil største katastrofer indenfor landtransport? – søfart? – luftfart? – rumfart?
- Hvilke transportformer bruger mindst energi?
- Hvilke transportformer forurener mindst?
- Hvad sker der, når der ikke er mere olie og benzin?
- Findes der elektronisk styrede eller robotstyrede transportsystemer?
- Hvordan vil fremtidens transportsystemer se ud?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.experientarium.dk

www.boreme.com//boreme/funny-2008/rc-steam-powered-centipede-p1.php

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Hvis du spørger dine bedsteførelde eller andre ældre personer, hvor mange maskiner der var adgang til, da de var børn, vil de fortælle dig, at det var langt færre end i dag.

Bare på den tid der er gået, siden dine forældre var børn, har udviklingen i vores tekniske hjælpemidler været enorm.

De sidste mange årtier er der hvert år kommet nye, bedre og mere og mere avancerede maskiner og robotter i vores hverdag.

Maskinerne er i næsten samme tempo blevet billigere, så almindelige mennesker i dag har adgang til langt flere maskiner og hjælpemidler end tidligere.

Prøv at gå på opdagelse i teknikkens historie. Find årstal for hvornår forskellige maskiner og hjælpemidler blev opfundet.

Mange maskiner bliver i dag fremstillet til – og brugt til – et andet formål, end det de oprindeligt blev opfundet til:

Hjælpemidler til arbejdspladsen. Mange maskiner er oprindeligt opfundet til brug i serviceerhverv, håndværk, landbrug og industri. Således er opvaskemaskinen oprindeligt opfundet til brug i restauranter og storkøkkener.

Hjælpemidler til handicappede. Andre maskiner er oprindeligt blevet opfundet for at lette hverdagen for syge og handicappede personer. Således er den elektroniske fjernbetjening oprindeligt opfundet til hjælp for handicappede.

Hjælpemidler i hjemmet. I takt med at maskinerne er blevet billigere at købe og lettere at håndtere, er de blevet uundværlige hjælpemidler også i hjemmet. Derfor kan familiernes husholdning i dag som regel klares uden en hjemmegående person.

Hjælpemidler i fremtiden. Udviklingen vil fortsætte. Allerede i dag kan vi fx købe støvsuger-robotter, der selv kører rundt og klarer den værste støvsugning, mens familien er på arbejde.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvordan maskiner til hjælp i hverdagen virker, og hvordan du selv kan lave din egen maskine eller robot, der måske kan løse en opgave.

Ældre mennesker vil kunne fortælle dig om teknikkens udvikling.



Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

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

Hjælpemidler på dit værelse

Lav en primitiv telefon/et telefonnet

Det var amerikaneren Alexander Graham Bell, der efter flere års arbejde, i 1876 kunne tage patent på den første telefon.

Graham Bells mor var døv, og Graham havde derfor viet sit liv til at udvikle hjælpemidler til døve og tung-høre.

Telefonen er således oprindelig tænkt som et hjælpemiddel til hørehæmmede, men Graham fandt snart ud af telefonen kan lette hverdagen for de fleste mennesker.

Du kan selv prøve at lave din egen primitive "snor-telefon" og et "snor-telefonnet".

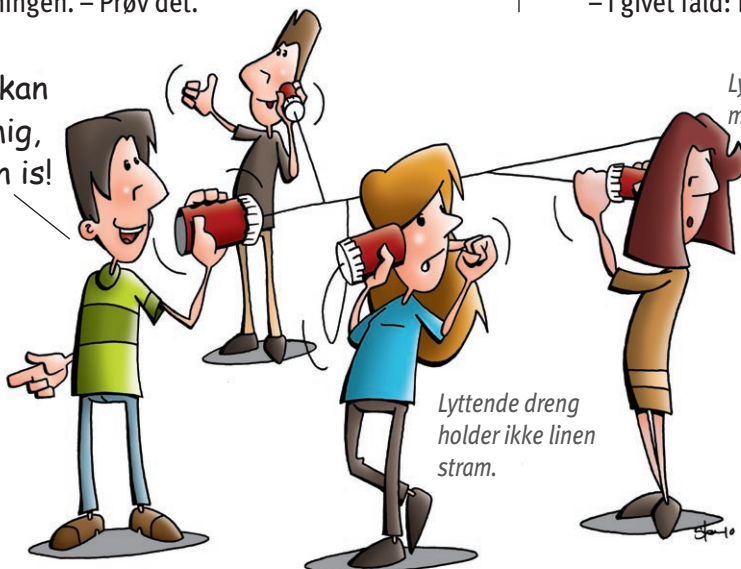
Brug:

4 plastbægre, 10 – 20 meter fiskeline, 8 tændstikker, tape, 1 lille søm, 1 tang og 1 saks.

En snor-telefon består af to plastbægre forbundet med en stram fiskeline. Når man taler ind i det ene bæger, vil lyden forplante sig til det andet bæger. – Prøv det.

Hvis du deler din fiskeline i fx en lang og to korte stykker, vil du ligefrem kunne lave et telefonnet som vist på tegningen. – Prøv det.

Hvis I kan høre mig, får I en is!



Lyttende dreng holder ikke linen stram.

Lyttende pige holder linen stram men holder med hånden på linen.

- ? Hvordan virker dit snor-telefonnet? Hvorfor skal linen/linerne altid holdes stramme? Og hvor mange grene kan du have på dit telefonnet?

Hverken Graham Bells telefon eller de telefoner, vi har i dag, virker dog ved, at "ledningen" sættes i svingninger som i snor-telefonen.

Telefoner har en mikrofon og en højttaler, der virker ved hjælp af elektriske signaler.

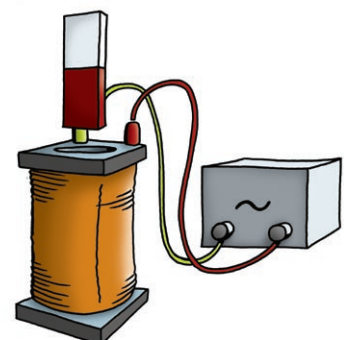
Mikrofonen omsætter lydens svingninger til svingninger i en elektrisk strøm.

Højttaleren omsætter svingninger i en elektrisk strøm til lyd (= svingninger i luften).

Du kan nemt vise princippet i en højttaler – brug: 1 strømforsyning (6V, vekselstrøm), 2 ledninger, 1 spole og 1 magnet.

Forbind spole og strømforsyning ved hjælp af de to ledninger, og tilslut strømmen. Sænk magneten ned i hullet midt i spolen. Spolen vil nu vibrere mod underlaget – og derved skabe lyd.

- ? Hvordan bevæger lyden sig i dit telefonnet? – i dit højttalerforsøg?
- ? Hvad består en højttaler af? – og hvordan virker den?
- ? Hvordan har telefonen udviklet sig siden Graham Bell fik sit patent?
- ? Kan du "opfinde" en maskine, der laver lyd? – i givet fald: Hvordan?



Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Hjælpemidler i køkkenet

Byg din egen elkoger

Langt de fleste maskiner, vi i dag bruger i hjemmet, virker ved hjælp af elektrisk energi.

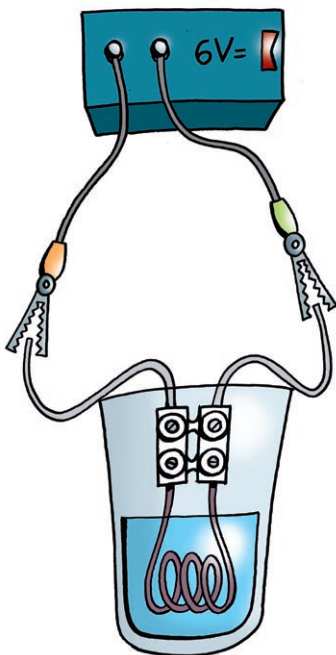
Der er stor forskel på, hvor meget elektricitet hver familie bruger, og hvor gode eller dårlige vaner vi har i forhold til at spare på energien.

Men for langt de fleste familier er køkkenet det rum, hvor der bruges (omsættes) mest energi. Størstedelen af denne energi bruges til, enten at sænke temperaturen i køleskabe og frydere, eller at hæve temperaturen (fx) i vandvarmere, i ovne og på komfurer.

Du kan selv lave en elektrisk vandvarmer og måske måle hvor meget energi, den bruger.

Brug:

Kanthaltråd, 1 strikkepind, 1 kronemuffe, 1 lille bægerglas, 2 krokodillenæb, monteringsstråd, 1 strømforsyning, vand, 1 termometer, 1 stopur og evt. 1 wattmeter.



Hvis du vil måle energiforbruget, skal du bruge et wattmeter – spørg din lærer, om I har sådan et.

Kanthaltråd kaldes også ”modstandstråd”. Metallet yder nemlig stor modstand, når der sendes en elektrisk strøm gennem metallet. Elektronerne i tråden sættes i bevægelse, og metallet bliver varmt.

Du kan derfor lave din egen elkoger med et stykke kanthaltråd (fx 10 cm).

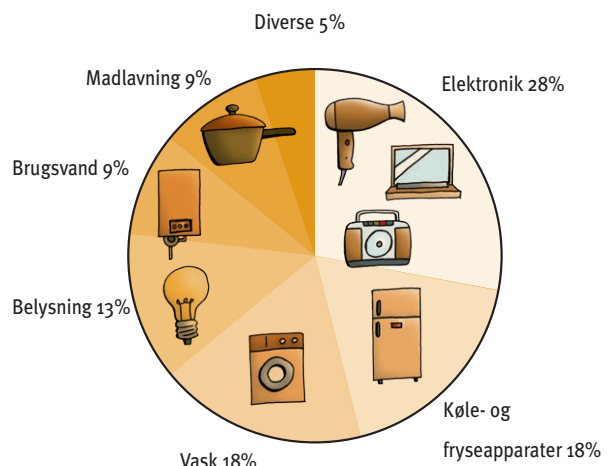
Sno tråden om strikkepinden, så der dannes en lille spole. Fjern strikkepinden og monter spolens ender i kronemuffen – som vist på tegningen.

Placer herefter 2 stykker monteringsstråd i den anden ende af kronemuffen, og forbind disse til strømforsyningen med krokodillenæbene.

Hæld 10 ml vand i bægerglasset og mål vandets temperatur. Placer elkogeren i vandet og tænd for strømforsyningen (6 V=).

Tag tid mens vandet varmes og skriv ned, hvor lang tid der går, før vandets temperatur er steget 10° C, 20° C osv.

- ? Hvor hurtigt varmes vandet?
- ? Kan du få vandet til at koge? – hvis ja: Hvordan?
- ? Hvad ville der ske, hvis du brugte en tyndere/tykkere kanthaltråd?
- ? Hvad ville der ske, hvis du brugte en kortere/længere kanthaltråd?
- ? Kan du bruge andre metaller til din elkoger? – I givet fald: Hvilke?
- ? Hvor bruges dette princip i det virkelige liv?



En familiernes elforbrug.

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Hjælpemidler i fremtiden

Byg en hydraulisk robot

I takt med maskinernes udvikling har mange mennesker ønsket at opfinde en maskine – en robot, der kunne udføre deres arbejde for dem.

Oftede har man forestillet sig, at robotter skal ligne mennesker. Således var den første kendte ”robot” en japansk dukke. Figuren, der blev lavet i det 17. århundrede, kunne bære vand og vin fra et sted til et andet.

I dag er en robot: En maskine der kan programmeres til at udføre et arbejde ved hjælp af sensorer og mekaniske instrumenter.

På de store fabrikker udfører robotter (industrirobotter) allerede i dag en stor del af det arbejde, som mennesker tidligere udførte.

Hvis du har adgang til LEGO Robolab og/eller Mindstorms, vil du kunne lave en robot, der kan programmeres.

Men du kan også vælge at lave en robotlignende maskine.

Brug for eksempel:

Klodser (træ eller plast) der kan hængsles og dreje i forhold til hinanden (se foto), hængsler (fx splitter), plastslange, evt. fordelerled, strips, søm, engangssprøjter og diverse værktøj.

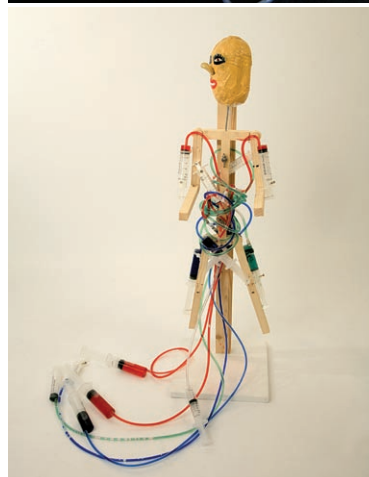
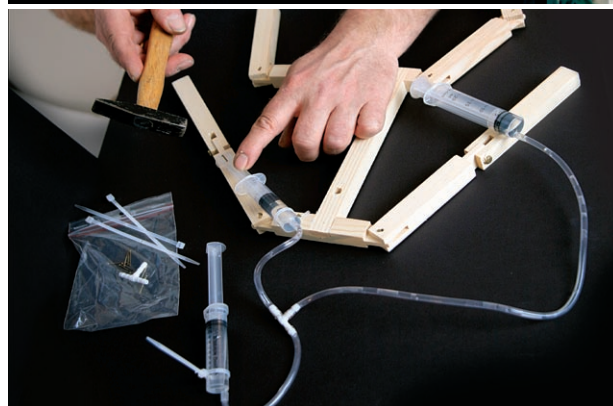
Energi kan omsættes ved hjælp af hydraulik. Hydraulik bruges fx i donkrafte, kraner, gravkøer og mange andre maskiner til at løfte og flytte ting med.

Ved hjælp af to engangssprøjter, et stykke slange og lidt vand kan du lave et hydraulisk system, der overfører energi fra den ene sprøjte til den anden. – Prøv det.

Saml på denne måde en robotlignende maskine fx som vist på billederne.

Hvis din robot skal have et hoved, kan du fx lave det i papmaché. Hovedet kan herefter placeres på robotten ved hjælp af et stykke stift ståltråd.

- ❓ Hvordan virker din robotlignende maskine?
- ❓ Hvorfor kalder vi den for en robotlignende maskine og ikke en robot?
- ❓ Hvad skal der til, for at maskinen kan kaldes en rigtig robot?
- ❓ Kan du udvikle din maskine med flere effekter? – I givet fald: Hvilke?
- ❓ Hvor og hvordan tror du, at vi vil bruge robotter i fremtiden?



Byggesættet ROBOTTO kan evt. købes færdigt – se forhandlerliste side 68.

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Andre veje

- Find eksempler på maskiner, der er opfundet til brug på arbejdspladsen.
- Find eksempler på maskiner, der er opfundet med det formål at lette hverdagen for syge og handicappede.
- Find eksempler på maskiner, der er opfundet til andre formål – Hvilke formål?
- Hvordan har vores maskiner udviklet sig fra dine oldeforældres tid frem til i dag?
- Hvordan, tror du, vores maskiner vil udvikle sig i fremtiden?
- Hvor mange maskiner, vi i dag bruger i hverdagen, virker ved hjælp af elektrisk energi? – Hvilke?
- Hvor mange maskiner, vi i dag bruger i hverdagen, virker ved hjælp af andre energikilder? – Hvilke?
- Hvilke maskiner, vi i dag bruger i hverdagen, bruger mest energi? – Hvilke bruger mindst?
- Hvad er en termostat? – Kan du/I lave en termostat til elkogeren? – Hvordan?
- Hvad er forskellen på en maskine og en robot?
- Hvad er fælles for en maskine og en robot?
- Hvad er en sensor, og hvordan virker den (de)?
- Hvad er et mekanisk instrument på en robot, og hvordan virker det (de)?
- Hvor – i dit lokalsamfund – bliver der brugt robotter (industri-robotter)?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.tekniskmuseum.dk

www.boreme.com//boreme/funny-2006/t-shirt-fold-machine-p1.php

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Historien fortæller os, at der til alle tider og i alle de samfund og de folkeslag, vi kender, har været krige og konflikter mellem menneskene.

Menneskene har gennem hele historien udvist stor opfindsomhed og snilde, når det gjaldt om at fremstille maskiner til krig og ødelæggelse.

Mange af de maskiner og de ting, vi i dag bruger i hverdagen, er oprindeligt opfundet og udviklet af militære årsager.

Internettet er således en videreudvikling af nogle forsøg, som militæret i USA gennemførte i slutningen af 1960-erne, for at udvikle et sikkert varslings- og forsvarssystem.

Nylon, som bl.a. meget af vores tøj er lavet af, blev opfundet i USA i 1939 til erstatning af silke i faldskærme, fordi krigen forhindrede import af silke.

Heldigvis bruges mange af de maskiner, der oprindeligt blev opfundet til krig og ødelæggelse således nu til fredelige formål.

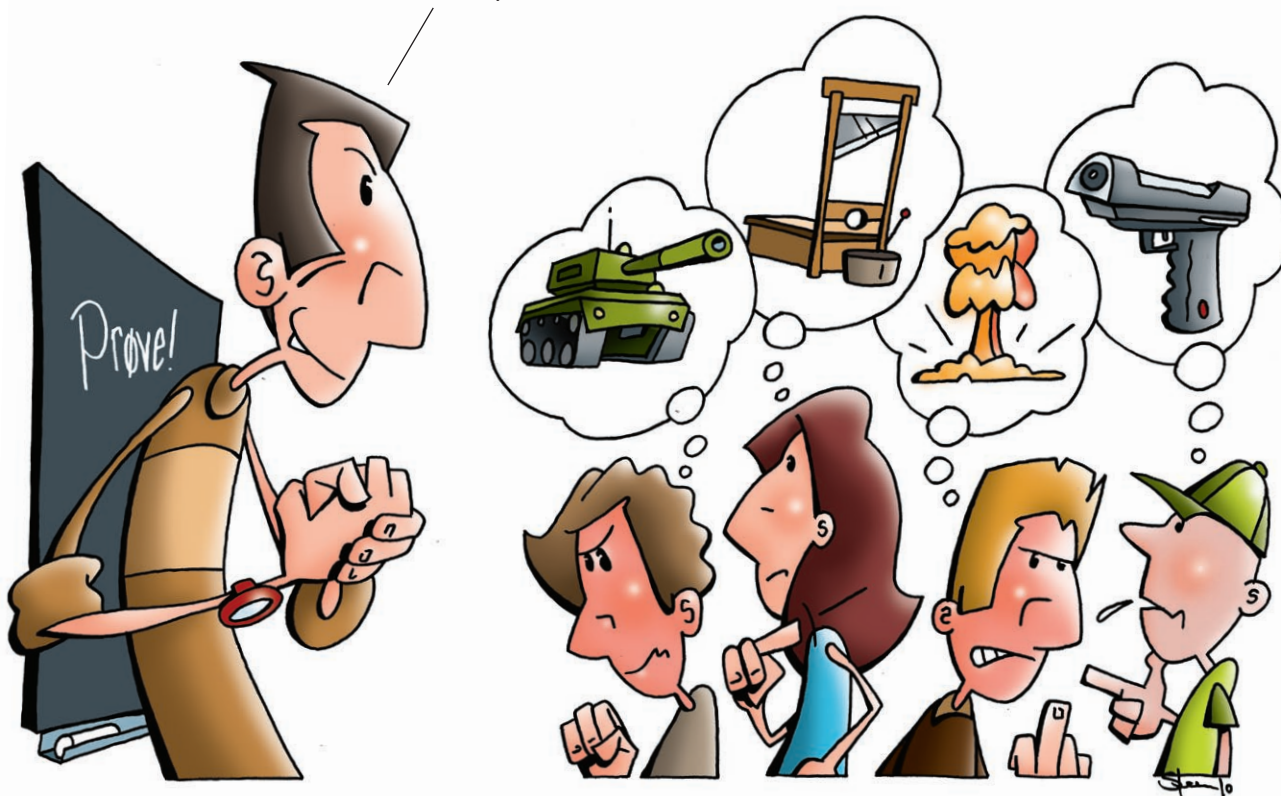
Maskiner til forsvar. En væsentlig del af et lands forsvar består i at kunne sende varsel ud om fjendens bevægelser. Gennem årtusinder foregik dette ved hjælp af budbringere til fods eller til hest.

Først med opfindelsen af telegraphen i 1840 lykkedes det at udvikle telekommunikation, der virker ved elektrisk energi.

Maskiner til spionage. Mange sindrige opfindelser er blevet udtænkt, for at kunne indsamle viden om fjendens planer og fjendens bevægelser. Ubåde er således blevet brugt til spionage og andre militære formål siden den amerikanske frihedskrig i 1776.

Maskiner til angreb. Kastemaskiner (cirka 500 f. Kr.), krudt (cirka 150 f. Kr.), kanoner (cirka 1200 e. Kr.), musketter, geværer, pistoler, granater, revolvere, maskingeværer, missiler – listen over våben og maskiner til brug under angreb er næsten uendelig.

Nu skal I ha' en matematikprøve!



Mange maskiner er oprindeligt opfundet til krig og ødelæggelse.

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Men selv krudt og andre sprængstoffer kan bruges – og bliver brugt – til fredelige formål og til forbedring af menneskers levevilkår.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvordan maskiner til forsvar, spionage og/eller angreb virker, og hvordan man kan udnytte de samme principper i maskiner eller robotter til fredelige formål.

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

Byg en telegraf

Fremstil jeres eget morseapparat

I 1840 tog den amerikanske kunstmaler Samuel Morse patent på en maskine, der ved hjælp af elektricitet kunne sende beskeder over store afstande.

Samtidig med maskinen – morseapparatet – tog Samuel Morse patent på sit eget alfabet – morsealfabetet (se kopiark).

Morsealfabetet består af prikker og streger. Derfor kan man, ved at tænde og slukke for en elektrisk strøm i forskelligt tempo, sende beskeder gennem et elektrisk kredsløb.

I et morseapparat laves signalerne om til prikker og streger på en papirstrimmel, der langsomt trækkes fremad – men morsealfabetet kan også bruges med lys.

Sammen med nogle af dine klassekammerater, kan du lave et morseapparat, der sender og modtager signaler ved hjælp af elektrisk lys.

Brug:

1 strømforsyning (6 V=), 2 kontakter, 2 pærer (6 V, 50 mA), 2 fatninger, 3 korte og 2 lange ledninger med bananstik i hver ende.

Træk de 2 lange ledninger fra det bord, i laver forsøget på til et andet sted i lokalet – evt. helt ud på gangen.

Lav den opstilling, der er vist på tegningen.

Kontroller, at modtagers pære lyser, når afsenders kontakt (= telegraf-nøgle) holdes nede.

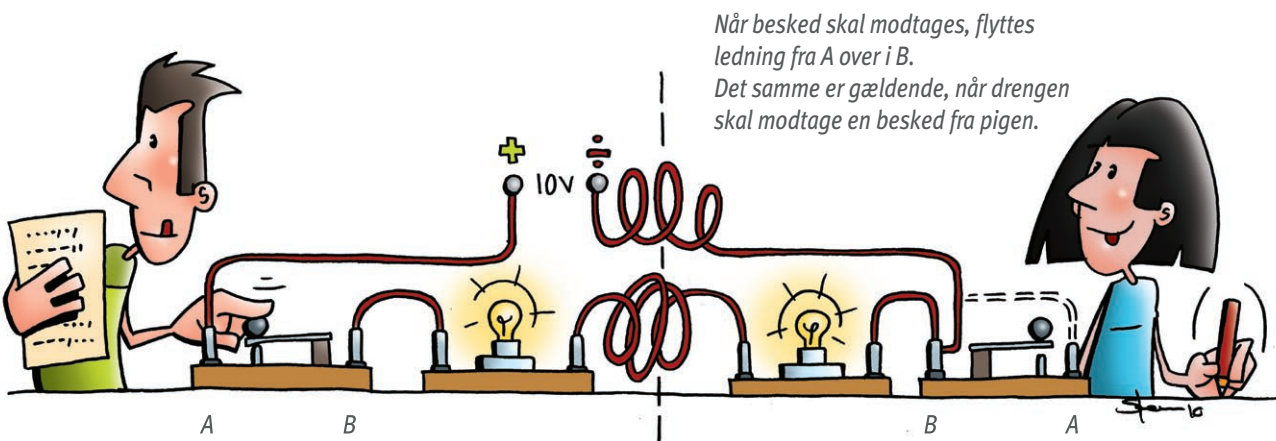
Skift roller og kontrollér én gang til.

Del jer i to hold, der skal skiftes til at være afsender og modtager.

Begge hold skal finde på en kort besked, som de vil sende til det andet hold. Oversæt jeres besked til morsealfabetet, så I er klar til at sende.

Herefter sender holdene på skift deres besked til det andet hold. Alle beskeder skal afsluttes med "meddelelse slut"-signalet. Dette signal betyder samtidig, at man skifter roller.

- ? Kan I "læse" hinandens beskeder?
- ? Kan du "skrive" dit eget navn med morsealfabetet?
- ? Hvilken betydning fik Morses to opfindelser for militæret? – for civile?
- ? Bruges Morses opfindelser stadig? – i givet fald: hvor og hvordan?
- ? Kan du lave signaler på andre måder? – Hvordan?



Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Byg en musefældekatapult Genopdag fortidens kastemaskiner

Katapulten og andre kastemaskiner blev brugt som våben til angreb og som våben til forsvar ved belejringer lige fra oldtiden og langt op i middelalderen.

Katapulten fungerer ved, at en kaste-arm sættes i spænd. Kastet (skuddet) opnås ved, at kaste-armen bliver sluppet og derefter bremset mod en buffer.

Som projektiler brugte man sten, metalstykker, brændbare materialer og andet med en vægt på op til 500-600 kg.

Middelalderens katapulter nåede med disse tunge projektiler op på en rækkevidde på cirka 200 m.

Med en musefælde kan du selv lave en katapult i lille målestok til afskydning af vingummibamser, viskelæder og lignende.

Bemærk: Musefælder er farlige! Derfor kræver dette forsøg, at din lærer eller en anden voksen er til stede.

Brug for eksempel:

1 musefælde, tape (gaffer), træpinde (rørepinde), plastikprop fra sodavand, limpistol, vingummibamser eller lignende.

Tjek at musefældens fjeder er korrekt og solidt fæstnet til bundpladen. Fjern evt. holder til lokkemad m.v.

Overvej samtidig, hvordan kaste-arm og buffer skal monteres på musefælden.

Konstruer herefter en kaste-arm med en lille skål til projektilet. Brug fx en rørepind og en plastikprop fra en sodavand.

Monter kaste-armen på fjederen. Brug evt. gaffertape.

Konstruér og monter herefter en solid buffer, der vil bremse kaste-armen, netop på det tidspunkt, du ønsker – så projektilet slynges i en hensigtsmæssig bane mod målet.

Afprøv din katapult: Placér en vingummibamse i skålen – spænd fjederen – og fyr!

Placér et bæger af plastik som mål i en passende afstand. Skyd til måls efter bægret.

- ? Kan du ramme målet?
- ? Beskriv projektilets bane.
- ? Hvordan skal din buffer placeres, for at dine projektiler rammer siden af bægret?
- ? Hvordan skal din buffer placeres, for at dine projektiler rammer oppe fra og ned i bægret?
- ? Kan du videreudvikle din katapult?
- ? Hvordan så oldtidens og middelalderens katapulter ud?

Prøv om I kan ramme plastikbægret med en vingummibamse.



Har du set vores projektiler?

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Andre veje

- Find eksempler på maskiner, der er opfundet og udviklet til militært forsvar.
- Find eksempler på maskiner, der er opfundet og udviklet til spionage.
- Find eksempler på maskiner, der er opfundet og udviklet til at sende signaler.
- Find eksempler på maskiner, der er opfundet og udviklet til brug under militære angreb.
- Hvor og hvordan bruges krudt og sprængstoffer til fredelige formål?
- Beskriv krudtets historie?
- Hvem var Alfred Nobel? – hvad opfandt han? – og hvilken betydning har han haft efter sin død?
- Hvordan kan signalerne i et morseapparat laves om til prikker og streger på en papirstrimmel?
- Hvad er de vigtigste opfindelser i telekommunikationens historie fra morseapparatet til i dag?
- Hvilke andre kastemaskiner end katapulten brugte man i oldtiden og i middelalderen? – og hvordan virkede de?
- Hvilken form for energi bruger man til at affyre projektiler i kastemaskiner? – i moderne våben?
- Beskriv forskellen på den måde man førte krig på i middelalderen og moderne krigsførelse. – hvilke maskiner hører til de forskellige måder at føre krig på?
- Hvilke maskiner i det danske forsvar bruger mest energi?
- Bruges der robotter i det danske forsvar?
- Kan robotter brugt til krig eller forsvar være gode? – Hvordan?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forslag.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.middelaldercentret.dk

www.boreme.com//boreme/funny-2008/drum-machine-unplugged-p1.php

Maskiner og robotter til liv og sundhed

De fleste mennesker kender mindst én person, der er nødt til at bruge specielle maskiner og/eller andre hjælpemidler i hverdagen.

Nogle mennesker er født med et handicap – bevægehandicap, synshandicap eller andet, der gør, at de har brug for specielle maskiner og hjælpemidler, for at kunne leve et liv så tæt på det normale som muligt.

Andre mennesker har været udsat for en ulykke, eller et sygdomsforløb, der i en periode eller på livstid har påført dem et handicap eller nogle bivirkninger, der gør dem afhængige af særlige hjælpemidler.

Men mennesker kan også blive så gamle og slidte, at de bliver nødt til at have adgang til særlige hjælpemidler, for at kunne fungere i hverdagen.

Der ud over er der i dag mange mennesker, der bruger maskiner til træning af motion og styrke.

Maskiner og robotter til liv og sundhed kan derfor deles i tre grupper:

Hjælpemidler til motion og styrke. Fitness er en fællesbetegnelse for forskellige former for træning og motion bl.a. ved brug af maskiner. Mange forskellige maskiner til fitness er udviklet de seneste år.

Hjælpemidler til syge og handicappede. Heldigvis er der også opfundet mange maskiner til at lette livet for akut syge og kronisk syge mennesker, samt til at lette hverdagen for handicappede personer.

Hjælpemidler til undersøgelse og behandling. Andre maskiner er opfundet til hjælp ved undersøgelse og behandling af personer med livstruende sygdomme eller andre helbredsproblemer. Scannere, pacemakere, operationsrobotter og mange andre maskiner er i dag vigtige hjælpemidler til at redde liv.

Maskinerne udvikles hele tiden, og i dag er de første robotter til hjælp og lindring for syge, ældre og handicappede taget i brug.

Støvsuger-robotten og sælrobotten Paro er de første eksempler på, at robotter kan bruges til at forbedre liv og sundhed.

I det følgende vil vi opfordre dig til at udforske, hvordan maskiner og robotter til undersøgelse, behandling og/eller pleje virker, og hvordan man kan udnytte de samme principper i maskiner til andre formål.



Maskiner og robotter til liv og sundhed

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

Kraner som hjælpemiddel

Løft med hydraulik

Kraner er uundværlige hjælpemidler for ældre, syge og handicappede mennesker, der ikke ved egen kraft kan flytte sig fra sengen eller fra kørestolen.

Der kan være forskel på, hvor kranen får energien fra, men i dag virker de fleste kraner ved hjælp af hydraulik.

Hydraulik bygger på, at væsker ikke kan presses sammen. Derfor kan man ved at sætte tryk på en væske overføre energi fra ét sted til et andet.

Ved at lave et lukket system med 2 engangssprøjter, en plastikslange og noget vand kan du lave din egen hydrauliske kran.

Følg opskriften nedenfor, og prøv derefter at udvikle kranen, så du kan løfte noget fra gulvet eller fra bordet.

Brug for eksempel:

1 træplade, 2 trælister, skruer, søm, krog, 2 engangssprøjter, plastikslange (fx 40 cm), 1 strip, vand og relevant værktøj.

Din plastikslange skal passe præcis til dine



Kraner er uundværlige hjælpemidler for mange mennesker, der er hæmmet i deres bevægeapparat.

engangssprøjter. Sæt slangen på den ene engangssprøjte, og fyld både slange og sprøjte med vand. Sæt herefter en tom sprøjte på den frie ende af slangen.

Når du nu presser på begge sprøjter samtidig, vil du se, at vand ikke kan presses sammen.

Hvis du derimod kun presser på den ene sprøjte, vil du se, at vandet kan presse stemplet på den anden sprøjte op. Dette er drivkraften i din kran.

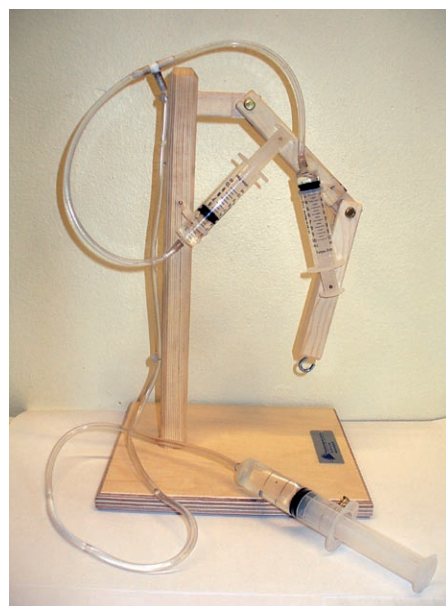
Bor nu huller i de tre stykker træ og saml herefter kranen – fx som vist på fotografiet.

Sæt herefter din strip rundt om sprøjten, og fastgør strippen til kranens mast. Det kan betale sig, at bore hul i strip (og sprøjte) inden du sømmer fast.

Sæt sømmet gennem stemplet på den øverste engangssprøjte og ind i kranens vippearms. Skru herefter en krog i kranens vippearms.

Nu er din kran færdig, og du vil kunne løfte noget ved at hænge det i kranens krog.

- ❓ Hvad kan din kran løfte?
- ❓ Hvor højt kan du løfte med din kran?
- ❓ Kan du få kranen til at løfte højere? – i givet fald: Hvordan?
- ❓ Hvordan kan du udvikle din hydrauliske kran?
- ❓ Hvad bruger man i øvrigt hydraulik til?



Byg selv-kran.

Maskiner og robotter til liv og sundhed

Byg en saksegitter-hånd Hjælpemiddel til at løfte og gribe.

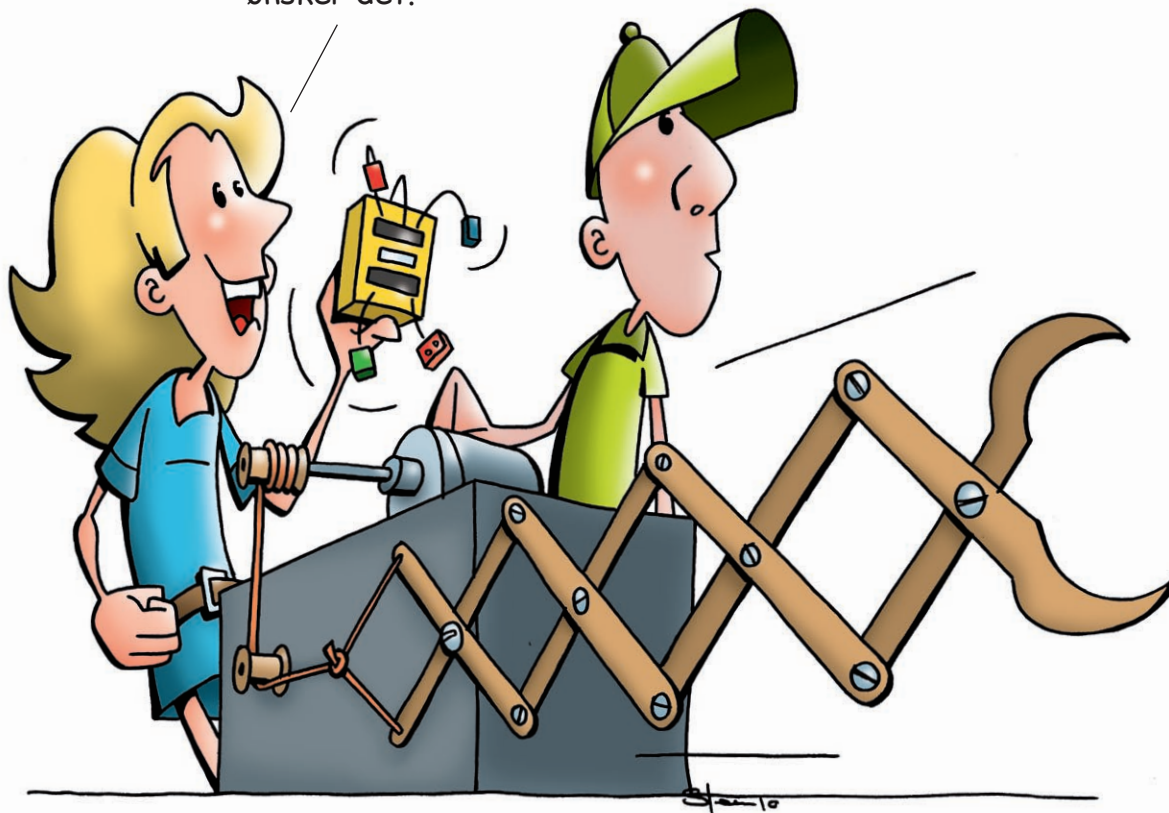
Kørestolsbrugere og andre, der er hæmmet i deres bevægeapparat, har ofte brug for særlige hjælpemidler til fx at løfte ting op fra gulvet.

Vi vil derfor opfordre dig til sammen med en eller flere af dine klassekammerater, at udvikle et værktøj, en maskine eller ligefrem en robot(-hånd), der kan udføre opgaven.

Start fx med at lave et værktøj: En saksegitter-hånd, som beskrevet herunder – eller andet.

Kom derefter med forslag til, hvordan man fx ved hjælp af hydraulik eller med en elmotor, kan gøre værktøjet til en maskine.

Med LEGO Mindstorms
kan jeg programmere
motoren til at køre, når vi
ønsker det.



Husk: En maskine er et værktøj, der ved hjælp af energi kan løse en opgave.

Hvis I har adgang til LEGO Mindstorms og en computer, kan I endda komme med forslag til, hvordan maskinen kan gøres til en robot, der kan programmeres til at udføre arbejdet.

Brug for eksempel:

Et lige antal trælister (fx rørepinde), 2 trælister der er lidt længere (til "håndtag"), maskinskruer med bolte el. lign., materialer til gribeklo.

Bor huller i trælisterne, så I kan samle en saksegitter-hånd som vist på fotoet på næste side.

Sørg for at de maskinskruer, popnitter – eller hvad I ellers bruger til at samle saksegitteret – ikke sidder for stramt.

Find selv den mest hensigtsmæssige form og design til gribekloen og "håndtagene". Husk: Hvis det skal blive til en maskine, så skal en motor kunne udfolde og/eller samle gitteret.

Maskiner og robotter til liv og sundhed

- ❓ Afprøv nu jeres saksegitter-hånd, og overvej herefter, hvordan hydraulik eller en elmotor kan placeres på værktøjet. Overvej til sidst: Hvordan kan I (måske) ændre maskinen til en robot?
- ❓ Hvor meget fylder jeres saksegitterhånd, når den er sammenfoldet? – når den er udfoldet?
- ❓ Hvilke ting er jeres gribeklo bedst egnet til at gribe om? – Hvorfor netop dette?
- ❓ Hvordan skal gribekløer til andre formål se ud? – Prøv at lave den/dem?
- ❓ Hvordan kan man få hydraulik/en motor til enten at udfolde eller samle saksegitteret? – Prøv det.
- ❓ Hvordan kan man få saksegitteret til at bevæge sig den modsatte vej? – Prøv det.
- ❓ Hvis I har LEGO Mindstorms: Hvordan kan I med en NXT eller en RCX programmere motoren, så I får en robot?
- ❓ Kan jeres værktøj, maskine og/eller robot laves på andre måder? – i givet fald: Hvordan?



Byg selv-saksegitterhånd.

Maskiner og robotter til liv og sundhed

Andre veje:

- Hvilke maskiner bruger man til forskellige former for fitnessstræning?
 - Hvordan virker disse maskiner?
- Hvilke maskiner bruger ældre, syge og/eller handicappede som hjælpemidler i hverdagen?
 - Hvordan virker disse maskiner?
- Vælg et handicap og undersøg: Hvilke hjælpemidler – maskiner og robotter – der er udviklet til denne type handicap?
- Hvilke maskiner bruger man på sygehuse og/eller plejehjem som hjælpemidler til liv og sundhed?
 - Hvordan virker disse maskiner?
- Hvad er de mest avancerede maskiner indenfor pleje og sundheds i dag?
- Hvem opfandt sælrobotten Paro?
 - Hvad var formålet med robotten? – Og hvor stor udbredelse har robotten i dag?
- Hvad er historien bag støvsugerrobotten?
 - Og hvor stor udbredelse har denne robot i dag?
- Findes der i dag andre robotter, der hjælper mennesker til et bedre liv og bedre sundhed?
 - I givet fald: Hvilke og hvordan?
- Hvem sørger for at ældre, syge og handicappede i dit område får de rigtige hjælpemidler?
 - Prøv at kontakte dem, og spørg om, hvor mange og hvilke hjælpemidler der fordeles i dit område.
- Hvilken befolkningsgruppe – ældre, syge eller handicappede – har størst behov/bruger flest hjælpemidler i hverdagen?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter
www.teknologisk.dk/projekter/24936?cms.query=paro
www.youtube.com/watch?v=gq_ioINKhEw&feature=player_embedded#

Maskiner og robotter til leg og læring

Se dig om i din hverdag. Overalt vil du kunne finde forskellige slags værktøjer og sindrige maskiner, der kan hjælpe dig eller andre med forskellige opgaver i hverdagen.

Mennesker har altid brugt redskaber og værktøjer til at løse opgaver/udføre arbejde med. Tidligere definerede man ligefrem forskellen mellem dyr og mennesker ved, at mennesker bruger/kan bruge værktøj.

Det første værktøj var sikkert blot en sten eller en knogle, men med tiden har mennesker opfundet og udviklet stadig flere og stadig mere og mere specialiserede værktøjer.

De første maskiner var knyttet til energien fra vand- og vindmøller, der ikke kunne flyttes. Men med opfindelsen af dampmaskinen og den industrielle revolution i slutningen af 1700-tallet tog udviklingen fart.

Nu kunne energi leveres, netop der hvor man havde brug for den, og derfor kunne man nu opfinde maskiner til mange forskellige formål.

Maskinerne udvikles hele tiden, og i dag er vi i gang med næste spring i udviklingen: Robotter. Lad os derfor se på forskellen mellem: Værktøjer, maskiner og robotter.

Et værktøj er et redskab eller et instrument, der kan bruges som hjælpemiddel til at udføre et arbejde.

Værktøjer fungerer ved hjælp af mekanisk eller manuelt tilført energi.

En maskine er et apparat, der indeholder mekaniske dele eller anordninger, hvoraf mindst én er bevægelig. Maskiner kan ved hjælp af tilført energi udføre et arbejde.

En robot er en maskine, der kan programmeres til at udføre et arbejde. Robotter kan endvidere modtage impulser gennem sensorer og regulere arbejdet i forhold til disse impulser.

Forskellen mellem et værktøj og en maskine er altså, at et værktøj kan fungere udelukkende ved hjælp af den energi, man kan tilføre med håndkraft, mens en maskine skal have tilført andre former for energi – fx elektrisk energi.



Vi mennesker har altid brugt redskaber til at løse konkrete opgaver med.

Maskiner og robotter til leg og læring

Forskellen mellem en maskine og en robot er bl.a., at en maskine hele tiden udfører det samme arbejde, hvorimod en robot kan programmeres til at udføre forskellige funktioner.

I det følgende vil vi opfordre dig til at udforske, hvordan udvalgte maskiner og måske også simple robotter virker, og hvordan man kan udnytte de samme principper i maskiner til andre formål.

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

Frem og tilbage-maskiner Få bevægelsen til at skifte retning

En motor er maskine, der omsætter elektrisk, kemisk eller en anden form for energi til bevægelsesenergi (= kinetisk energi).

Bevægelsen kan fx være en roterende bevægelse omkring en aksel eller en lineær bevægelse, dvs. en "frem og tilbage-bevægelse".

Mange maskiner ændrer motorens bevægelsesretning. Fx kan en maskine ved hjælp af en krumtapaksel ændre en lineær bevægelse i en stempelmotor til en roterende bevægelse i en aksel.

Hvis du derimod skal ændre en roterende bevægelse til en lineær bevægelse, så kan du med fordel bruge nedenstående opfindelse:

Brug:

Krydsfiner eller karton, 1-2 popnitter el. lign., 4 stifter, elmotor, aksel og relevant værktøj.

Klip, skær eller sav de tre dele, bundstykke, hjul og kors (se også kopiark) ud af det materiale, du har valgt at fremstille maskinen i.

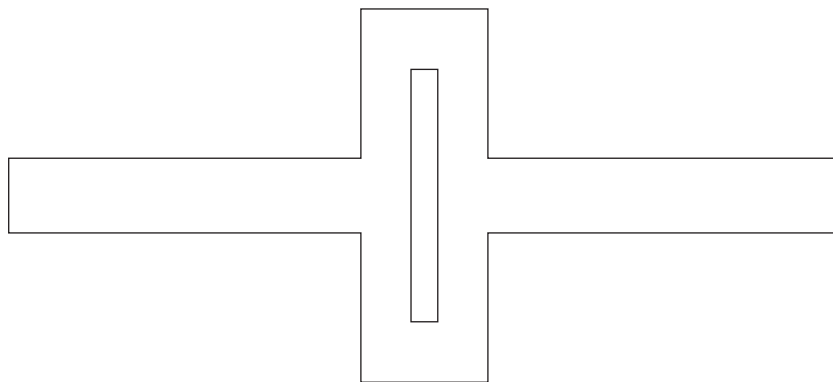
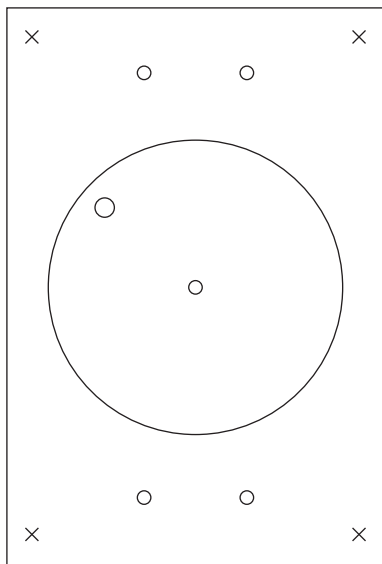
Lav et par små lister til at montere under bundstykket, og søm de fire stifter i, som angivet på tegningen på næste side.

Placér en popnitte eller lign. som angivet på hjulet. Fastgør herefter hjulet på bundstykket med en aksel (evt. popnitte nr. to), så det kan drejes uden besvær.

Tjek at rillen i den sidste del af maskinen (korset) netop er bred nok til, at den øvre popnitte kan glide frem og tilbage i rillen.

Saml herefter delene som vist på tegningen.

Ved at rotere den øvre popnitte omkring hjulets aksel kan du skabe en lineær bevægelse i korset. Prøv det.



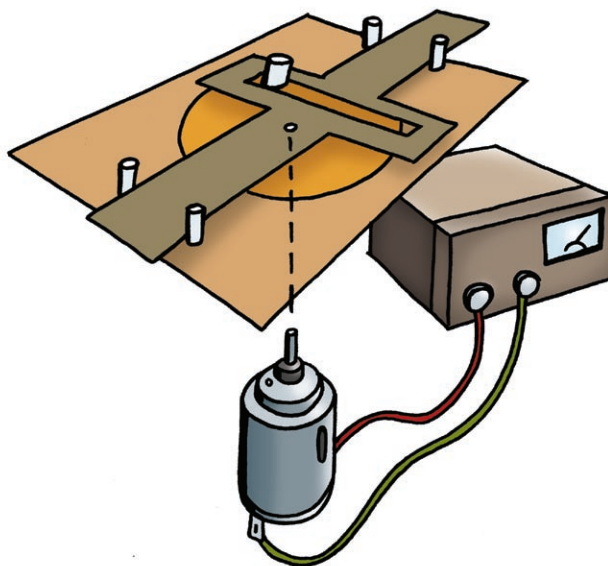
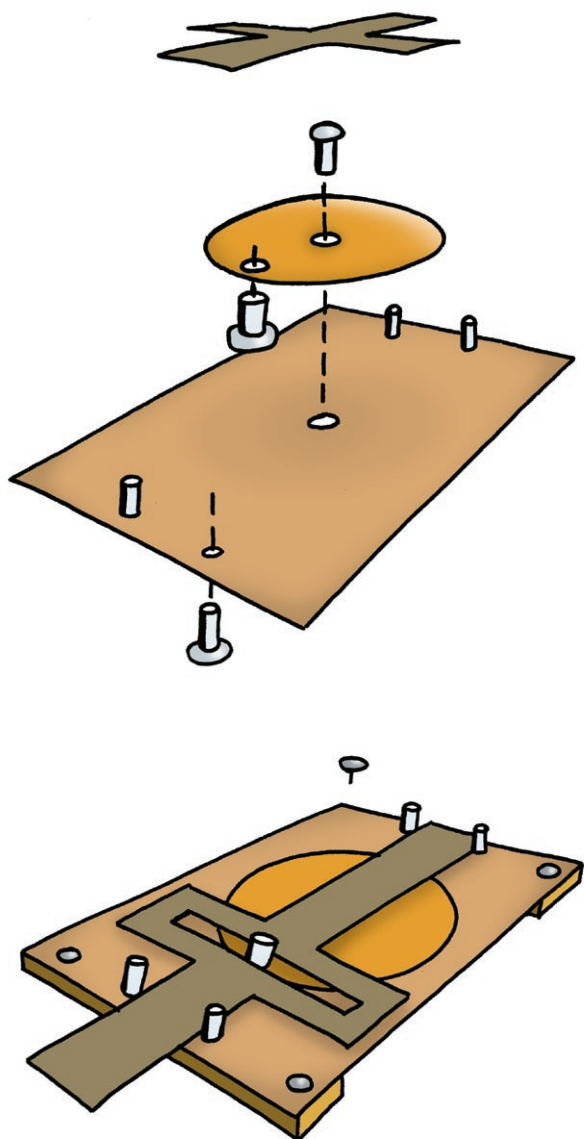
Arbejdstegning.

Maskiner og robotter til leg og læring

Du har nu et værktøj, der kan ændre en roterende bevægelse til en lineær bevægelse.

Overvej derfor, hvordan du med en el-motor kan udvikle dit værktøj til en maskine, der laver en frem og tilbage-bevægelse.

- ? Hvorledes skal din elmotor placeres?
- ? På hvilken måde kan motorens roterende bevægelse styres og overføres til hjulet?
- ? Hvordan omsættes energien i din maskine?
- ? Hvad kan din maskine bruges til i hverdagen?



Ved at montere en motor kan du ændre værktøjet til en maskine.

Bagest i hæftet findes en arbejdstegning i størrelsesforholdet 1:1.

Maskiner og robotter til leg og læring

Lav en mekanisk dukke der kan slå med en hammer

Hvis du skal lave en mekanisk dukke, hvor energien overføres ved hjælp af elektricitet, er du nødt til at finde en elmotor, der kan køre med et lavt omdrejningstal uden at miste effekt.

Omdrejningstallet på en el-motor kan som regel reguleres ved at ændre på strømstyrken ved hjælp af fx en skydemodstand; men omdrejningstallet kan også ændres ved at indsætte en form for gearing.

Når du har fundet en motor, der kan få en aksel til at rotere med et passende lavt omdrejningstal og en effekt, der er høj nok til at løfte en arm med hammer, vil du kunne fremstille en dukke, der kan slå med en hammer.

Brug:

En motor (som ovenfor beskrevet), 1 asynkront hjul (se tegning), 1 hammer, 1 arm, 1 dukke og relevant værktøj.

Fremstil et asynkront hjul som beskrevet på ovenstående tegning. Sørg for at hjulet kan monteres på motorens aksel.

Montér hjulet og tjek, at motoren kan dreje hjulet

med et tilpas lavt omdrejningstal. Bemærk at det ikke er ligegyldigt, hvilken vej hjulet drejer.

Du skal nu fremstille den arm, der skal løfte hammeren. Ud over den kunstneriske udformning, skal du overveje placering og udformning af armens omdrejningspunkt og af den pal, der skal løftes af hjulet.

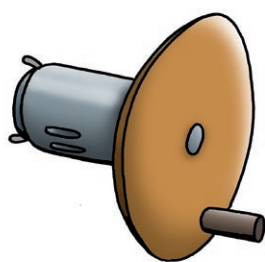
Slaget med hammeren opnås ved, at hammeren udsættes for et frit fald, hver gang palen passerer det højeste punkt på det asynkront hjul.

Du skal derfor afstemme vægten af din hammer med den ønskede "effekt" af hvert slag – prøv dig frem.

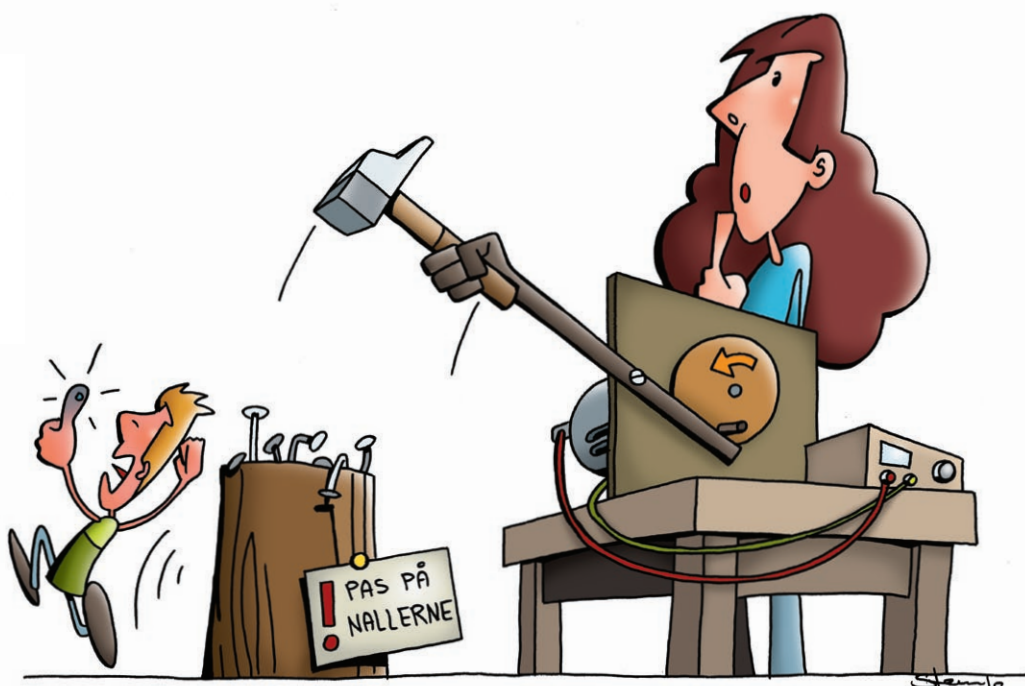
Når du har besluttet dig for såvel placering som kunstnerisk og teknisk udformning af armen, kan du begynde at bygge mekanismen sammen med en dukke.

I denne fase af arbejdet skal du overveje, hvordan du kan skjule løftemekanismen, så publikum ikke kan se motor, hjul og pal.

- ? Hvor mange omdrejninger skal din motor køre med pr. minut?
- ? Hvilken betydning har: – Hjulets størrelse? Afstanden mellem hjulets og armens omdrejningspunkt?
- ? Kan du konstruere en tilsvarende dukke på andre måder? – I givet fald hvilke?



Med et asynkront hjul kan du løfte en pal (= knop eller tværgående aksel) der fx er monteret på den arm, der holder hammeren.



Maskiner og robotter til leg og læring

Samlebånd og transportbånd

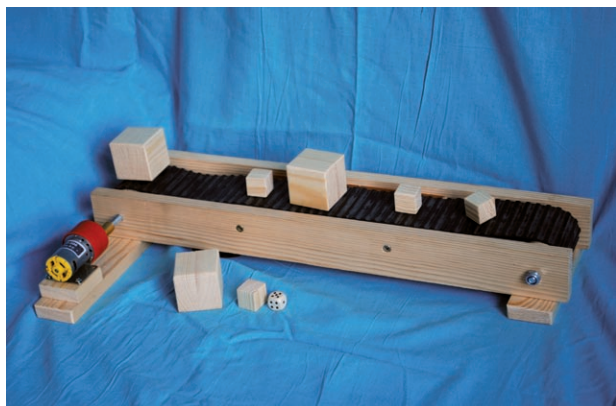
Byg dit eget transportbånd

Det første samlebånd blev opfundet og taget i brug af Ford-fabrikkerne i 1913, da de skulle i gang med at masseproducere Ford T-modellen.

I dag er automatiserede samlebånd med anvendelse af industrirobotter almindelige i moderne fabrikker og produktionsvirksomheder i hele den industrielle verden.

Samlebåndene drives oftest af en eller flere elmotorer, der sørger for at båndet bevæger sig med en passende jævn hastighed, og derved transporterer de aktuelle produkter videre frem i produktionen.

Du kan selv lave dit eget samlebånd, der kan transportere produkter fra et sted til et andet:



Det var Henry Ford, der i 1913 introducerede samlebåndet som en metode til masseproduktion.

Brug:

2 rundstokke (el. lign.) á fx 11 cm, 2 aksler, 3 brædder (til montering af samlebåndet), 1 stk. elmotor, 1 strømforsyning, ledninger, og 1 stk. gummimåtte el. lign. til samlebåndet.

Start med finde en kasseret kagerulle, to rundstokke eller andre runde valser, der kan drive dit samlebånd fremad. Husk: Valserne skal forsynes med en aksel, så de kan ophænges frit drejeligt i hver sin ende af samlebåndet.

Find derefter egnet materiale til selve samlebåndet. Et stykke cykelslange vil kunne bruges, men et stykke gummimåtte eller andet, der er lidt stivere end slangen, er at foretrække.

Klip eller skær en lang strimmel af det valgte materiale i en bredde og længde, der passer til samlebåndet (fx 100 x 10 cm). Herefter skal du sy eller nitte båndet sammen til en ring. (Se foto)

Fremstil nu en kasse til montering af samlebåndet – som vist på foto. Valserne med aksel monteres herefter i hver sin ende af kassen, så de kan rotere samtidig med, at de holder samlebåndet udspændt. Husk at overveje elmotorens placering inden kassen samles.

Elmotoren skal nu monteres, så den kan dreje den ene valse, når strømmen sluttes. Når du har fastgjort motoren og tilsluttet strømforsyningen, kan du afprøve dit samlebånd.

- ? Hvad er en "passende jævn hastighed" for dit samlebånd? – for andre samlebånd?
- ? Hvordan kan man regulere hastigheden?
- ? Kan du forbedre og/eller videreudvikle dit samlebånd? – i givet fald hvordan?
- ? Hvordan vil du sikre dig, at de mekaniske dele i dit samlebånd fungerer hensigtsmæssigt?
- ? Findes der virksomheder i dit lokalområde, der anvender samlebånd? – fortæl!

Maskiner og robotter til leg og læring

Navigation med maskiner

På skattejagt med GPS

GPS står for "Global Positioning System". Det er et netværk af satellitter, der kredser om Jorden og konstant sender radiosignaler mod Jorden.

En GPS-modtager er en maskine, der på baggrund af samtidige signaler fra mindst tre forskellige satellitter kan beregne modtagerens position på Jorden. Med signaler fra fire satellitter kan højden over havoverfladen tillige bestemmes.

GPS er i rivende udvikling, og der findes mange forskellige GPS-modtagere. I denne beskrivelse vil vi tage udgangspunkt i følgende model: GPS Garmin eTrex. Andre GPS-modtagere vil dog også kunne anvendes.

Brug:

1 Garmin eTrex pr. gruppe, løbetøj eller anden passende påklædning, et antal Waypoint-markeringer (se senere) og (evt.) en skat.

Del jer i grupper på 2-4 alt efter, hvor mange GPS-modtagere der er til rådighed. Hver gruppe skal have én GPS-modtager.

Hvis I ikke kender modtageren, kan jeres lærer udlevere en trykt vejledning, som derefter læses.

Længdegrad? - her er da ikke nogen længdegrader!



Det kan være en fordel at medbringe et kompas, så man kan finde verdenshjørnerne.

Første øvelse:

- Tryk 4 gange på sidetasten på modtageren, hvorefter menusiden kommer frem.
- Gå ud på skolens boldbane og stil jer ved et hjørneflag. Rul op til MARK og tryk ENTER.
- Løb videre til næste hjørneflag og tryk igen MARK og ENTER. Dette gentages ved alle fire hjørneflag.
- I kan nu se de fire Waypoints ved at rulle ned på WAYPOINTS og trykke ENTER.
- Tryk på ENTER igen, hvorefter POINT NR. 001 markeres. Tryk ENTER og alle informationer om Waypoint 001 vil komme frem.
- Her kan du/I også se, hvorledes man kan finde frem til dette waypoint ved hjælp af SPOR og GOTO.
- Nederst på siden kan du/I aflæse den nøjagtige position for Waypointet (N = nordlig bredde; EO = østlig længde).

Anden øvelse – skattejagt:

- Slet alle tidligere Waypoints på jeres GPS'er.
- Vælg et sted, der kan fungere som start og mål.
- Læg nu (fx) fire nye Waypoints ind på GPS-modtageren. Ved hvert Waypoint placeres et stykke papir (Waypoint markering) med et bogstav, ord eller tal.
Husk at alle Waypoints skal placeres udendørs.
- Byt GPS-modtager med en anden gruppe. Konkurrer med den anden gruppe om, hvem der først når i mål med de rigtige Waypoint markeringer.

- ? Beskriv GPS-ens funktion og virkemåde.
- ? Kan du/I lave skattejagt med GPS på andre måder? – I givet fald hvordan?
- ? Hvad mener der med begrebet geocaching?
- ? En GPS-modtager er en maskine. Hvilke ændringer skal der til, før man kan tale om en GPS-styret robot? – Prøv at beskrive en sådan robot!

Maskiner og robotter til leg og læring

Andre veje:

- Hvorfor fik den industrielle revolution så stor betydning?
- Hvilke maskiner er oprindeligt opfundet udelukkende til leg? – til læring?
- Hvilke hjælpemidler – værktøjer, apparater og maskiner – har man brugt til undervisning gennem tiderne?
- Hvordan virker en skrivemaskine? – Beskriv skrivemaskinens udvikling.
- Hvad var det første elektriske legetøj, man kunne købe?
- Hvad hedder de forskellige komponenter i elektronisk legetøj?
- Hvad er det mest populære legetøj i dag?
- Hvem opfandt den første legoklod? – hvordan har LEGO udviklet sig siden, og hvad er de vigtigste opfindelser i LEGOs historie?
- Hvordan virker LEGO Robolab og Mindstorms?
- Hvordan vil fremtidens legetøj se ud? – og hvordan vil det virke?
- Hvor meget legetøj bliver der solgt i hele verden?
- Findes der børn, der ikke har noget legetøj?
- Vil der være robotter i fremtidens skoler? – og hvilken funktion vil de i givet fald have?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.geocaching.dk

www.geo-map.dk

www.boreme.com//boreme/funny-2006/rube-goldberg-p1.php

Maskiner og robotter til bevægelse og styring

Hjulet blev opfundet for at mindske gnidningsmodstanden. Derved fik menneskene nye muligheder for at transportere sig selv og andet over længere afstande på landjorden.

Lige siden hjulet har mennesker fremstillet transportmidler og udviklet nye måder at udnytte princippet (-erne) på:

- nye typer vogne og transportmidler,
- nye måder at tilføre og omsætte energi på,
- nye metoder til at øge energiudnyttelsen,
- nye måder at mindske gnidningsmodstanden og luftmodstanden på,
- nye metoder til at styre ikke bare køretøjet, men også farten og bevægelsen,
- og meget mere.

Kan du give nogle konkrete eksempler på disse typer, måder og metoder, samt hvornår og hvordan de er blevet udviklet?

Når en vogn eller et andet legeme, der er i ro (statisk), skal sættes i bevægelse (dynamisk), kan det kun ske ved omsætning af energi.

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

Bevægelsesenergi er den energi, der er oplagret i en genstand på grund af dens bevægelse. Bevægelsesenergi kaldes også kinetisk energi.

Et svinghjul, der er i bevægelse, en genstand, der er i frit fald og vinden, der blæser, er konkrete eksempler på kinetisk energi.

Beliggenhedsenergi er den energi, der er oplagret i en genstand på grund af dens beliggenhed. Beliggenhedsenergi kaldes også potentiel energi.

En fjeder, der er spændt, en genstand, der er løftet op fra Jorden og vand, der er opstemmet bag en dæmning, er eksempler på potentiel energi.

Indre energi er den energi, der ved gnidning, slag eller anden mekanisk påvirkning oplagres i en genstand. Tidligere kaldtes indre energi også varmeenergi.

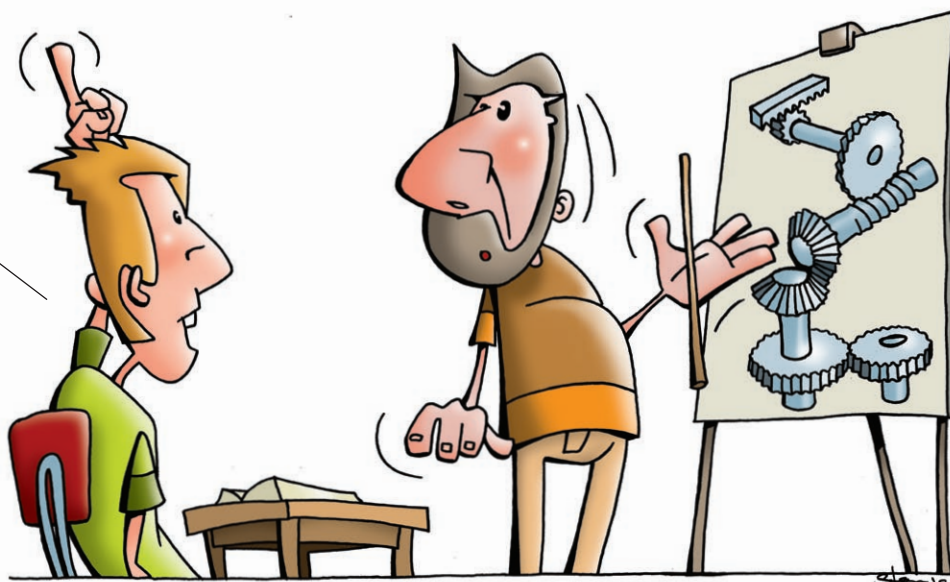
Et bor, der bliver varmt ved hjælp af gnidningsmodstand, er et eksempel på omdannelse af bevægelsesenergi til indre energi.

Alle de typer energi, vi går og taler om i det daglige – elektrisk energi, varmeenergi, kemisk bunden energi og kerneenergi (m.fl.), går ind under en af de tre overordnede energiformer.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvordan maskiner til bevægelse virker, hvor de får energien fra, hvordan de styres, og hvordan man kan lave sin egen maskine til bevægelse og/eller transport.

Hvem opfandt hjulet?

Hjulet har været brugt i flere tusinde år, men man ved ikke hvor og hvornår, det blev opfundet.



Maskiner og robotter til bevægelse og styring

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

Svævende transport med hovercraft

Lav dit eget luftpudefartøj

Hovercraft er et engelsk udtryk, der direkte oversat betyder "svævende transportmiddel". I daglig tale bruges udtrykket om amfibiefartøjer: Fartøjer, der bæres af en luftpude mellem den flade bund og underlaget.

Med ganske få materialer (se nedenfor) kan du lave dit eget luftpudefartøj, der kan svæve hen over en bordplade, gulvet eller en anden plan overflade.

Energien må du selv tilføre ved hjælp af en oppustet ballon. Bevægelsen af din hovercraft, vil således ske ved omsætning af den potentielle energi i ballonen til kinetisk energi i hovercraften.

Brug:

1 cd (gerne brugt), 1 ballon, 1 låg ("gen-luk") fra en drikkeflaske og lim (fx klar silikone).

Der findes flere fabrikater af gen-luk-låg til drikkeflasker. I princippet kan du bruge de fleste af dem, blot ballonen kan krænges over drikke-studsens; men gen-

luk-lågene har den fordel, at du let kan styre, hvornår din hovercraft skal starte og stoppe.

Lim låget fra drikkeflasken på din cd. Sørg for at limen ligger i et ensartet lag hele vejen rundt på lågets kant, så der dannes en lufttæt samling.

Når limen er tør pustes ballonen op og krænges over den lukkede drikkestuds. Placér herefter din hovercraft på en plan overflade, og åbn for luftstrømmen, så fartøjet bæres af en luftpude mellem den flade bund og underlaget.

Hvis luftstrømmen fra din hovercraft kan strømme uhindret (med lige stort tryk) i alle retninger, vil din hovercraft "blot" løfte sig, og ikke bevæge sig (horisontalt) hen over overfladen.

Hvad kan du i disse tilfælde gøre, for at skabe en horisontal bevægelse i din hovercraft?

- ? Hvordan kan man styre en hovercraft?
- ? Hvor stor vægt, kan din hovercraft bære?
- ? Hvor hurtigt kan din hovercraft bevæge sig?
- ? Hvorfor anvendes hovercraftprincippet primært til hurtigtgående passager- og bilfærger?
- ? Med hvilke energikilder og hvordan kan man skabe en luftpude, der kan bære en hovercraft?



Hovercraft-princippet anvendes i dag primært til hurtigtgående passager- og bilfærger.



Maskiner og robotter til bevægelse og styring

Skab bevægelse med bevægelse

Lav din egen "børsterobot"

Energi bliver ikke brugt – energi bliver omsat. Jordens energi er således i et evigt kredsløb, og ofte vil vi fx opleve, at kinetisk energi i et legeme omsættes til kinetisk energi i et andet legeme.

Når du træder i pedalerne på din cykel, omsætter du den kinetiske energi i dine ben til kinetisk energi i din cykel. Du skaber altså bevægelse ved hjælp af bevægelse.

Med ganske få hjælpemidler kan du lave din egen lille robotlignende maskine, der kan bevæge sig rundt i lokalet ved at omsætte vibrationerne fra en elmotor til vibrationer i de stive hår på en børste.

Brug:

1 el-motor med svingarm (se foto) eller 1 vibrator fra en mobiltelefon, 1 børste med stive hår – fx hovedet fra en tandbørste, 1 batteri, 2 ledninger, gaffertape og evt. ståltråd.

Normalt vil en elmotor kunne køre stort set uden rystelser; men hvis man fæstner en kontravægt eller en svingarm på motorens roterende aksel, vil motoren ryste så meget, at rystelserne forplanter sig til det underlag motoren er fastgjort på.

Mange vibratorer i mobiltelefoner er således blot en lille elmotor med kontravægt. Hvis du skifter en kasseret mobiltelefon ud, kan du måske finde og genbruge denne vibrator; men du kan også anvende en almindelig elmotor og fremstille svingarmen af et viskelæder eller Formplast (se side 13).

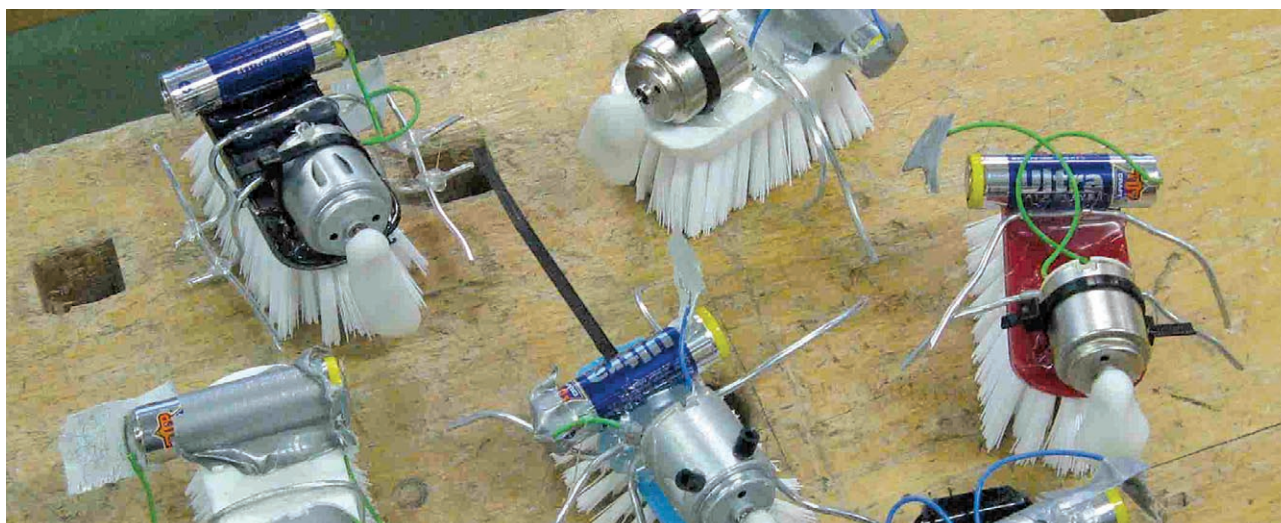
Hvis du anvender en tandbørste, skal du nok save skaftet af tandbørsten, så du kun har børstehovedet.

Med gaffertape fæstnes vibratoren/elmotoren forrest på børsten. Dernæst fæstnes batteriet (evt. knapcellebatteri) med gaffertape bagest på børsten (se foto).

De 2 ledninger skal nu forbinde vibratoren og batteriet på en sådan måde, at den ene ledning, som en afbryder, hurtigt kan af- og påmonteres.

Tilslut nu strømmen og afprøv din "børsterobot". Hvis "robotten" ofte vælter, så børsterne ikke er i kontakt med underlaget, kan det være en fordel, at montere 5 – 10 cm ståltråd som balancestænger (se foto).

- ? Hvilke faktorer har betydning for "børsterobotens" fart og retning?
- ? Kan du (man) anvende andre børster? – andre motorer? – i givet fald hvilke? – prøv!
- ? Hvorfor kalder vi "børsterobotten" for en maskine – og ikke en robot?



Din lærer vil kunne hjælpe dig med at skaffe materialerne til en "børsterobot".

Maskiner og robotter til bevægelse og styring

Elektrisk bevægelse og transport

Byg din egen elmotor

Selvom vores transportmidler stadig domineres af forbrændingsmotoren, så har elmotoren for længst overhalet forbrændingsmotoren, når det gælder om at skabe bevægelse i samlebånd, maskiner og andre hjælpemidler i hverdagen.

Se dig om i dit hjem og andre steder, hvor du færdes i din hverdag. Overalt vil du kunne finde elektriske apparater, maskiner og hjælpemidler, hvor der skabes bevægelse ved hjælp af en elmotor.

Der findes forskellige typer elmotorer. En jævnstrømsmotor består af en elektromagnet (en spole) som rotor samt to modsatrettede permanente magneter i kappen (stator).

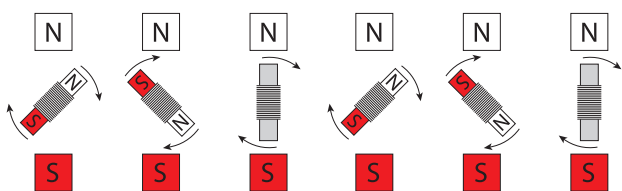
Princippet i disse elmotorer er, at elektromagneten (spolen) skiftevis tiltrækkes og frastødes af de to magneter, så spolen derved sættes i rotation (se tegning).

Rotationen i en jævnstrømsmotor kan kun opretholdes, fordi strømmens vej gennem spolen skifter retning to gange for hver omdrejning.

”Når strømmen i en spole skifter retning ...” – Hvad sker der så? – Find selv en bog om HC Ørsteds forsøg, og gør sætningen færdig.

Strømmen i en elmotor afbrydes derfor, hver gang spolen er ud for de to modsatrettede magneter, og ved næste bevægelse slutes strømmen igen, men nu i modsat retning indtil spolen igen er ud for de to modsatrettede magneter (se tegning).

Ved at gennemføre nedenstående forsøg, kan du bygge din egen elmotor med udstyr fra fysiklokalet:



Principtegning elmotor.

Brug:

1 spole (fx 400 vindinger), 1 drejeleje med 2 lameller og bananstick, 1 lige jernkerne, 2 splitter (eller tape), 2 messingfjedre, 2 stang-magneter, 2 polstænger, 2 stativer med samlemuffe og gribeklo, 1 strømforsyning (6 V=) og 2 ledninger.

Lav forsøgsopstillingen som vist på fotografiet. Vær særlig omhyggelig, når du skal placere de to magneter og fjedrene. Fjedrene skal netop røre mellemrummene mellem lamellerne, når stangmagneterne er udfor jernkernen (se tegning).

Når forsøgsopstillingen er omhyggeligt afstemt skrues langsomt op for strømmen til 6 V (=), og din elmotor vil begynde at rotere. Du har nu en elmotor med roterende aksel.

- ? Hvilken betydning har antallet af vindinger på spolen? – jernkernen? – strømstyrken? – stangmagneternes styrke?
- ? Er der andet, der har betydning for elmotorens funktion og virkemåde? – i givet fald hvad?
- ? Find elmotorer fra det virkelige liv. Skil en af dem ad, og sammenlign med forsøgsopstillingen. – Er det en jævnstrømsmotor du har fået fat i?
- ? Hvordan kan elmotorens rotation anvendes til et konkret formål? – prøv det!



Forsøgsopstilling elmotor.

Maskiner og robotter til bevægelse og styring

Samlebånd og industrirobotter

Byg din egen mekaniske sensor

Siden starten af 1970-erne har vi set mange eksempler på at robotter med succes kan erstatte mennesker ved et samlebånd. Derved kan fabrikkerne producere mere og mere konkurrencedygtigt.

En robot kan programmeres til at udføre bestemte opgaver lynhurtigt og med stor præcision, og robotter kan arbejde i døgndrift – derfor er robotter særligt velegnet til masseproduktion ved samlebånd.

Samlebåndene drives oftest af en elmotor, der i mange tilfælde kan reguleres ved hjælp af impulser fra forskellige sensorer. De mest simple former for sensorer er regulære tænd- og sluk-kontakter, der ved en mekanisk påvirkning kan starte og/eller slukke for samlebåndets bevægelse.

Du kan selv lave dit eget samlebånd, der kan starte og stoppe ved mekanisk påvirkning:

Brug:

1 samlebånd – som beskrevet i forsøget side 34, 1 fjeder-påvirket kontakt (gerne hjemmelavet) og diverse materiale til ophæng og montering.

Start med at konstruere dit samlebånd – fx som beskrevet i forsøgsbeskrivelsen side 34.

Tjek at samlebåndet kan køre med en passende jævn hastighed, og at de enheder, du vil transportere på båndet, står fast og sikkert på underlaget.

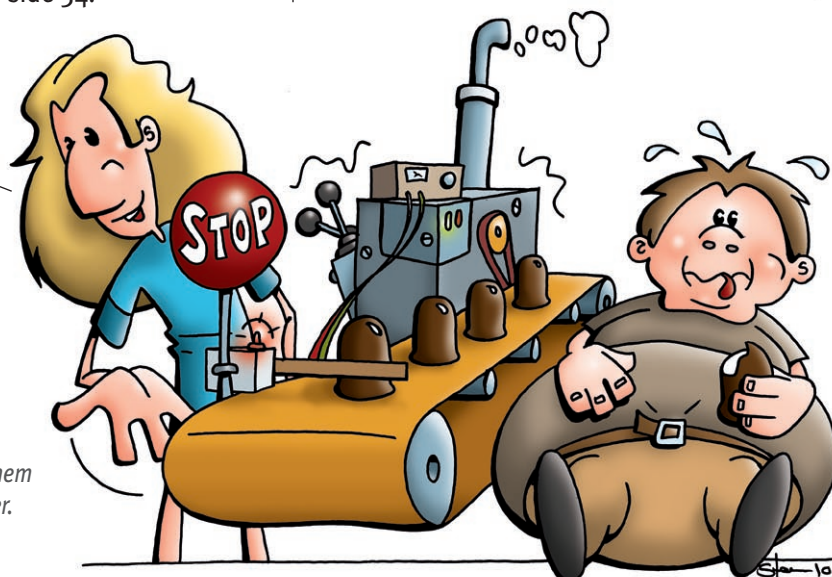
Nu mangler du blot at finde – eller måske endog opfinde – din egen mekaniske sensor, fx en fjeder-påvirket kontakt:

Princippet i denne sensor kunne være, at en genstand, der transporteres på samlebåndet, på et givet sted rammer kontakten, hvorved strømmen afbrydes og samlebåndet stopper.

Når genstanden efterfølgende fjernes (af dig eller af en robotarm), vil en fjeder, en elastik eller andet automatisk sørge for, at strømmen igen sluttet og samlebåndet kører, indtil næste genstand rammer kontakten.

- ? Hvordan vil du sikre dig, at de genstande der skal transporteres på dit samlebånd står rimelig fast og sikkert på båndet?
- ? Hvilke overvejelser har du gjort vedrørende den mekaniske sensors form og virkemåde?
- ? Kan du tegne et diagram over ledningerne og placeringen af de elektriske komponenter i samlebåndet? – prøv det!
- ? Findes der automatiserede samlebånd og industrirobotter i dit lokalområde? – fortæl!

Her stoppes
båndet – indtil vi
spiser bollen ...
Kom nu Søren!



Robotter kan modtage impulser gennem sensorer og regulere arbejdet herefter.

Maskiner og robotter til bevægelse og styring

Andre veje:

- Hvorfor regnes hjulet for en af de vigtigste opfindelser i menneskets historie?
- Hvad er de vigtigste begivenheder og milepæle i hjulets historie?
- Hvilke energiformer og energikilder er – gennem tiderne – blevet anvendt til at dreje hjulene?
- Transportsektoren står for en stor del af vores CO₂-udledning. Kan du forklare hvordan CO₂-en dannes, og hvordan vi evt. kunne reducere denne forurening?
- Hvordan virker et magnet-tog, hvordan skabes bevægelsen i disse tog, og er det muligt at vise principperne ved forsøg?
- Hvordan lagres og omsættes den potentielle energi i en ballon?
- Hvorfor er det korrekt at sige, at næsten al energi på Jorden stammer fra Solen?
- Hvad menes der med energiens kredsløb, og hvordan fungerer det?
- Hvornår blev den første bil opfundet? – hvordan så den ud, og hvem opfandt den?
- Hvordan virker en forbrændingsmotor?
- Hvor mange forskellige slags motorer er der opfundet, og hvordan virker de?
- Hvem opfandt elmotoren?
- Hvem var H.C. Ørsted, og hvilken betydning fik hans opdagelser?
- Kan et samlebånd være en robot? – I givet fald hvordan?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter
www.fysikbasen.dk
www.sciencemuseum.org.uk
www.boreme.com/boreme/funny-2009/simple-lift-technology-p1.php

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Elektronik er en videnskab og et fagområde, der beskæftiger sig med elektriske kredsløb og komponenter. I daglig tale bruger vi også udtrykket ”elektronik” om apparater, der udnytter elektroniske kredsløb, fx radio og tv.

I dag er elektroniske kredsløb en naturlig del af de fleste apparater og maskiner, som vi bruger i hverdagen, og de færreste kan vel forstille sig en robotteknologi uden brug af elektronik.

Elektronikken blev ”født” med telegrafien og telefoniens opfindelse i slutningen af 1800-tallet. Det var dog opfindelsen af elektronrøret (også kaldet radiorøret) i begyndelsen af 1900-tallet, der for alvor satte gang i udviklingen. Nu kunne man konstruere effektive radioer og forstærkere, og senere (i 1940-erne) fulgte tv og de første computere.

I 1948 blev transistoren opfundet: En lille chip der kunne erstatte de store radiatorer. Flere andre nye komponenter blev opfundet, og udviklingen mod stadig mindre og ofte sammensatte (integrerede) komponenter tog fart.

I den almene elektronik taler man om de fire grundlæggende typer komponenter: transistorer, kondensatorer, dioder og modstande. Vi vil derfor her med almindelige ord kort beskrive disse komponenters virkemåde og funktion:

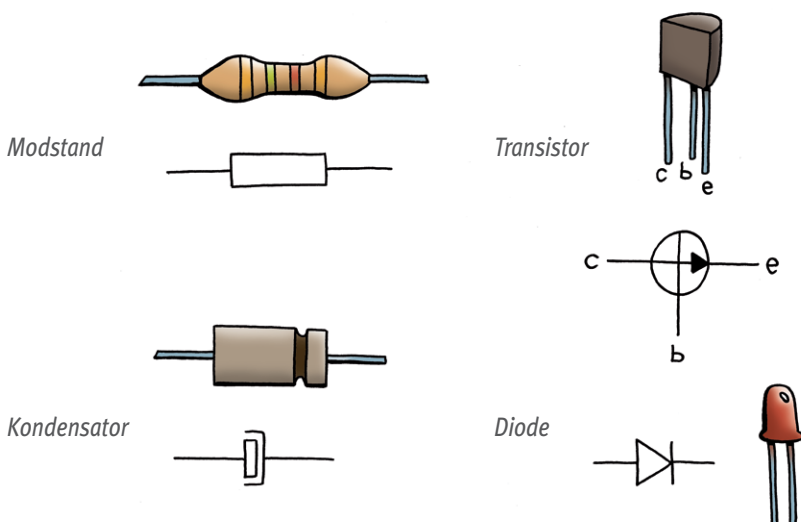
En transistor er en komponent med tre ben. Fælles for alle transistorer er, at der *ikke* kan gå strøm gennem transistoren (fra 1. ben til 3. ben) *med mindre*, der samtidig går (en lille) strøm ind på det midterste ben. Transistorer bliver brugt til at styre og forstærke strøm i computere, radioer og forstærkere.

En kondensator er en komponent med en plus- og en minus-pol. Populært sagt kan man sige, at en kondensator fungerer, som et genopladeligt batteri: Når der er en spænding over kondensatoren, oplades den. Når spændingen afbrydes, afgiver kondensatoren strøm. Kondensatorer bruges derfor blandt andet til at forlænge impulser og stabilisere spændinger.

En diode er en komponent, der kun tillader strømmen at løbe i én retning gennem kredsløbet. Lysdioder er dioder, der udsender lys, når der løber strøm gennem dem. De bruges fx til at indikere, at et apparat er tændt.

En modstand er en komponent, der begrænser den strøm, der kan løbe gennem kredsløbet.

I det følgende vil vi opfordre dig til at udforske, hvordan elektroniske komponenter kan anvendes i apparater og maskiner, vi bruger til forskellige formål i hverdagen og måske også, hvordan elektronikken indgår i simple robotter.



De fire grundlæggende komponenter i elektronikken.

Modstand måles i ohm
(= Ω)
 $1000 \Omega = 1 \text{ k}\Omega$
(kilo-ohm)

Kondensatorens kapacitet
måles i farad
(= F),
 $1 \text{ F} = 1.000.000 \mu\text{F}$
(mikro-farad)

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

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

Maskiner og robotter

Byg din egen elektroniske sensor

Elektroniske kredsløb loddes oftest på printplader. Det er plast- eller glasfiberplader med et tyndt lag kobber på den ene eller på begge sider.

Ved ætsning fjernes en del af kobberet, så der blot er nogle tynde kobberbaner, der forbinder komponenterne, hvis ben stikkes gennem huller i printpladen og loddes til kobberet.

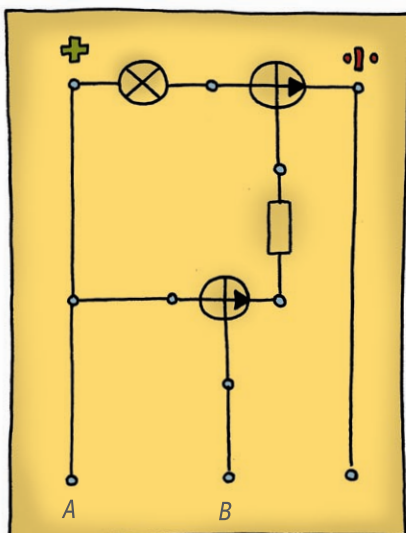
Elektroniske kredsløb kan dog også laves uden printplader. I det følgende vil vi beskrive, hvordan du kan lave en elektronisk sensor uden brug af printplade.

Brug:

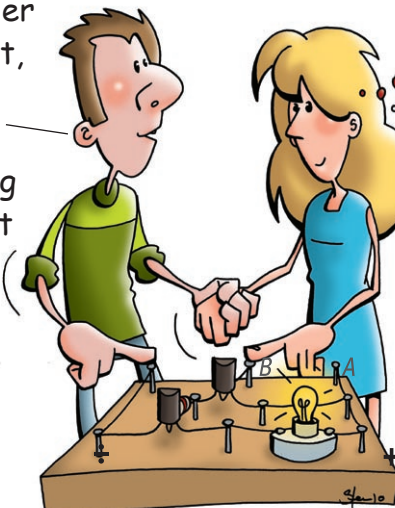
1 bræt, 12 messingsøm, 1 pærefatning, 1 pære (6 V; 0,05 A), 1 modstand (1 k Ω), 2 transistorer (BC 547 B), ca. 40 cm uisoleret, fortinnet monteringsstråd, 1 batteri eller strømforsyning (max. 6 V =) og evt. 1 summer.

Klip en kopi af tegningen ud. Læg den på brættet og slå sømmene i brættet på de angivne steder.

Lod herefter moteringsstråd fast på sømmene, så trådene ligger over de tykke streger på tegningen.



En sensor er et apparat, der ved fysisk påvirkning sender et signal



Hvor er han klog! Men var det ikke A og B, vi skulle røre ved?

Husk lodningens ABC – som du kan få af din lærer. (se kopiark bagest i hæftet).

På samme måde loddes komponenterne fast som angivet. (Husk: Transistoren skal vende med den flade side opad).

- ? Skru pæren i fatningen og tilslut batteriet til hhv. + og -. Sker der noget?
- ? Berør A og B med to fingre. Sker der nu noget?
- ? Hvor går den lille strøm? – den store strøm?

Udfør en række eksperimenter der viser:

- ? Kan der gå strøm gennem 10 personer?
 - gennem vand? – gennem tør/våd jord?
 - gennem en blyantstreg? – andet??

Du kan også udvikle din elektroniske enhed:

- I stedet for pæren kan du anvende en summer.
- andet??

- ? Hvordan har du rent praktisk valgt at gennemføre de foreslåede eksperimenter?
- ? Hvilke eksperimenter og forsøg på videreudvikling var mest spændende? – hvorfor?
- ? Hvad kan din sensor bruges til og/eller udvikles til i det virkelige liv? – bruges det allerede?

Elektroniske sensorer sender typisk elektriske signaler.

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Sensorer i hverdagen

Byg din egen "mor-alarm"

Elektroniske sensorer hjælper os allerede i dag på mange måder i hverdagen:

- Når vi nærmer os en glasdør i en større butik, åbnes døren automatisk.
- Når vi sender et signal med en fjernstyring fx mod et tv, tændes/reguleres det automatisk.
- Når der ikke har været bevægelse i et rum med en bevægelsessensor et stykke tid, slukkes lyset automatisk.

Virkemåden i de fleste af disse sensorer bygger på en videreudvikling af de samme principper og samme komponenter, som virkemåden i den elektroniske sensor, vi beskrev på foregående side.

Med en diode, en kondensator og nogle forskellige typer modstande vil du derfor kunne videreudvikle din sensor fra foregående forsøg til din helt egen "mor-alarm":

Brug:

1 elektronisk sensor (fra foregående side), 1 diode, 1 kondensator (10 μ F), 1 modstand (10 k Ω), 1 LDR-modstand, 2 ledninger samt tape og sort karton.

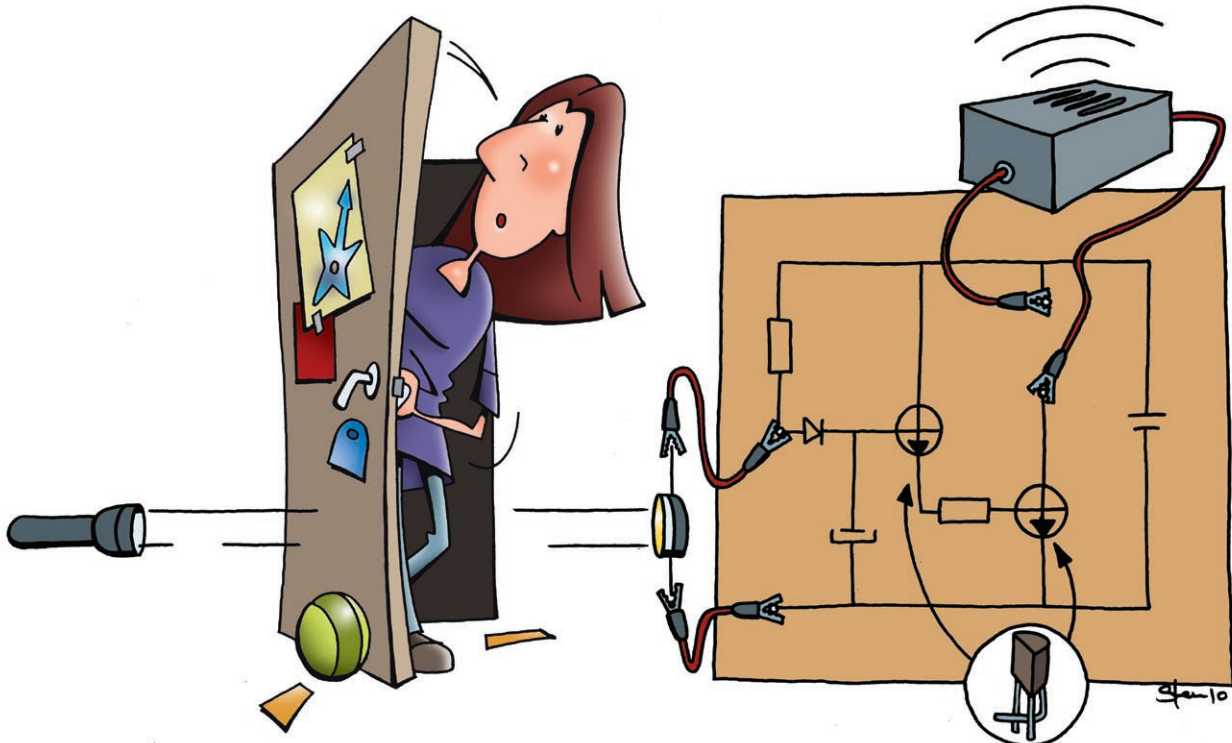
Med dette apparat vil du få en alarm, der lyser (eller summer) i et stykke tid efter, at en person (fx din mor) har passeret LDR-modstanden.

Byg derfor dit apparat efter diagramtegningen her på siden. Bemærk: Længden på ledningerne frem til LDR-modstanden afgør, hvor sensoren kan sidde.

En LDR-modstand er en lysfølsom modstand, hvor modstanden (Ω) bliver mindre og mindre jo mere lys, der falder på den.

Når lyset falder på LDR'en vil strømmen derfor let løbe gennem modstanden. I dit apparat vil der derfor ikke løbe styrestrøm til transistorerne, som derfor ikke vil åbne for den (store) strøm, der tænder for pæren eller summeren.

Når en skygge falder på LDR'en vil strømmen have sværere ved at løbe gennem modstanden. I dit apparat



Bemærk at alle nye komponenter skal loddes på nedenfor de to transistorer.

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

vil en (lille) strøm derfor løbe frem mod dine transistorer, som derfor vil åbne for den (store) strøm, der tænder for pæren eller summeren.

Uden kondensator (og diode) ville dit apparat kun afgive lys (eller lyd) så længe skyggen falder på LDR'en.

Med den viste løsning opnår du, at kondensatoren oplades hver gang skyggen falder på LDR'en og den lille strøm åbner for dine transistorer. Når skyggen forsvinder, vil kondensatoren aflades og sende en (lille) strøm ind på transistoren. Dioden vil forhindre, at strømmen løber den anden vej.

Du kan forbedre effekten af din LDR ved at placere den i et lille rør af sort karton. – Prøv det!

? Hvor og hvordan bruges dette princip i hverdagen?

? Kan du redegøre for de enkelte komponenters funktion i din "mor-alarm"? – Prøv det!

Industrirobotter

Lav din egen industrirobot

Siden Henry Ford i 1913 introducerede samlebåndet, som en metode til masseproduktion (se side 34), er ideen videreudviklet, og anvendelse af samlebånd er i dag almindelig i moderne industrivirksomheder.

Udviklingen af industrirobotter til erstatning af mennesker ved samlebåndene startede i USA i 1960'erne, og siden 1996 har Japan været førende i verden indenfor udvikling og anvendelse af industrirobotter.

Indførelsen af industrirobotter har medført en øget produktivitet i industrien og mere ensartet kvalitet i produkterne. Samtidig har robotterne overtaget mange ubehagelige, nedslidende og farlige job og har dermed forbedret arbejdsmiljøet.

I dag kombineres automatiske samlebånd ofte med industrirobotter, der fx udfører svejsning, laserskæring eller sprøjtemaling. Samlebåndet er således ofte gjort uafhængigt af manuelt arbejde.

Vi vil derfor her opfordre dig til at anvende og sammenkæde nogle af de maskiner, teknikker og sensorer, vi har præsenteret for dig andre steder i dette materiale, så du bygger et samlebånd med en industrirobot, der kan sortere efter størrelse:

Brug fx:

- Et samlebånd/transportbånd med elmotor og særskilt elforsyning – som beskrevet side 34.
- Terninger eller træklodser i 2 størrelser (fx 2 x 2 x 2 cm og 4 x 4 x 4 cm) til sortering.
- En "mor-alarm" (lysfølsom sensor) eventuelt med lyskilde, som beskrevet i foregående forsøg.
- En "frem og tilbage-maskine", som beskrevet side 31-32.
- En langsomtkørende elmotor (gerne med gear) og en særskilt elforsyning.

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

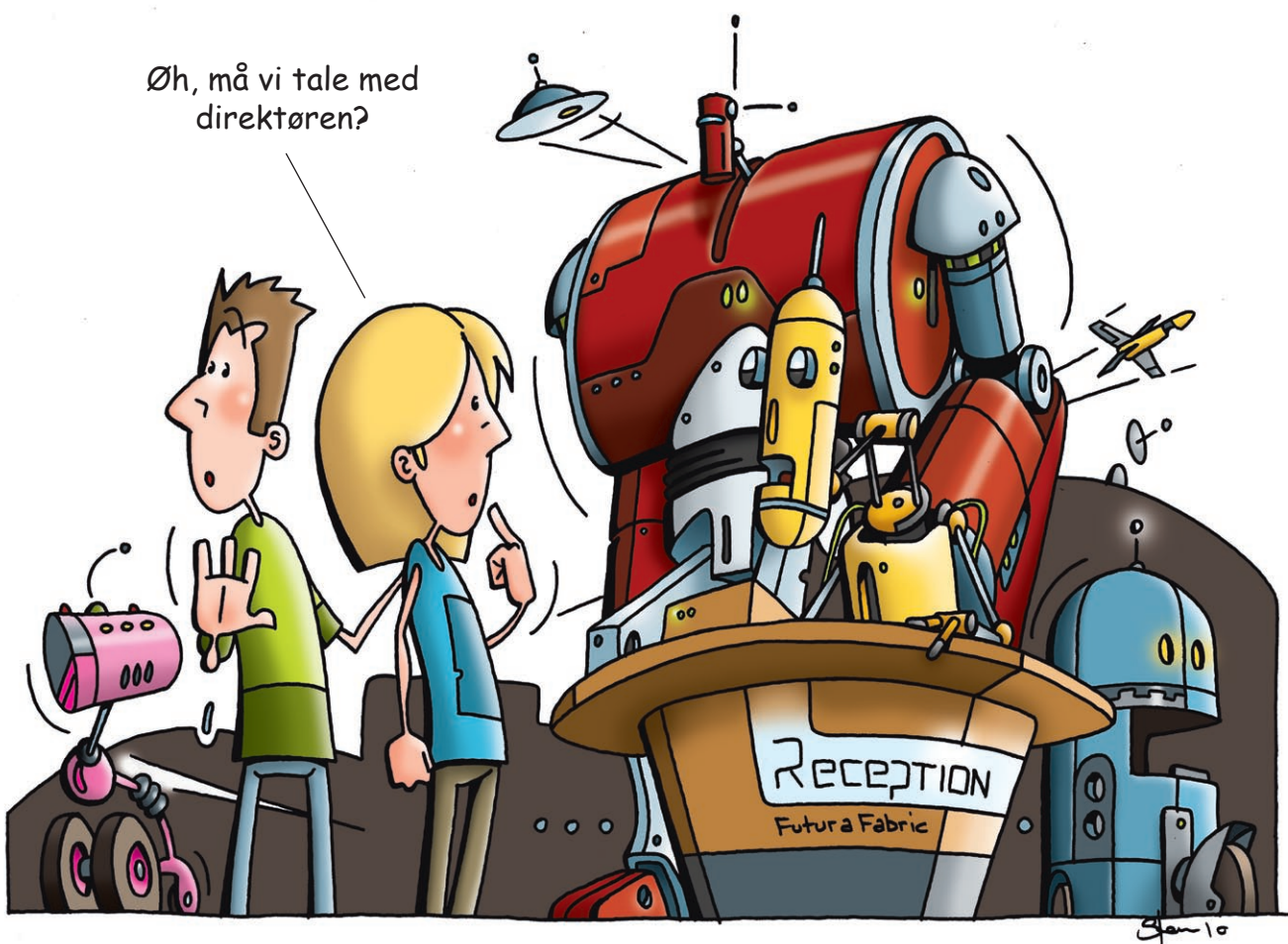
Tænd for samlebåndet/transportbåndet, så det kører med en jævn hastighed. Placer terningerne én ad gangen på båndet. Terningerne vil nu køre med båndet, indtil de falder ud over kanten for enden af båndet. Placer eventuelt en beholder til opsamling her.

Placer nu den lysfølsomme sensor på mor-Alarmen ved kanten af samlebåndet og cirka 3 cm over båndet. Placer lyskilden overfor sensoren på den modsatte side af båndet. Lad nu en stor terning passere forbi sensoren og kontrollér, at ændringen i lysindfald er stor nok til at transistorerne åbner for den store strøm.

I stedet for en pære eller en summer, kan du nu placere din langsomt kørende elmotor i kredsløbet for den store strøm i mor-alarmen.

Forbind herefter elmotorens aksel med frem- og tilbage-maskinen, så maskinen laver en frem- og tilbagebevægelse, hver gang motoren har kørt en omgang.

Placer frem- og tilbage-maskinen ved samlebåndet, så dens bevægelser netop skubber en stor terning (der har passeret sensoren) ud over siden af samlebåndet. Du har nu lavet en industrirobot.



Industrirobotter anvendes blandt andet til materiale- og emnehåndtering.

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Andre veje:

- Hvad er de vigtigste opfindelser i elektronikkens historie?
- Hvilke forskere og opfindere har haft særlig betydning i elektronikkens historie?
– og hvorfor?
- Hvem var Valdemar Poulsen? – Marconi?
- Hvad består en transistor af, og hvorfor fik den så stor betydning?
- Hvor mange – og hvilke – forskellige slags modstande findes der?
- Hvornår blev den første computer opfundet?
– og hvor meget kunne den?
- Hvad er de vigtigste opfindelser i computerens historie?
- Hvilke sensorer er de mest udbredte i dag?
– og hvad bruges de til?
- Hvem opfandt den første robot? – og hvad kunne den?
- Hvorfor hedder det en robot?
- Hvornår blev den første industrirobot opfundet?
– af hvem og til hvilket formål?
- Hvad er de vigtigste opfindelser i robotteknologiens historie?
- Hvem er de vigtigste forskere og opfindere i robotteknologiens historie?
- I hvor stor udstrækning vil vi bruge robotter i fremtiden?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.tekniskmuseum.dk

www.boreme.com//boreme/funny-2006/graffiti-machine-p1.php

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Maskiner til krig og ødelæggelse har desværre været kendt og brugt i mere end 2.300 år. De første udgaver af kastemaskiner stammer således fra Asien cirka år 300-500 f.Kr.

Romerne var de første i Europa, der gjorde brug af kastemaskiner til udslyngning af projektiler i krumme baner. Kastemaskinerne blev typisk brugt ved langvarige belejringer af byer.

Den første kastemaskine var katapulten, der fungerer ved, at en kastearm sættes i spænd. Skuddet eller rettere kasteeffekten opnås, når kastearmen bliver sluppet og derefter bremset mod en tværbom.

Man kastede med alt lige fra sten og brændende genstande, til døde dyr og sågar mennesker. Efterhånden som katapulterne blev udviklet og forfinet, opnåede man at kunne ramme mål indenfor en afstand på 200 m med projektiler på op til 500-600 kg.

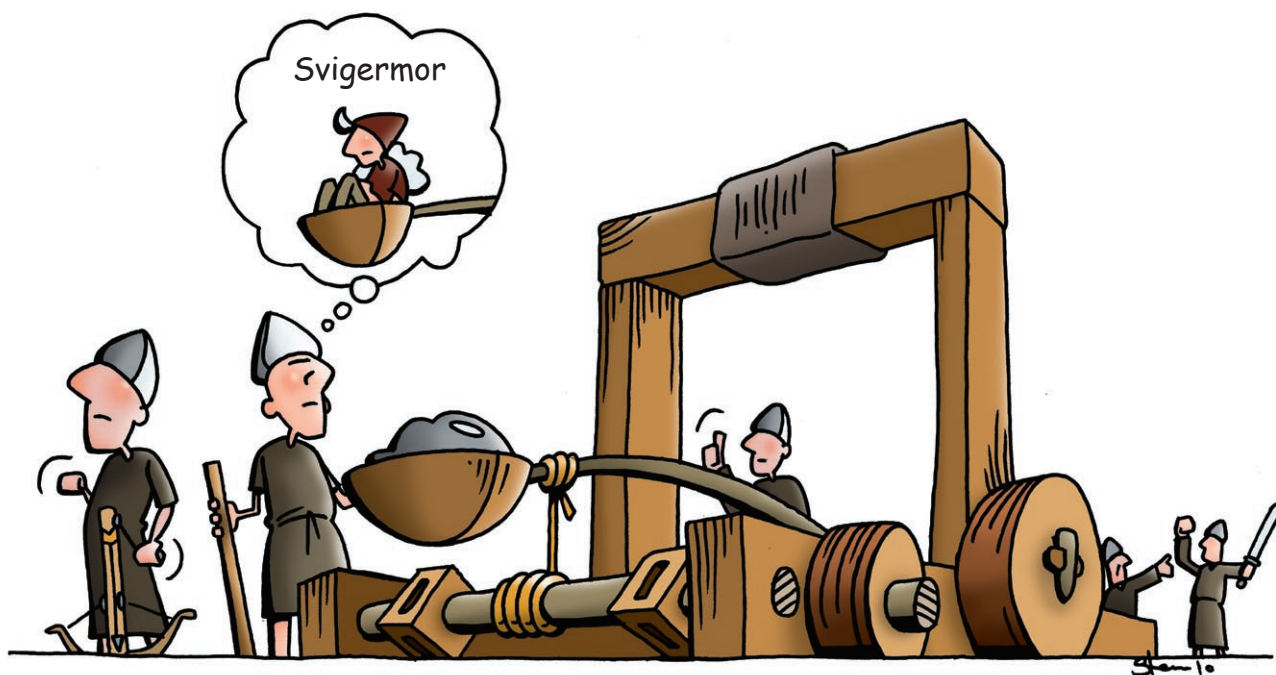
Udviklingen af kastemaskiner fortsatte. Snart fulgte ballistaen, der ligesom katapulten virker ved fjederkraft, enten efter armbrøstprincippet med en bue der spændes, eller ved at rebfjedre udspringes i en ramme. Senere fulgte bliden, der også kaldes trebuchetten – middelalderens tunge artilleri:

Katapulten består oftest af en skråtstillet, bevægelig arm med en skål eller en slyngepose. Armen kan sættes i spænd med en fjederkraft, der ved affyring fører armen opad og fremefter, indtil den brat bliver standset af en tværbom, hvorved projektilet slynges fremad.

Ballistaen ligner en forvokset armbrøst med en bue, der kan spændes mekanisk. Buestreng og projektil fastholdes med en lås. Kasteeffekten opnås ved at projektilet, der anbringes midt på strengen, bliver slynget ud, når låsen udløses.

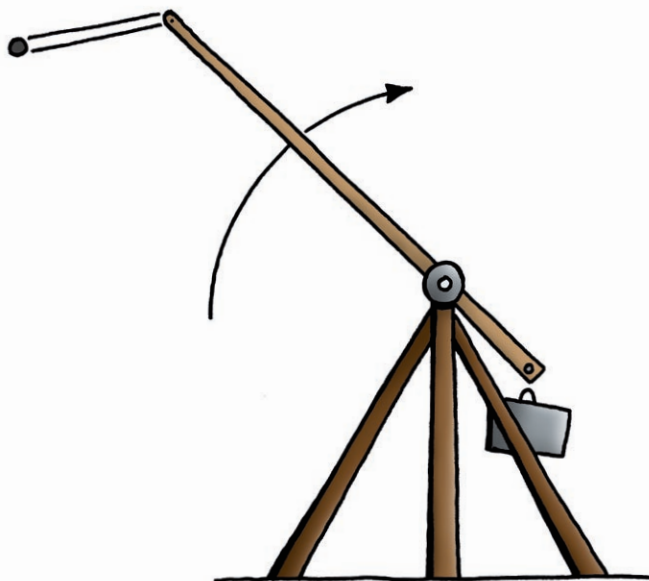
Bliden virker efter vægtstangsprincippet. Bliden består af en lang hovedarm, der roterer omkring en aksel. I den ene ende af hovedarmen hænger kontravægt (drivkraften). I den anden ende er der monteret en slyngepose til projektilet. Kasteeffekten bliver således et resultat af to sammensatte bevægelser: Dels hovedarmens rotation om dens aksel, og dels slyngposens rotation om dens fæstepunkt.

I det følgende vil vi opfordre dig til at udforske, hvordan udvalgte krigsmaskiner virker, og hvordan man kan udnytte de samme principper i maskiner til fredelige formål.



Man kastede med alt lige fra sten til levende mennesker.

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse



Hovedarmens rotation er et resultat af tyngdekraftens påvirkning på kontravægten.

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

Projektilers hastighed og bevægelse

Lav en maskine til ballistiske forsøg

Op gennem historien har forskere, militærfolk og magt-havere brugt mange kræfter og resurser på at udtænke og udvikle de mest præcise og effektive våben til brug ved forsvar og angreb.

Samarbejdet har samtidig medført, at der er udviklet en særlig videnskabelig disciplin – ballistik, læren om projektilers bevægelser. Ballistik handler om de påvirkninger projektilet udsættes for, og giver derfor bl.a. kendskab til projektilets hastighed og bane.

En trænet soldat kan således, ikke bare ud fra kendskab til sit våben, men også ud fra indsigt i ballistik, beregne om et mål kan rammes.

Vi vil her opfordre dig til at udvikle en maskine, der kan bruges til at studere sammenhængen mellem de kræfter et projektil påvirkes af og den resulterende hastighed og bane.

Brug fx:

Musefældekatapult (se side 23), arm og elmotor med asynkront hjul (som brugt i forsøget side 33), golfkugler og strømforsyning.

I forsøgsbeskrivelsen side 23 er der forslag til, hvordan du kan bygge din egen musefældekatapult, der ved en mekanisk påvirkning kan skyde med vingummibamser, viskelæder eller andet.

Prøv fx med afsæt i denne mekanisme at lave en maskine, der som et automatvåben kan skyde med ensartede projektiler i sammenlignelige baner. Hvad skal der til for at mekanismen bliver til en maskine?

I forsøgsbeskrivelsen side 33 er der forslag til, hvordan du kan bygge en mekanisme, der kan få en dukke til at slå med en hammer. Med lidt fingerfærdighed og lidt omtanke vil du kunne bruge den samme mekanisme til at udløse katapulten.

Placér motor, asynkront hjul og den arm, der i ovennævnte forsøg løftede hammeren, således at armen

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

her udfører den mekaniske påvirkning på katapulten, hver gang motoren har kørt én omgang.

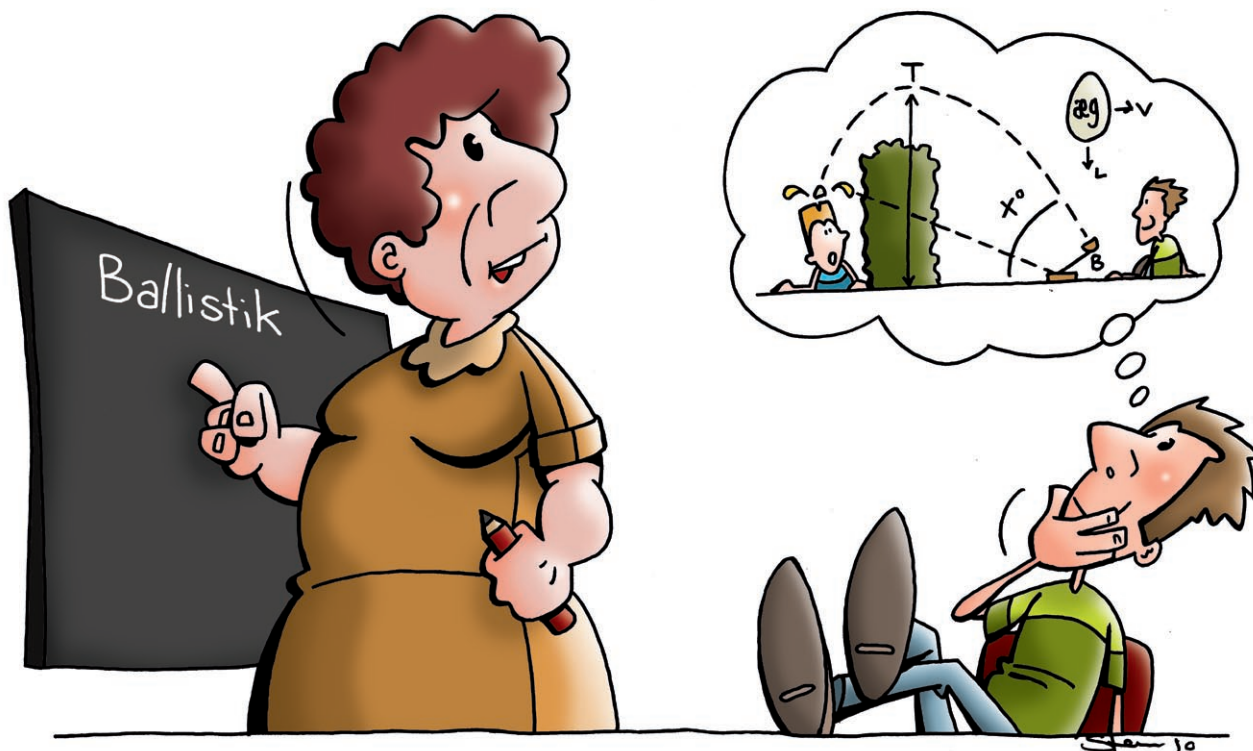
Tilpas armen (evt. også katapulten), så armen netop griber og slipper katapultens kastearm på det rigtige tidspunkt.

Overvej hvordan den mekaniske påvirkning skal kunne reguleres.

Lav nu en forsøgsopstilling, så din mekanisme gentager affyringen med størst mulig præcision. Start forsøget.

Beskriv projektilernes hastighed og baner.

- ? Hvad sker der, hvis du ændrer den mekaniske påvirkning? – tværbommens placering? – andet?
- ? Hvilke fredelige formål kan principperne i din maskine bruges til?



Projektiler bevæger sig i krumme baner.

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Raketter og affyringsramper

Lav din egen vandraket

Newtons Tredje Lov (fremsagt af Isaac Newton i 1687 e.Kr.) fortæller os, at der ved enhver kraftpåvirkning (aktion) skabes en lige så stor – men modsat rettet – kraftpåvirkning (reaktion).

Denne lov er også blevet kaldt ”raketprincippet”, for det er netop dette princip, man udnytter ved en raketaffyring:

Ved at skabe en aktion nedad og væk fra raketten skabes samtidig en lige så stor reaktion i den modsatte retning. Denne kraftpåvirkning kan ved nogle affyringer løfte en raket helt ud i rummet.

Du kan nemt og billigt eksperimentere dig frem til en større forståelse af Newtons Tredje Lov og raketters virkemåde ved at bygge, studere og videreudvikle vandraketter og affyringsramper af genbrugsmaterialer.

Brug blandt andet:

1½ l sodavandsflaske (gerne m. stor krave), gummi-prop m. ét hul, ventil fra cykelslange, pumpe (gerne m. manometer), materialer til affyringsrampe og halefinner (styring), vand samt relevant værktøj.

Vandraketter kan fremstilles og videreudvikles på mange måder; men den grundlæggende virkemåde er:

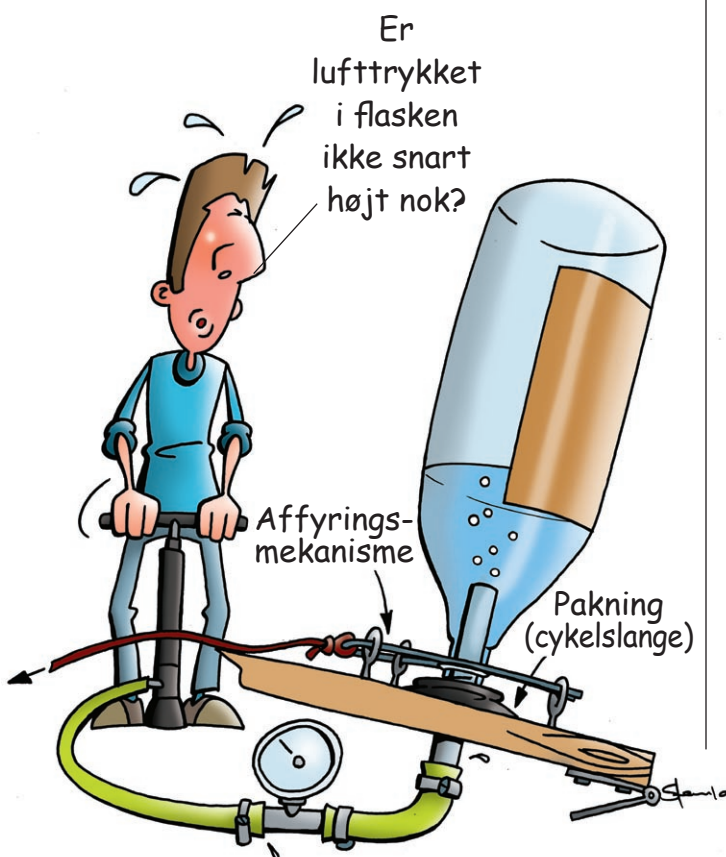
Sodavandsflasken fyldes knap 1/3 med vand. Flasken forsynes med halefinner eller anden styring. Cykelventilen sættes i proppen (evt. via en slange), der herefter monteres i flaskens åbning.

Vandraketten placeres i affyringsrampen med åbningen (proppen) nedad. Der pumpes nu vedholdende luft gennem ventilen, så der dannes et stort lufttryk i flasken over vandoverfladen.

På et tidspunkt vil det stigende lufttryk presse først proppen og så vandet ud af raketten. Denne kraftpåvirkning (aktion) vil skubbe raketten med tilsvarende kraft (reaktion) i modsat retning af vandet – op i luften.

Byg en vandraket og gennemfør en raketaffyring som her beskrevet.

- ? Hvor højt og hvor langt kan din raket flyve?
- ? Beskriv raketens hastighed og bane.
- ? Overvej hvilke faktorer, der har indflydelse på affyringens effekt.
- ? Hvad er den bedste udformning af affyringsrampen? – af raketten?
– hvorfor er disse udformninger bedre?
- ? Kan man lave en mekanisme, der gør det muligt at styre (forsinke) det tidspunkt, hvor vandet slynges ud af raketten? – i givet fald hvordan?
- ? Hvordan påvirker tyngdekraften raketens bane?
- ? Hvilke fredelige formål kan principperne i din raket og affyringsrampe bruges til?
- ? Hvad har rumteknologiens udvikling betydet for os mennesker?



Lufttryk måles med et manometer.

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Andre veje:

- Find eksempler på maskiner og våben, der er opfundet og udviklet til forsvar og/eller angreb.
- Hvordan virker disse maskiner/våben?
- Find eksempler på militære opfindelser og militær forskning, der er blevet anvendt til fredelige formål. – Beskriv en eller flere af disse opfindelser og/eller forskningsresultater.
- Hvorfor bevæger projektiler sig i krumme baner?
- Findes der steder i universet, hvor projektiler vil bevæge sig i rette baner? – I givet fald hvor?
- Hvem var Isaac Newton? – Hvor mange love formulerede han? – Og hvilken betydning har Newton haft i videnskabens historie?
- Hvilken form for energi bruger man til at affyre projektiler i kastemaskiner? – I moderne våben?
- Beskriv forskellen på den måde man førte krig på i middelalderen og moderne krigsførelse. – Hvilke maskiner hører til de forskellige måder at føre krig på?
- Hvordan virker en raketmotor? – Og hvilke typer brændstof bruger man hertil?
- Hvilke maskiner i det danske forsvar bruger mest energi?
- Findes der steder i det danske forsvar, hvor der bruges robotter? – hvor?
- Kan robotter brugt til krig eller forsvar være gode? – Hvordan?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.middelaldercentret.dk

www.boreme.com//boreme/funny-2003/m_robobash-p1.php

Maskiner og robotter til liv og sundhed

De første robotter i industrien og i plejesektoren er for længst taget i brug, og der er ingen tvivl om, at vi i fremtiden vil gøre brug af robotter i endnu større udstrækning end i dag.

Mange robotter og mange af de teknologier, der ligger til grund for disse, er oprindeligt opfundet og/eller udviklet til hjælpemidler for ældre, syge, handicappede og andre mennesker med reduceret eller begrænset førlighed.

Kørestole, talemaskiner, høreapparater, udstyr til overvågning, forskellige lyd- og lyssignaler, visse kræner, elevationssenge, fjernbetjening, samt en lang række hjælpemidler til brug i den daglige husholdning, i den personlige pleje og til træning/genoptræning af udvalgte muskelgrupper er konkrete eksempler på teknologisk udvikling til gavn for menneskers liv og sundhed.

Der udvikles konstant nye og stadigt mere specialiserede hjælpemidler til brug i pleje- og sundhedssektoren. En stor del af disse hjælpemidler opfindes og udvikles i dag af specialuddannede sundhedsteknologiingeniører.

Hjælpemidler indenfor sundhedsteknologien kan groft deles i følgende hovedområder:

Hjælpemidler til brug i hverdagen omfatter en bred og omfangsrig vifte af konkret udstyr og andre hjælpeforanstaltninger:

Udstyr til brug i husholdningen, i den personlige pleje, til fritidsaktiviteter, til at muliggøre og/eller forbedre kommunikation og information samt foranstaltninger til brug, når boligen og nærmiljøet skal tilpasses ændrede livsvilkår.

Hjælpemidler til øget mobilitet (bevægelighed) omfatter kørestole, rollatorer og andet udstyr til personlig transport samt proteser (kunstige lemmer) og ortoser (udstyr der stabiliserer og forbedrer bevægefunktionen).

Derudover omfatter området også hjælpemidler til håndtering og transport af produkter og varer.

Hjælpemidler til træning/genoptræning omfatter blandt andet mange af de maskiner vi i dag også finder i motions- og fitnesscentre.

Derudover findes der en lang række hjælpemidler, der er udviklet til brug indenfor hospitalspleje og til personlig medicinsk behandling.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at udforske, hvordan maskiner og robotter til gavn for menneskers liv og sundhed virker, og hvordan maskiner og robotter kan øge syge, ældre og handicappede menneskers livskvalitet.



Maskiner og robotter til liv og sundhed

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

Kørestolen

Design en ny kørestol med motor

Stokke, krykker, gangstativer og rollatorer kan være en stor hjælp for mennesker med lettere og/eller midlertidigt gangbesvær, for andre kan det være nødvendigt med en kørestol (med eller uden motor).

Men uanset hvilket hjælpemiddel, vi taler om, så skal hjælpemidlet justeres og tilpasses den enkelte brugers fysik og behov. Hvis der fx er tale om en kørestol med motor, så kan der være stor forskel på motorens ydeevne, gearing, styring, automatik og hele den fysiske udformning af kørestolen.

Det kan være svært at sætte sig ind i de vilkår en kørestolsbruger må leve med hver dag, men vi vil alligevel opfordre dig til at forsøge:

Forestil dig, at du er en sundhedsteknologi-ingeniør, der har fået til opgave at designe en ny kørestol med elmotor. Beskriv kørestolen og lav en model, der viser en eller flere af de funktioner, du vil indbygge i kørestolen.

Start med at lave en liste over de krav, du mener, at

kørestolen skal leve op til, samt en liste over de funktioner, du mener, kørestolen skal udfylde.

Hvis du har mulighed for det, så lav en aftale med en kørestolsbruger om et interview. Spørg ham/hende, hvilke krav han/hun mener, at en god kørestol skal indfri, og hvilke funktioner det kunne være fornuftigt at indbygge i en ny kørestol.

Sammenlign listerne. Er der forskel i de krav og funktioner kørestolsbrugeren og du selv opstillede? – hvorfor/hvorfor ikke?

Lav en prioriteret liste over de vigtigste krav og de mest relevante funktioner.

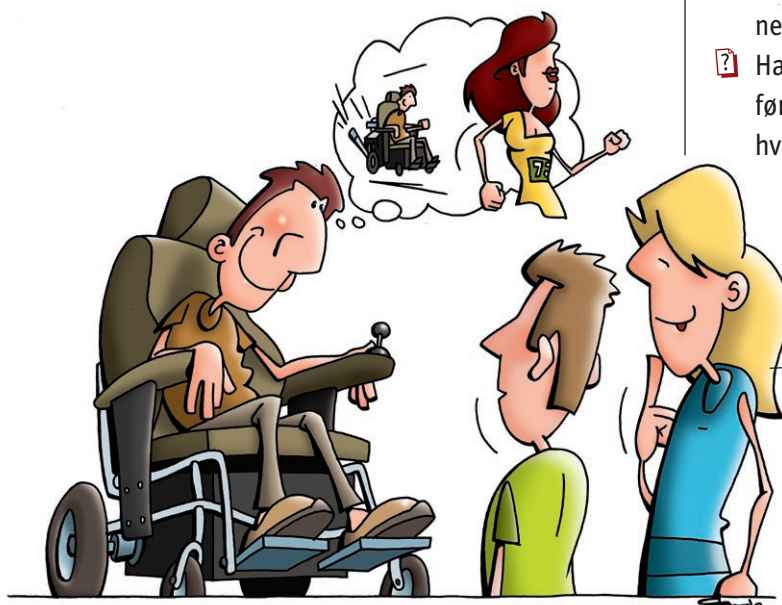
Gennemgå listen og kom med konkrete forslag til tekniske løsninger på disse krav og funktioner. Beskriv dine forslag med ord og med tegninger.

Gennemfør forsøg og lav en model, der viser dine forslag til tekniske løsninger på et eller flere af disse krav og disse funktioner.

Brug for eksempel:

En elmotor (gerne med gear), batterier, elektroniske komponenter til regulering af strøm, hjul i passende størrelse, materialer til chassis m.v.

- ? Hvilke krav og funktioner har du valgt at indbygge i din model?
- ? Hvilke krav og funktioner har du fravalgt? – hvorfor netop disse?
- ? Har dine forslag ændret form og indhold fra det første forslag til den færdige model? – I givet fald hvordan og hvorfor?



Speeder??

Kørestole skal tilpasses brugerens individuelle behov.

Maskiner og robotter til liv og sundhed

Maskiner til motion og træning

Byg din egen fitnessrobot

Fitness er et engelsk ord, der egentlig betyder: form, egnethed, kondition. I dag bruges ordet mest indenfor sport som en samlede betegnelse for forskellige træningsformer, hvor formning af kroppen og dermed kroppens udseende og træningstilstand er sat i fokus.

Fitnessstræningen foregår oftest indendørs i motionscentre, og fælles for alle former for fitness er, at træningen ofte foregår med brug af maskiner – løbebånd, kondicykler, maskiner til vægttræning, maskiner til træning af udvalgte muskelgrupper og maskiner til træning af særlige bevægemønstre.

Tidligere i dette materiale har du kunnet læse om den teknologiske udvikling fra maskiner og samlebånd til programmerbare robotter, der kan modtage impulser gennem sensorer og regulere arbejdet i forhold til disse impulser.

Vi vil derfor opfordre dig til at tage forskud på udviklingen og formulere forslag til en fitness-robot, der på baggrund af impulser fra én eller flere sensorer kan regulere den træning, maskinen er konstrueret til.

Start med at vælge en konkret og gerne kendt maskine til fitnessstræning. Vælg helst en maskine du har ad-

gang til eller en maskine, du har mulighed for selv at fremstille som model (se evt. forsøgene side 30-36).

Overvej herefter hvilken sensor (gerne flere), der med fordel kunne indbygges i maskinen, fx fjederbelastede tryksensorer, fugtighedssensorer, lyssensorer, temperaturfølsomme sensorer eller andre (se evt. forsøgene side 41-48).

Beskriv herefter med ord og tegninger, hvordan din fitnessrobot skal konstrueres, og hvordan impulserne fra sensorer skal kunne regulere den belastning (træning), som maskinen udsætter brugeren for.

Gennemfør forsøg og lav en model eller en prototype, der viser dine forslag til tekniske og funktionelle løsninger på blandt andet koblingen mellem sensorer og maskine.

- ? Hvordan virker den fitnessmaskine, du har valgt? – og hvordan kan man ændre den belastning, som maskinen udsætter brugeren for?
- ? Hvilke sensorer er relevante i forhold til den fitnessmaskine, du har valgt? – hvorfor netop disse?
- ? Hvordan kan impulserne fra sensoren (sensorerne) medvirke til at regulere maskinens arbejde?
- ? Tror du at der vil være fitnessrobotter i fremtidens motionscentre?

Når jeg har svedt i 5 minutter, serverer den sodavand og is!



En robot kan programmeres til at udføre forskellige funktioner.

Maskiner og robotter til liv og sundhed

Andre veje:

- Hvilke robotter bruger man indenfor sundheds- og plejesektoren i dag?
- Hvordan virker sælrobotten Paro? – Hvem opfandt den? – Hvad er formålet med robotten?
- Hvad er historien bag støvsugerrobotten? – Og hvor stor udbredelse har denne robot i dag?
- Hvilke maskiner bruger man på sygehuse og plejehjem som hjælpemidler til liv og sundhed?
- Hvordan virker disse maskiner?
- Hvad er de mest avancerede maskiner indenfor sundheds- og plejesektoren i dag?
- Hvilke maskiner bruger ældre, syge og/eller handicappede som hjælpemidler i hverdagen?
- Hvordan virker disse maskiner?
- Vælg et handicap og undersøg, hvilke hjælpemidler – maskiner og robotter – der er udviklet til denne type handicap?
- Hvem sørger for, at ældre, syge og handicappede i dit område får de rigtige hjælpemidler?
- Prøv at kontakte dem, og spørg om, hvor mange og hvilke hjælpemidler der fordeles i dit område?
- Hvilken befolkningsgruppe – ældre, syge eller handicappede – har størst behov for/bruger flest hjælpemidler i hverdagen?
- Hvilke maskiner bruger man til forskellige former for fitnessstræning?
- Hvordan virker disse maskiner?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.teknologisk.dk/projekter/24936?cms.query=paro

www.youtube.com/watch?v=gq_iolNKhEw&feature=player_embedded#

Lærervejledning

Begreber som miljø, menneske, energi, teknologi og ressourcer indgår på forskellig vis i de nye fælles mål for hhv. natur/teknik, fysik/kemi, matematik, geografi, biologi og dansk. Denne landsdækkende skolekonkurrence kan således også bruges som udgangspunkt for et flerfagligt samarbejde eller et projektorienteret forløb i et eller flere af disse fag.

Formålet for fagene (2009) siger bl.a.:

Natur/teknik – at eleverne opnår indsigt i vigtige fænomener og sammenhænge samt udvikler tanker, sprog og begreber om natur og teknik, som har værdi i det daglige liv. At eleverne udvikler forståelse for spillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund samt ansvarlighed over for miljøet som baggrund for engagement og handling.

Fysik/kemi – at udvikle elevernes interesse og nysgerrighed over for fysik, kemi, naturvidenskab og teknologi og give dem lyst til at lære mere. At elevernes ansvarlighed over for naturen og brugen af naturressourcer og teknik videreudvikles, så de får tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til spørgsmål om menneskets samspil med naturen – lokalt og globalt.

Matematik – at eleverne selvstændigt og gennem dialog og samarbejde med andre erfarere, at arbejdet med matematik fordrer og fremmer kreativ virksomhed, problemløsning, argumentation og kommunikation. At eleverne oplever og erkender matematikkens rolle i en kulturel og samfundsmæssig sammenhæng...

Geografi – at eleverne tilegner sig viden om vigtige naturgivne og kulturskabte forudsætninger for levevilkår i Danmark og den øvrige verden. Elevernes ansvarlighed overfor naturen og brugen af naturressourcer og teknik skal videreudvikles.

Biologi – at eleverne tilegner sig viden om organismer, natur, miljø og sundhed... At eleverne erkender, at naturvidenskab og teknologi er en del af vores kultur og verdensbillede. Elevernes ansvarlighed over for natur, miljø og sundhed skal videreudvikles.

Dansk – Faget skal fremme elevernes indlevelsesevne og deres æstetiske, etiske og historiske forståelse. Undervisningen skal fremme elevernes lyst til at bruge sproget personligt og alsidigt i samspil med andre. Undervisningen skal styrke elevernes beherskelse af sproget og udvikle en åben og analytisk indstilling til samtids og andre perioders og kulturers udtryksformer.

Der henvises i øvrigt til de følgende siders uddrag af fagenes slutmål. Samtidig anbefaler vi at inddrage andre fag som fx sløjd, billedkunst og/eller samfundsfag i et flerfagligt samarbejde.

Udpluk fra faghæfterne "Fælles mål 2009"

I natur/teknik skal undervisningen lede frem mod, at eleverne bliver i stand til:

- At beskrive, sortere og anvende viden om materialer og stoffer og deres forskellige egenskaber samt det levende og det ikke levende.
- At finde ligheder og forskelle mellem levevilkår og livsbetingelser for planter, dyr og mennesker i det nære og det fjerne.
- At kende begrebet bæredygtighed og kunne redegøre for eksempler på, at menneskets forbrug af ressourcer og anvendelse af teknologi påvirker kredsløb i naturen og vurdere, hvilke konsekvenser det har for planter, dyr og mennesker.
- At kende træk af teknologiens historie og anvendelse samt følgevirkninger for planter, dyr og mennesker.
- At formulere relevante spørgsmål, opstille hypoteser og modeller som grundlag for både praktiske og teoretiske undersøgelser.
- At kunne planlægge, designe og gennemføre iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter.
- At konkludere ud fra iagttagelser, undersøgelser, datasøgning, dataopsamling, faglig læsning og interview både på skolens område og uden for dette.
- At formidle resultater af egne og andres data på flere forskellige måder.

I fysik/kemi skal undervisningen lede frem mod, at eleverne bliver i stand til:

- At benytte fysiske og kemiske begreber og enkle modeller til at beskrive og forklare fænomener og hændelser.
- At kende til vigtige stoffer og materialer og deres egenskaber.
- At kende til vigtige stofkredsløb i naturen.
- At kunne give eksempler på væsentlige træk ved den teknologiske udvikling.
- At kende til forskning, der har udvidet vores erkendelse.

- At gøre rede for, diskutere og tage stilling til samfundets ressource- og energiforsyning.
- At beskrive og forklare eksempler på fremstilling af produkter samt vurdere produktionsprocessers belastning af miljøet.
- At beskrive hverdagslivets teknik og dens betydning for den enkelte og samfundet.
- At formidle resultatet af arbejdet med fysiske, kemiske og tekniske problemstillinger.

I biologi skal undervisningen lede frem mod, at eleverne bliver i stand til:

- At beskrive menneskers anvendelse af naturgrundlaget samt inddrage perspektiver for bæredygtig udvikling.
- At forholde sig til aktuelle miljøproblemer og deres betydning for menneskets sundhed og den omgivende natur.
- At undersøge og forklare almene biologiske processer i fødevarerproduktionen.
- At identificere og formulere relevante problemstillinger samt opstille hypoteser.
- At planlægge, gennemføre og vurdere undersøgelser og eksperimenter i naturen og laboratoriet.
- At læse, forstå og vurdere informationer i faglige tekster.
- At anvende informationsteknologi i forbindelse med informationssøgning, dataopsamling, bearbejdning og formidling.
- At kende eksempler på biologisk forskning, der har udvidet menneskets erkendelse.

I geografi skal undervisningen lede frem mod, at eleverne bliver i stand til:

- At give eksempler på naturgeografiske mønstre, kredsløb og sammenhænge på regionalt og globalt plan.
- At give eksempler på regionale og globale mønstre i forbindelse med økonomi, produktion, ressourceforbrug, bæredygtighed, miljø og forurening.
- At beskrive vigtige forhold ved vejr, klima og klimaforandringer på Jorden.

- At beskrive, hvordan is, vand og vind kan forme landskaber.
- At beskrive og forklare sammenhængen mellem landskab, klima, jordbund og vand som grundlag for levevilkår i verdens forskellige egne.
- At give eksempler på menneskets udnyttelse af naturgrundlaget set i sammenhæng med bæredygtighed.
- At vurdere de miljømæssige konsekvenser af samfundenes udnyttelse af naturgrundlaget.
- At anvende informationsteknologi i forbindelse med informationsøgning, undersøgelser, registrering, bearbejdning og fremlæggelse.

I matematik skal undervisningen lede frem mod, at eleverne bliver i stand til:

- At anvende tal i praktiske og teoretiske sammenhænge.
- At benytte geometriske begreber og metoder til beskrivelse af objekter og fænomener fra dagligdagen.
- At læse, forstå, vurdere og anvende statistiske begreber til beskrivelse, analyse og tolkning af kvantitative data.
- At matematisere problemstillinger fra dagligdag, samfundsliv og natur og tolke matematiske modelers beskrivelse af virkeligheden.
- At anvende faglige redskaber, begreber og kompetencer til løsningen af matematiske problemstillinger i forbindelse med dagligliv, samfundsliv og natur.
- At bruge matematik som et redskab til at beskrive eller forudsige en udvikling eller en begivenhed.
- At erkende matematikkens muligheder og begrænsninger ved beskrivelse af virkeligheden.

I dansk skal undervisningen lede frem mod, at eleverne bliver i stand til:

- At anvende et nuanceret og sikkert ord- og begrebsforråd og udtrykke sig i en sammenhængende og disponeret form.
- At forstå og beherske sprogets samspil med andre udtryksmidler.

- At læse sikkert og hurtigt med forståelse og indlevelse.
- At beherske forskellige læseteknikker og fastholde det væsentlige af det læste i mundtlig og skriftlig form.
- At forholde sig analytisk, vurderende og produktivt til sagprosa og andre udtryksformer.
- At udtrykke sig i billeder, lyd og tekst i komplekse produktioner.
- At anvende informationsteknologi og elektroniske mediers muligheder bevidst og hensigtsmæssigt.

I sløjd skal undervisningen lede frem til, at eleverne bliver i stand til:

- At forstå kreative designprocesser, hvori der indgår inspiration og ideer, planlægning, udførelse og evaluering.
- At udtrykke sig gennem skabende håndværksmæssigt arbejde.
- At fremstille produkter med udgangspunkt i egne ideer.
- At bruge omverdenen som inspirationskilde.
- At eksperimentere med materialer, teknikker, farver, form og funktion.
- At forholde sig til det færdige produkt ud fra en æstetisk, funktionel og kommunikativ synsvinkel.

I samfundsfag skal undervisningen lede frem til, at eleverne bliver i stand til:

- At reflektere over betydningen af egne og andres rettigheder og pligter i et demokratisk samfund.
- At redegøre for bæredygtig udvikling set i lyset af økonomisk vækst og miljø.
- At reflektere over den økonomiske udviklings betydning for naturgrundlaget.
- At diskutere mulige handlinger i relation til virkninger af økonomiens globalisering.
- At fremskaffe og anvende statistik og anden empiri i behandlingen af samfundsmæssige problemstillinger, blandt andet gennem egne observationer og spørgemetoder.

Specifik lærervejledning

Som det fremgår af forord og indledning i dette idekatalog, findes de fem kapitler i to niveauer: *Niveau 1* med **grønt** sidehoved og *Niveau 2* med **blåt** sidehoved.

De to niveauer adskiller sig i sværhedsgrad og i forventning til baggrundsviden og forståelsesgrad. Niveau 1 henvender sig typisk til mellemtrinnet (4.-6. klasse); men kan helt eller delvist anvendes af elever fra 7.-10. klasse. Niveau 2 henvender sig primært til elever i udskolingen; men udpluk fra disse afsnit kan anvendes af dygtige elever i fx 6. klasse.

I lighed med tidligere år er alle forslag til eksperimenter, forsøg og aktiviteter valgt, så man uden store anskaffelser kan gennemføre dem. I nedenstående lærervejledning har vi derudover til orientering angivet steder (en forhandlerliste), hvor man kan købe omtalt udstyr, materialer og relevante byggesæt.

På begge niveauer er forsøg og eksperimenter søgt introduceret med hensyntagen til den forventede forskel i forhåndsviden. Vi anbefaler derfor, at læreren orienterer sig i materialet og plukker fra begge niveauer, så sværhedsgraden passer netop til den aktuelle klasse, gruppe eller elevs behov.

Farven på sidehovederne er valgt, så eleverne på sort/hvid print ikke vil kunne se forskel på de to niveauer. Ved udvælgelsen af aktiviteter vil læreren således kunne differentiere i forhold til elevernes kompetencer, uden at enkelte elever oplever nederlag.

I afsnittet ”Sådan bruger du dette idekatalog” findes en oversigt over de enkelte kapitler, derudover følger her en kortfattet specifik vejledning til hvert kapitel. På denne baggrund anbefaler vi den enkelte lærer at bruge idekataloget til at udvælge relevant viden og gode ideer, der enkeltvis, samlet og/eller i sammenhæng med andre forsøg, kan føre eleverne frem til en løsning af konkurrencens ordlyd.

Som noget nyt, har vi i år valgt at inddrage korte YouTube-film i de links, der afslutter hvert kapitel. Billeder siger ofte mere end tusind ord, og da målet med denne konkurrence er at inspirere eleverne til at udtænke kreative og innovative maskin- og/eller robotløsninger, håber vi at de levende billeder yderligere vil motivere eleverne til nye aktiviteter, forsøg og eksperimenter.

De enkelte kapitler – mellemtrin

Maskiner og robotter til sjov & ballade

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende spørgsmål: Hvad anvender vi maskiner til, og hvad er mekanisk, elektrisk og elektronisk legetøj?

Forsøg:

- Flippermaskinen – lav din egen affyringsmekanisme
- Det skjulte spørgsmål – lav en skræmmemaskine
- Den rolige hånd
- Elektrisk quiz-spil – lav dit eget quiz-spil

Affyringsmekanismen i det første forsøg *kan* købes som byggesæt (se forhandlerliste) Med klargjorte materialer eller et byggesæt vil aktiviteten let kunne gennemføres i et almindeligt klasselokale og/eller natur/teknik-lokale.

Den færdige affyringsmekanisme er velegnet til en lang række lege, forsøg og eksperimenter. Prøv fx at lade eleverne måle den kraft, de skyder med (fjeder-vægt) og sammenholde dette med skudlængden, og/eller lad dem bygge deres eget ”golfkugle-flipperspil”.

De øvrige forslåede forsøg fordrer ikke adgang til

Specifik lærervejledning

ekstraordinært værktøj og udstyr, derfor vil eksperimenterne kunne gennemføres i ethvert natur/teknik-lokale og/eller klasselokale.

Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

www.viten.no/biografi

www.pbs.org/wgbh/aso/databank

www.boreme.com//boreme/funny-2008/leave-me-alone-box-p1.php

Maskiner og robotter til fart & bevægelse

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende problemfelter: Transportmidlernes historie og udviklingen indenfor vand-, land- og lufttransport.

Forsøg:

- Hjul og remskiver – forsøg med hastighed og gearing
- Dampmaskinen – lav dit eget dampskib
- Skippy – lav et omvandrende robotdyr
- Tryk-luft-fart – byg jeres eget transportsystem

Hele forsøgopstillingen incl. trisser til det første forsøg kan købes som samlesæt (se forhandlerliste). Med klargjorte materialer eller et samlesæt vil aktiviteten let kunne gennemføres i et almindeligt klasselokale og/eller natur/teknik-lokale.

Den færdige forsøgopstilling er velegnet til undervisningsforløb vedr. energiomsætning, gearing og kraftoverførsel. Lad fx eleverne prøve at koble forsøget med ”Frem og tilbage-maskinen” side 31-32 (niveau 2).

I forsøget ” Skippy – lav et omvandrende robotdyr” omtales Formplast (se forhandlerliste).

De øvrige foreslåede forsøg fordrer ikke adgang til ekstraordinært værktøj og udstyr. Derfor vil eksperimenterne kunne gennemføres i ethvert natur/teknik-lokale og/eller klasselokale.

Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.egeskov.dk/da/museum

www.dr.dk/P1/Spoergehjoernet/

Udsendelser/2010/02/22142619.htm

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende spørgsmål: Hvilken udvikling er der sket indenfor hjælpemidlernes historie, og hvordan har brugen af hjælpemidler ændret sig?

Forsøg:

- Hjælpemidler på dit værelse – lav en primitiv telefon/et telefonnet
- Hjælpemidler i køkkenet – byg din egen elkoger
- Hjælpemidler i fremtiden – byg en hydraulisk robot

En hydraulisk robot, som beskrevet i det sidste forsøg kan evt. købes som byggesæt (se forhandlerliste).

Med klargjorte materialer eller et byggesæt kan aktiviteten let gennemføres i et almindeligt klasselokale og/eller natur/teknik-lokale.

Bortset fra en spole og en magnet (telefon) samt kanthaltråd (elkoger) fordrer de øvrige aktiviteter ikke adgang til ekstraordinært værktøj og udstyr. Derfor vil eksperimenterne kunne gennemføres i ethvert natur/teknik-lokale.

Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

elmuseet.net.dynamicweb.dk/Hvad-kan-du-opleve/Frilandshuse.aspx

www.robodays.dk/site/robotter/robotteknologi.aspx

www.robocluster.dk/nyheder/robonews/20090925_flererobotterihverdagen

Specifik lærervejledning

Maskiner og robotter til krig & ødelæggelse

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende spørgsmål: Hvilken afsmittning har den teknologiske udvikling indenfor militæret haft på udviklingen af produkter til civil brug?

Forsøg:

- Byg en telegraf – fremstil jeres eget morseapparat
- Byg en musefældekatapult – genopdag fortidens kastemaskiner

Ingen af de forslåede forsøg fordrer adgang til ekstraordinært værktøj og udstyr. Derfor vil eksperimenterne kunne gennemføres i ethvert natur/teknik-lokale og/eller klasselokale.

Husk: Musefælder kan slå hårdt. Fælderne skal derfor bruges med omtanke. Samme forsøg kan evt. udbygges med forsøget side 50-51 (ballistik, niveau 2).

Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

heim.ifi.uio.no/~oddharry/blide/blide.html
www.cs.wright.edu/trebuchet/thomas/
www.aemma.org/training/trebuchet/trebuchetTraining.htm

Maskiner og robotter til liv og sundhed

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende spørgsmål: Hvilke hjælpemidler er udviklet til brug ved træning af motion og styrke, til hjælp for syge og handicappede samt til brug af medicinsk personale ved undersøgelser og behandling?

Forsøg:

- Kraner som hjælpemiddel – løft med hydraulik
- Byg en saksegittter-hånd – hjælpemiddel til at løfte og gribe

Ud over adgang til engangssprøjter, plastslanger og evt. popnitter fordrer ingen af de forslåede forsøg adgang til ekstraordinært værktøj og udstyr, derfor vil eksperimenterne kunne gennemføres i ethvert natur/teknik-lokale og/eller klasselokale.

I forsøget: ”Byg en saksegittterhånd – hjælpemiddel til at løfte og gribe” lægges der op til, at eleverne afslutter forløbet med at formulere kreative og innovative forslag til, hvordan det fremstillede værktøj kan videreudvikles til en maskine, og hvordan en maskine evt. kan videreudvikles til en robot.

Det skal derfor her understreges, at klassens forslag til løsning af konkurrencen ikke behøver at være avancerede funktionelle maskiner eller robotter, men idet det praktiske arbejde vægtes højt i denne konkurrence – er det et vigtigt bedømmelseskriterie, at man har ud tænkt, konstrueret og testet konkrete elementer, som indgår i maskinen. Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

<http://carewareweb.dk/>
http://videnskab.dk/content/dk/teknologi/fremtidens_robotter_vil_krammes
http://thor.mikrov.dk/graphics/Synkron-Library/inspiration/robotter_dk_print.pdf

Specifik lærervejledning

De enkelte kapitler – udskoling

Maskiner og robotter til leg & læring

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende emne og spørgsmål: Milepæle i den teknologiske udvikling, og hvad er forskellen på et værktøj, en maskine og en robot?

Forsøg:

- Frem og tilbage-maskiner – få bevægelsen til at skifte retning
- Lav en mekanisk dukke – der kan slå med en hammer
- Samlebånd og transportbånd – byg dit eget transportbånd
- Navigation med maskiner – på skattejagt med GPS

Hvis man vælger at fremstille frem og tilbage-maskinen i krydsfinér, kan det være rart med adgang til og brug af et sløjdlokale.

Vi gør opmærksom på, en udførelse af maskinen i krydsfinér vil være nødvendig, hvis klassen/gruppen efterfølgende gennemfører det foreslåede forsøg side QW (Industrirobotter – lav din egen industrirobot).

Den mekaniske dukke, der kan slå med en hammer samt samlebåndet/transportbåndet i det efterfølgende forsøg kan ligeledes i visse udformninger og løsningsforslag fordrer brug af udstyret i et sløjdlokale (se også foto senere i denne lærervejledning).

Det skal her nævnes, at elmotorer med gearing og andre dele til alle ovennævnte forsøg – herunder frem og tilbage-maskine i krydsfinér – kan købes i samlesæt (se forhandlerliste).

I forsøget ”Navigation med maskiner – på skattejagt med GPS” lægges der op til udendørs aktiviteter. Bemærk at aktiviteten afsluttes med spørgsmål, der lægger op til brainstorm vedr. anvendelse af GPS-navigation i maskiner og (måske) robotter

Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

www.viten.no/biografi

www.pbs.org/wgbh/aso/databank

www.boreme.com//boreme/funny-2008/leave-me-alone-box-p1.php

Maskiner og robotter til bevægelse & styring

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende emner og spørgsmål: Hjulets historie, og hvad er kendetegnende for de tre grundlæggende energiformer: kinetisk energi, potentiel energi og indre energi?

Forsøg:

- Svævende transport med hovercraft – lav dit eget luftpudefartøj
- Skab bevægelse med bevægelse – lav din egen ”børsterobot”
- Elektrisk bevægelse og transport – byg din egen elmotor
- Samlebånd og industrirobotter – byg din egen mekaniske sensor

Ud over adgang til lim (evt. silikone) kræver de to første forsøg ikke adgang til ekstraordinært værktøj og udstyr. Eksperimenterne vil derfor kunne gennemføres i ethvert klasselokale.

Hvis man ønsker at anvende Formplast i ”børsterobotten” kan dette anskaffes (se forhandlerliste).

De to sidste forsøg vil fordrer adgang til/brug af skolens naturfagslokale. Ved visse udformninger og løsningsforslag vil forsøget: ”Samlebånd og industrirobotter – byg din egen mekaniske sensor” tillige fordrer brug af udstyr fra et sløjdlokale.

Det skal her nævnes, at alle dele til sidstnævnte forsøg – herunder fjederpåvirket kontakt – kan købes i ét samlesæt (se forhandlerliste).

Specifik lærervejledning

Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.robodays.dk/site/robotter/robotteknologi.aspx

www.youtube.com/watch?v=iSvQU2ls68s&feature=channel

Maskiner og robotter til hjælp i hverdagen

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende spørgsmål: Hvad er elektronik, og hvad er virkemåde og funktion for de fire grundlæggende komponenter indenfor elektronikken?

Forsøg:

- Maskiner og robotter – byg din egen elektroniske sensor
- Sensorer i hverdagen – byg din egen ”mor-alarmer”
- Industrirobotter – lav din egen industrirobot

Elektronik er et emneområde, der i forhold til Fælles Mål hører under faget fysik/kemi. Vi anbefaler derfor, at dette kapitel anvendes i samarbejde med klassens lærer i dette fag.

Gennemførelse af forsøgene kræver brug af loddekolber, og forsøgene skal derfor udføres med punktudsugning – typisk i skolens fysiklokale.

For at undgå teknologien til fremstilling af printplader, har vi her valgt at anvise sømbrædtmetoden. Derfor kan aktiviteterne umiddelbart gennemføres under hensyntagen til Lodningens ABC (se kopiark sidst i dette materiale). Vi anbefaler, at læreren gennemgår indholdet af arket med eleverne.

Aktiviteten ”Industrirobotter – lav din egen industrirobot” kræver, at eleverne også bygger et samleband som beskrevet side 34 og en frem og tilbage-maskine som beskrevet 31-32.

Det skal her nævnes, at alle komponenter – og printplader – til ovennævnte forsøg samt industrirobot

incl. elmotor med gearing samt frem og tilbage-maskine i krydsfiner kan købes som samlesæt (se forhandlerliste).

Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

www.emu.dk/gsk/fag/fys/ckf/fase1/1aafok/elektronik/styring_og_regulering/elektronisk_styring/index.html

www.robocluster.dk/nyheder/robonews/20090925_flererobotterihverdagen

www.youtube.com/watch?v=2XZW7dRxws&feature=channel

Maskiner og robotter til krig & ødelæggelse

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende emne og spørgsmål: Kastemaskinernes historie, og hvordan virker katapulten, ballistaen og bliden?

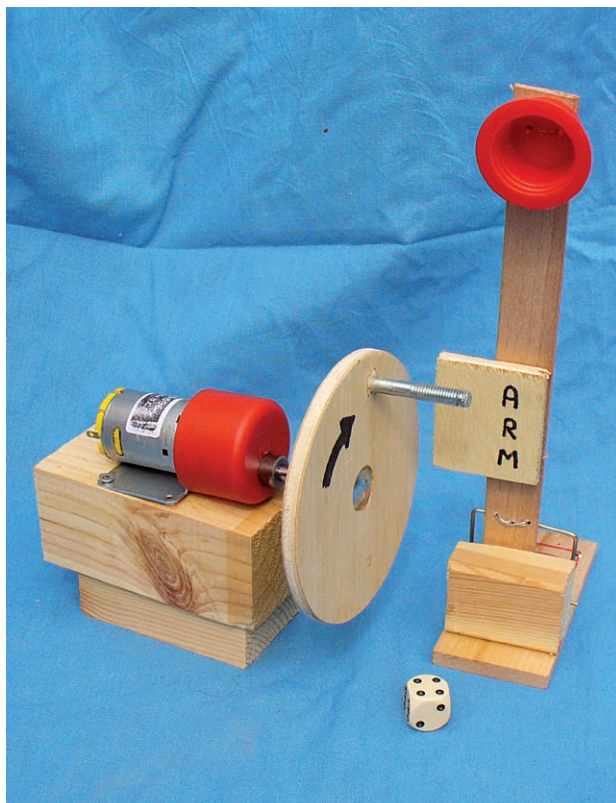
Forsøg:

- Projektilers hastighed og bevægelse – lav en maskine til ballistiske forsøg
- Raketter og affyringsramper – lav din egen vandraket

Aktiviteten ”Projektilers hastighed og bevægelse – lav en maskine til ballistiske forsøg” bygger videre på musefældekatapulten side 23 (niveau 1) og det asynkronhjul i aktiviteten side 33.

Vi anbefaler derfor, at eleverne først gennemfører fremstilling af og forsøg med musefældekatapulten. Dernæst kan det asynkronhjul fremstilles (genbruges) og implementeres i maskinen til ballistiske forsøg.

Specifik lærervejledning



En mulig løsning på maskinens udformning er vist på ovenstående foto.

Det skal her nævnes, at alle dele til ovennævnte forsøg – herunder elmotorer med gearing – kan købes som samlesæt (se forhandlerliste).

Andre ballistiske forsøg vil kunne gennemføres med affyringsmekanismen side 5 (niveau 1)

Vandraketter som beskrevet i forsøg 2 indgår som standartudstyr i mange naturfagssamlinger. Vi opfordrer derfor i dette forsøg eleverne til at videreudvikle forsøgsopstillingen med en affyringsrampe.

Infoboks ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Endvidere kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

heim.ifi.uio.no/~oddharry/blide/blide.html

www.cs.wright.edu/trebuchet/thomas

www.aemma.org/training/trebuchet/trebuchetTraining.htm

Maskiner og robotter til liv og sundhed

Kapitlet starter med en kort tematisering ud fra følgende emner og spørgsmål: Udviklingen af specialiserede hjælpemidler til brug i pleje- og sundhedssektoren, og hvilke hjælpemidler er der udviklet til brug i hverdagen, til øget mobilitet og til træning/genoptræning?

Forsøg:

- Kørestolen – design en ny kørestol med motor
- Maskiner til motion og træning – byg din egen fitnessrobot

I dette afsluttende afsnit forsøger vi at motivere eleverne til at tænke kreativt/innovativt i forhold til at anvende og udnytte den præsenterede viden, de trænedede færdigheder og de nye værktøjer til at designe en ny kørestol, en fitnessmaskine eller endog en fitnessrobot.

Det skal derfor her understreges, at klassens forslag til løsning af konkurrencen ikke behøver at være avancerede funktionelle maskiner eller færdigudviklede robotter. Men – idet det praktiske arbejde vægtes højt i denne konkurrence – er det et vigtigt bedømmelseskriterie, at man har udtænkt, konstrueret og testet konkrete elementer, som indgår i maskinen.

I oplægget vedr. maskiner til motion og træning tager vi udgangspunkt i de mekaniske og elektroniske sensorer, der blev præsenteret tidligere i dette materiale (se side 41-48). Hvis eleverne vælger at bygge disse sensorer, kan det blive nødvendigt, at inddrage fysiklokalet.

Infoboksen ”Andre veje” indeholder links til relevante hjemmesider. Derudover kan man finde yderligere information og inspiration på flg. links:

<http://carewareweb.dk/>

http://videnskab.dk/content/dk/teknologi/fremtidens_robotter_vil_krammes

www.stevespanglerscience.com/content/experiment/00000043

Supplerende litteraturliste

På www.formidling.dk kan man finde en oversigt over de fleste af de relevante undervisningsmaterialer, der sendes på markedet i år i anledning af, at Dansk Naturvidenskabsfestival 2010 har fokus på mennesker og maskiner (se linksamlingen under inspirationsmateriale til dette års festivaltema).

Der kan dog stadig findes meget relevant viden og mange gode forsøg i de bogsamlinger, der normalt er til rådighed på skolerne.

Vi bringer derfor her en liste over umiddelbart relevante bøger i skolens bogsamling:

Den levende verden 4. klasse
Peter Bering, Kim C. Petersen, Gyldendal

Den levende verden A 5.-6. klasse
Peter Bering, Kim C. Petersen, Gyldendal

Den levende verden B 5.-6. klasse
Peter Bering, Kim C. Petersen, Gyldendal

Natur/teknik i 3.-6 klasse
Niels Hansen med flere, Geografforlaget

Natur/teknik i 4.-6 klasse
Niels Hansen med flere, Geografforlaget

Natek 4
Carl Veje, Dorthe Christensen, Malling Beck

Natek 5
Carl Veje, Dorthe Christensen, Malling Beck

Natek 6
Carl Veje, Dorthe Christensen, Malling Beck

El i hverdagen – grundbog + arbejdshæfte
E. Flensted-Jensen med flere, Gyldendal

Magnetisme og menneskets snilde
– grundbog + arbejdshæfte
E. Flensted-Jensen med flere, Gyldendal

Kosmos
Nina Troelsgaard Jensen med flere, Gyldendal

Vor elektroniske verden
Hans Lütken, Jørgen Petersen, Malling Beck

Kommunikation & Fysik
Bjarne Kousholt, Malling Beck

Ny Prisma 7.-10.
Ib Bergmann med flere, Malling Beck

Geografi 7., 8. og 9.
T. Andersen med flere, Geografforlaget

Bios A, B og C
Thomas Bach Piekut med flere, Gyldendal

Ind i biologien 7., 8. og 9.
Arne Bjerrum med flere, Alinea

Matematik og Science – Faktor matematik
Svend Hessing, Malling Beck

Matematik, Tegn & design – Faktor matematik
H. W. Knudsen og J. Korsgaard, Malling Beck

Forhandlerliste

Forhandler	Web-adresse	Produkter
Formplast	www.formplast.dk	Formplast, byggesæt, Skippy m.m.
A/S Søren Frederiksen	www.sflab.dk	Natur/teknik-, fysik og elektronikudstyr. Fx flg. elektronibyggesæt: Metronom, Lydstyrkemåler, Roulette m.m.
Forlaget Gonge	www.gonge.dk	Konkrete undervisningsmaterialer til leg og læring – bl.a. i fagene matematik samt natur/teknik
Gundlach A/S	www.gundlach.dk	Biologi-, geografi- og natur/teknik-udstyr
Elektronik Lavpris ApS	www.elektronik-lavpris.dk	Diverse elektroniske komponenter og elektronikudstyr
LEGO/Microværkstedet	www.mikrov.dk	LEGO Education, it og robotter, energi og mekanik
Vejle Rc Elektronik ApS	www.vejle-rc.dk	Diverse elektroniske komponenter og elektronikudstyr
Sagita	www.sagitta.se	Måleinstrumenter og laboratorieudstyr – og meget andet sjovt
UV & Formidling	www.uvformidling.dk	Byggesæt til leg og læring i træ & genanvendelige materialer. Transportbånd med motor, frem & tilbagemaskiner, affyringsmekanismer, Robotto og flere andre byggesæt

Kopiark: Lodningens ABC

Loddekolben skal være varm, og der skal altid være lidt loddetin på spidsen af loddekolben.

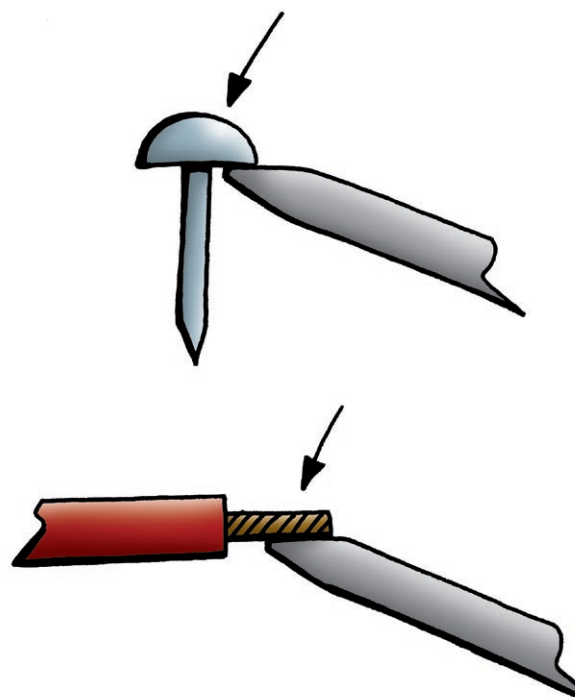
Start derfor med at tænde for loddekolben og afvent at den bliver helt varm. Tilfør herefter en lille smule loddetin til kolbens spids – så er du klar.

De ting (det metal) der skal loddes sammen, skal være fortinnet inden de/det loddes sammen.

Ledninger skal afisoleres og de tynde kobbertråde skal snos, inden ledningen fortinnes – som vist på tegning 1 herunder. På tilsvarende måde fortinnes messingsøm og andre komponenter (se tegning 2).

Hold de fortinnede komponenter sammen og varm med loddekolben til de smelter sammen.

Tilfør kun lidt loddetin – og kun hvis det er nødvendigt. Fjern herefter loddekolben og lad loddetinnet størkne.



Kopiark: Morse side 22

E						T							
I			A			N			M				
S	U		R	W		D	K		G	O			
H	V	F	L	Æ	P	J	B	X	C	Y	Z	Q	Ø
5	4	3	2		Å	1	6	7			8	9	0
@													

Forklaring til morseskemaet:

Hvid = • (prik)

Grå = — (streg)

Eksempler på bogstavkoder:

E = •

A = •—

W = •— —

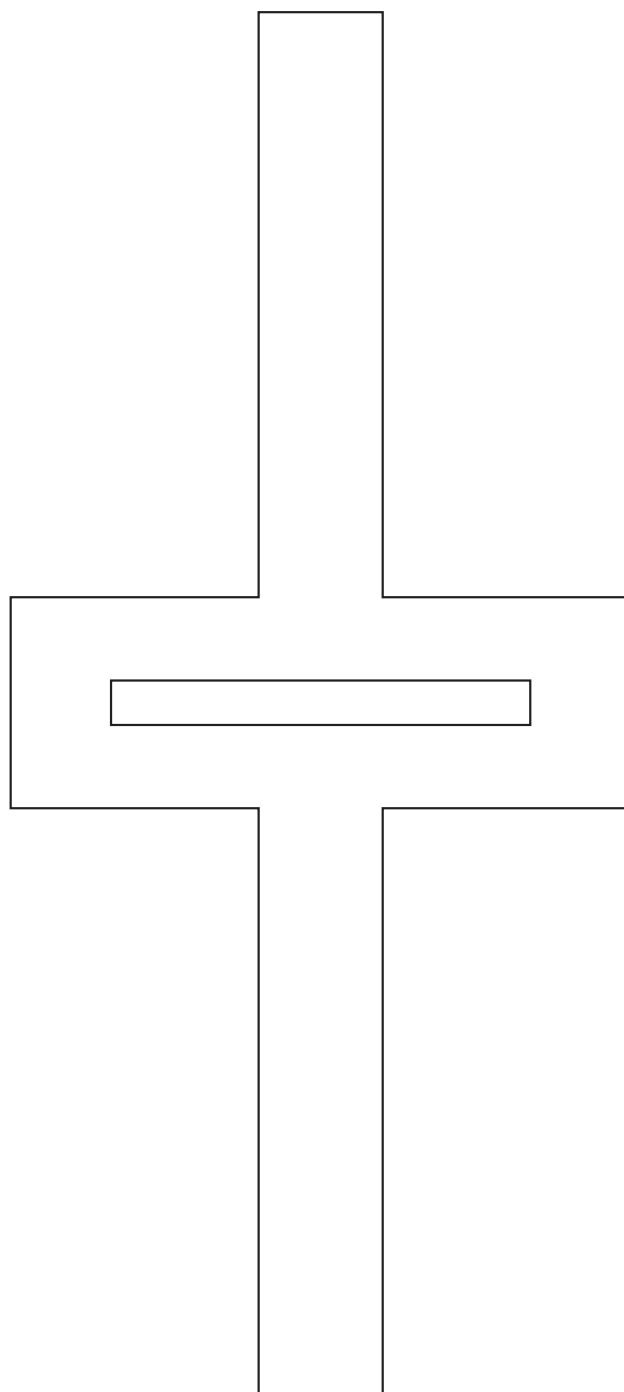
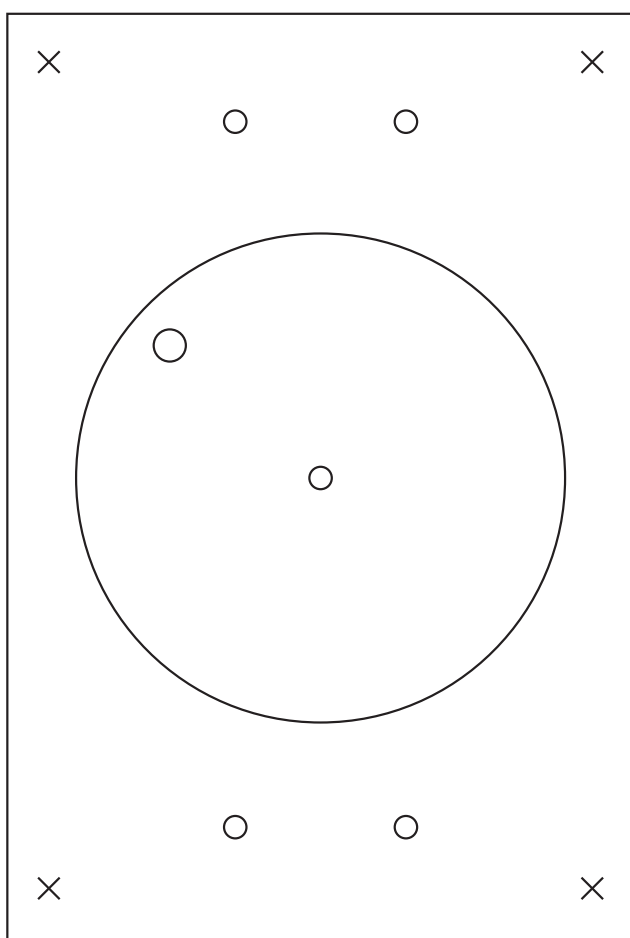
@ = •— — — — •

Meddelelse slut = •••— —

Se evt. flere specialkoder på
da.wikipedia.org/wiki/Morsealfabet

Kopiark: Frem og tilbage-maskine

side 31 - 32



Kopiark: Mor-alarm side 45

