



Når du er i tvivl

Udkommer juni 2006

Elevernes opslagsbøger

Gyldendals små opslagsbøger er en række små handy opslagsbøger til eleverne i de ældste klasser. Der er bl.a. opslagsbøger til matematik - og i dansk er der en række specifikke opslagsbøger, fx om litterære redskaber, litteraturhistorie, sagprosa og sprog, og netop nu også til fysik/kemi!

Uundværligt hjælpemiddel

I Gyldendals små opslagsbøger finder eleverne hurtigt den faglige viden, de har brug for i den daglige undervisning og i forbindelse med afgangsprøverne.

Korte og præcise forklaringer

Artiklerne i Gyldendals små opslagsbøger er korte og præcise - og giver både eleverne faktuel viden og overblik.

Masser af eksempler

Forklaringerne i Gyldendals små opslagsbøger er suppleret med eksempler, citater og illustrationer, der anskueliggør og uddyber begrebet.

Kr. ca. 129,- ex moms



Drivhuseffekt

Jordens atmosfære har en "drivhuseffekt", kaldet "drivhuseffekt", fordi gas i et drivhus har samme evne til at holde på varmen.

Uden drivhuseffekt ville der ikke være liv på Jorden, som vi kender det i dag, for temperaturen ville være omkring 30 °C lavere.

Drivhuseffekten er et resultat af atmosfærens sammensætning.

Indstråling af sollys
Jorden afgiver infrarød stråling
Jorden absorberer nogle sollys tilbage
Atmosfæren absorberer nogle sollys tilbage
Atmosfæren udsender infrarød stråling tilbage til Jorden

Galakser

Kometen bevæger sig rundt om Solen - i en lang ellipseformet (eflang) bane. Når den kommer i nærheden af Solen, begynder den at smelte. Det smeltede stof hænger efter kometen i den lysende hale, der altid vender væk fra Solen.

Galakser er store samlinger af stjerner samt gas og støv. Galaksehobe er store samlinger af galakser. Vi bor i galaksen Mellemvejen med ca. 5.000 milliarder stjerner. Vi kan se Mellemvejen som et lysende bånd på himmelen.

A | 16

Drivhuseffekt

Den vigtigste menneskeskabte drivhusgas er CO₂. Andre betydningsfulde menneskeskabte drivhusgasser: Methan (CH₄) og læstergas (N₂O) samt industrielle gasser som for eksempel CFC'er og HCFC'er, PFC'er og SF₆. Den ozon, der dannes ved luftforurening i den nedre atmosfære, virker også som en drivhusgas. CFC'er bruges bl.a. i køleskabe og sprøjtåler.

D | 34

38 | D

Vi befinder os cirka midtvejs mellem stjernen og centrum af Mellemvejen.

Et himmellegeme, der er så tæt på os som stjerne, er så stort, at det ikke lyser - kan komme derfor. Derfor er hullet sort, og et andet himmellegeme, der kommer derind, kan aldrig slippe væk igen.

Mælkevejens centrum er et sort hul.

Stjernebilleder er mennesker i stjernerne placeret på himmelen, som mennesker har givet navne og foresat historier til. Historierne afspejler den kultur, der har forvirket dem.

Man mener, Universet blev dannet for næsten 14 milliarder år siden ved en gigantisk eksplosion, som vi kalder Big Bang.

Efter Big Bang begyndte Universet at udvide sig, og denne udvidelse finder stadig sted.

Sols hul

Stjernebilleder

Big Bang

Ja tak, send Gyldendals små opslagsbøger - fysik/kemi til gennemsyn i 30 dage (udkommer juni 2006)

NAVN _____ ADRESSE _____

SKOLE _____ POSTNR./BY _____

Gyldendal • Klareboderne 5 • 1001 Kbh. K. • Bestil også på tlf. 33 75 55 60 • fax 33 75 57 22 eller køb direkte på www.gyldendal.dk/uddannelse og få 4% online-rabat!



Landsformand:

Gitte Hass, Fjordholmen 47, 5240 Odense
Tlf. 6610 8065, e-mail: gitte.hass@skolekom.dk

Landskasserer og forretningsfører:

Horst-Werner J. Knüppel, Højgårdvej 2, 6900 Skjern
Tlf. 9736 4362, fax 9736 4151, e-mail: horst@vip.cybercity.dk
Giro: 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:

Jørgen Larsen, Gassehaven 12, 2840 Holte
Tlf. 9846 1151, fax 4580 4754, e-mail: fysik-kemi@tdcadsl.dk

REDAKTIONEN

Elektronik

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme
Tlf.: 4127 0006, e-mail: georg@pionererne.dk

Astronomi

Bent Klarmark, Kettingevej 106, Frejlev, 4892 Kettinge
Tlf. 5487 3148, e-mail: bent.klarmark@get2net.dk

Annoncer:

Slagelsetryk Marketing ApS

Rosengade 7c, 4200 Slagelse
Tlf. 5853 0011, e-mail: info@slagelsetryk.dk

Abonnementspris 2006

kr. 300,- excl. moms for abonnenter i Danmark og 300,- + pakning og
forsendelse for abonnenter i udlandet.
Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.
Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren.

Sats og tryk: Slagelsetryk Marketing ApS.

Oplag: 2300 eksemplarer.

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

D.F.K.F.s publikationsafdeling:

Ove Bang Christensen, Irisvej 2, 4773 Stensved, Tlf. 5538 6194
e-mail: ovba@post3.tele.dk
Bank: Nordea reg.nr. 0043 kontonr. 3485-703-186

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen telefonisk. Bestillingsliste sendes pr. post eller telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi. Alle henvendelser vedr. abonnement på bladet bedes rettet til forretningsføreren for Fysik•Kemi: Horst-Werner J. Knüppel – se ovenfor.

Forsidefoto:

ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum). Billedet er taget med et højopløsnings stereo kamera (HRSC) ombord på ESA's Mars Express den 15. januar 2004 fra en højde af 273 km. Det viser en kanal (Reull Vallis), der er dannet af flydende vand.

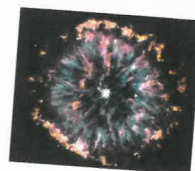
Stof til næste nummer af fysik•kemi:

- fysik•kemi udkommer næste gang primo august 2006
- Deadline er 1. juni 2006
- Debatindlæg og artikler modtages pr. e-mail eller diskette. Vedlæg også gerne fotos.
- Redaktøren forbeholder sig ret til at forkorte indsendte indlæg.
- Synspunkter, der fremføres i bladet, kan ikke generelt tages som udtryk for redaktionens holdning.

Indhold nr. 2 maj 2006

4 Leder

6 Planetariske tåger



10 Science on Stage 2005

15 Dét var det

16 Renæssancen



18 Gas og el

20 SOS Childrens Villages i Bylakuppe



24 Elektronik: I seng med hønsene



26 Boganmeldelser

29 Helges boks

30 Smagens dag 2006

Leder

AF LANDSFORMAND GITTE B. HASS



Der er en ny læreruddannelse på vej. Lovforslaget "Forslag til lov om uddannelsen til professionsbachelor som lærer i folkeskolen af 28. marts 2006" er sendt i høring. DFKF har sendt hørings svar fælles med Biologforbundet, Geografforbundet, Natur/tekniklærerforeningen og de tilsvarende foreninger på seminari-niveau.

I forslaget fremhæves især fagene natur/teknik og fysik/kemi. I første omgang kunne vi jo nok være meget tilfredse med det. Men hvis regeringen ønsker et generelt løft i elevernes naturfaglige viden, bør de i stedet gå efter en højere grad af ligestilling mellem de naturvidenskabelige fag. Behovet for at styrke det samlede naturvidenskabelige område er i de senere år blevet påpeget af flere rapporter og ekspert-udvalg.

D. 2. maj har folkeskoleelever planlagt aktioner over hele landet, for at få genindført muligheden for at gå til gruppeprøve. Når dette blad udkommer, er det overstået. Jeg håber, de får noget ud af deres protester. At muligheden for gruppeprøven fjernes er en del af regeringsgrundlaget. At det er en del af regeringsgrundlaget er udelukkende en politisk afgørelse. Både industrien, skolen, lærerne og eleverne har været glade for gruppeprøven, fordi det er en evalueringsform, som giver god tid til fordybelse, til argu-

mentation, og til at vise laboratorie-færdigheder.

Politiske røster har hævdet, at karaktergivningen ved gruppebaserede prøver ikke var pålidelig. At denne prøveform ikke gav lærer og censor mulighed for at give individuelle bedømmelser. En sådan udtalelse kan kun bunde i mangelfuldt kendskab til prøveformen. Især fordi, der ikke findes et evidens-baseret grundlag for udtalelsen. Hvilket også påtales i rapporten „Fremtidens naturfag i folkeskolen“ (februar 2006).

Siden gruppeprøvens indførelse i 1993 er denne prøveform blevet fremhævet som velfungerende og pålidelig. Prøveformen tilgodeser flere sider af faget, fx at kunne kommunikere naturfaglig tænkning, argumenter og løsningsmuligheder i mundtlig form og med brug af fagets redskaber. Eleven skal argumentere for sine overvejelser med sine samarbejdspartnere og også lærer og censor, hvilket muliggør en bred og nuanceret bedømmelse af elevens færdigheder og kundskaber.

At fjerne muligheden for den gruppebaserede prøve må derfor anses som et fejltrin, man hurtigst muligt bør gøre godt igen. Politikkerne bør derfor snarest igen indføre muligheden for at anvende en mundtlig-praktisk prøveform, hvor eleverne går til prøve samtidig og får individuel bedømmelse.

På formandsmødet i starten af april vedtog lokalafdelingsformændene følgende resolution, som er sendt til uddannelsesudvalget og Bertel Haarder:

” Vi finder det vigtigt, at eleverne i den danske grundskole har mulighed for at afslutte deres skolegang med en praktisk-mundtlig obligatorisk prøve i faget fysik/kemi.

For at prøven i videst mulig omfang skal give den enkelte elev mulighed for at anvende de erhvervede faglige kompetencer, anbefales det, at eleverne under afvikling af den praktiske del uanset prøveform kan samarbejde, som de er vant til.

Dette bliver den sidste leder, jeg skriver som formand for foreningen, da jeg har fået nyt job i udlandet. Der vil derfor blive valgt en ny formand blandt hovedstyrelsens medlemmer. Jeg vil ønske den nye formand held og lykke med posten, og håber, at han eller hun får ligeså mange gode og spændene oplevelser, som jeg har haft. Og mange tak til alle I andre. Det har været sjovt :)

NYHED

Lysstærke spektrallamper

Vi har fundet et alternativ til de meget dyre spektrallamper fra Osram.

Disse skal benyttes sammen med et specielt spektrallampehus og en kontroltransformer.



Spektrallampe med skruefatning, natrium
Bestillingsnummer 2836.50kr. 450,00

Spektrallampe med skruefatning, kviksølv
Bestillingsnummer 2836.60kr. 450,00

Spektrallampehus med skruefatning
Bestillingsnummer 2830.60kr. 915,00

Kontroltransformer
Bestillingsnummer 2840.50kr. 1.150,00

2830.60

2840.50/60

2840.50

A/S Søren Frederiksen · Viaduktvej 35 · DK-6870 Ølgod
Tlf. 75 24 49 66 · Fax 75 24 62 82 · sflab@sflab.dk · www.sflab.dk

Frederiksen

Planetariske tåger

HELGE KASTRUP
SEMINARIELEKTOR CVU-STORK

Astronomiens zoologiske have 4

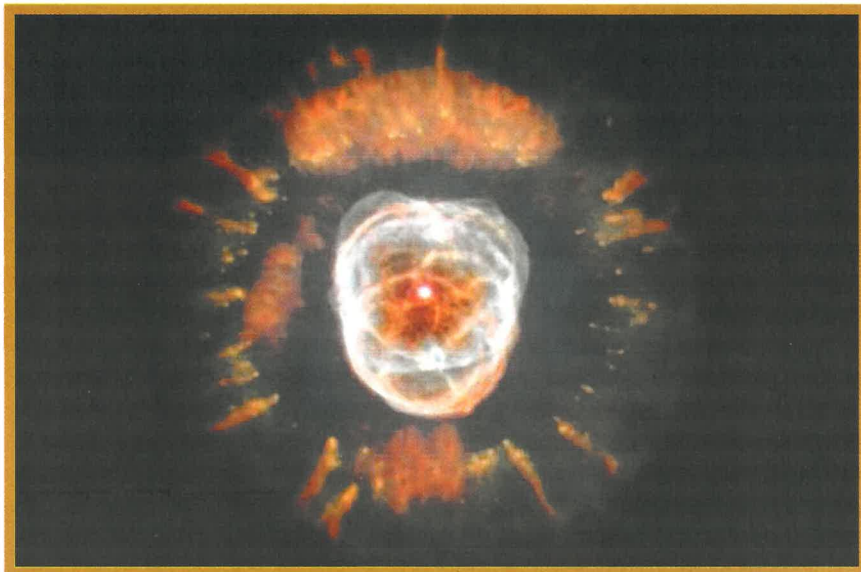
1. Stjerneudvikling

Når jeg i det følgende omtaler **stjerner**, menes gasskyer, der er faldet sammen til et sfærisk system. Det består i det væsentlige af plasma, dvs. fuldstændigt ioniseret stof. Stoffet er stort set brint (70%) og helium (29%), den sidste procent er alle andre grundstoffer. For at vi vil kalde det en stjerne, skal den centrale temperatur nå op på omkring 14 mio. K, således at den termonukleare bruttoproces:



kan starte. Detaljerne er lidt mere komplicerede. (^1_1H er en brintkerne, ^4_2He er en heliumkerne, e^+ er en positiv elektron også kaldet en **positron**, v_e er en såkaldt **elektronneutrino**, en neutral elementarpartikel som i de allerfleste tilfælde forsvinder med sin energi ud af stjernen. Det er uhyre sjældent, at den når at blive absorberet. De 25 MeV er en energi svarende til $4 \cdot 10^{-12}$ J, hvilket er en meget stor energi i atomernes verden.) For at stjernen skal opnå tilstrækkelig høj centraltemperatur til at termonukleare processer kan starte, skal den have en masse på mindst 8% af Solens masse, som skrives som $0,08 M_{\odot}$ ($1 M_{\odot} = 1$ solmasse = $1,99 \cdot 10^{30}$ kg).

Der er tre forskellige måder, en stjerne kan udvikle sig på fra fødsel til død. De starter alle som en sky af gas og støv, der falder sammen under tyngdens indflydelse. I centret dannes én eller flere stjerner. Omkring dem samler det tiloversblevne stof sig i en flad roterende skive, ud af hvilken planeter, måner, kometer og andet efterhånden samles af tyngden. Resten af støvet og gassen blæses ud af systemet af den unges stjernes solvind. Hvad der derefter sker, er enten



Figur 1: Eskimotågen

1) Stjerner med masser i intervallet fra $0,08 - 3,5 M_{\odot}$ ($1,6 \cdot 10^{29}$ kg - $7 \cdot 10^{30}$ kg) tilbringer omkring 90% af deres levetid som stjerne i en fase, **hovedseriefasen**, hvor den ovenfor omtalte kerneprocess finder sted. Når brinten i centret er udtømt, udvider de ydre dele af stjernen sig meget betragteligt, og den bliver til en **kæmpestjerne**. Samtidigt falder centret sammen, til der opnås en central temperatur på 100 mio. K, hvorefter kerneprocessen:



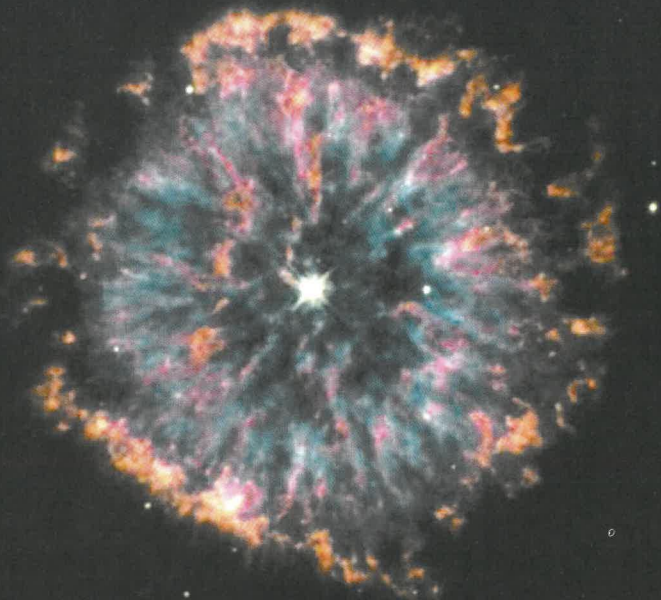
kan starte. Den kaldes ikke overraskende for **tripel-alfa-processen**. Når alt helium i centret er opbrugt, har stjernen ikke flere energikilder til rådighed. De ydre dele af stjernen kastes nu ud i omgivelserne, og i centret dannes en **hvid dværg**. Fænomenet kaldes for en **planetarisk tåge**, som denne artikel handler om.

2) For stjerner i intervallet fra $3,5$ til $8 M_{\odot}$ vil den sidste proces suppleres af processen



Efter perioden som kæmpestjerne, kommer et yderligere stadium som **superkæmpe**, hvor $^{12}_6\text{C}$ og $^{16}_8\text{O}$ brænder videre (fusionerer videre) op til de tættest pakkede kerner, der findes. Det er grundstofferne med massetal $A = 56$ som mangan, jern og kobolt. Der er nu ikke mulighed for yderligere fusionsprocesser, og efter et kompliceret forløb, som jeg vil vende tilbage til en anden gang, ender stjernen i en Super-nova-eksplosion. I nogle uger udsender den næsten lige så meget lys som en hel galakse, og mange solmasser stof kastes ud i omgivelserne. I centret dannes en neutronstjerne, som jeg også vender tilbage til i en senere artikel i serien. (En **neutronstjerne** har en masse sammenlignelig med Solens, men en radius af størrelsesordenen 10 km.)

3) For masser større end $16 M_{\odot}$ er forløbet nogenlunde som i 2), men slutresultatet bliver ikke en neutronstjerne, men et **sort hul**. Grænseværdierne mellem udviklingstrinene 1), 2) og 3) henholdsvis $3,5$ og $8 M_{\odot}$ er stærkt modelafhængige. Jeg har valgt at angive gennemsnitsværdier mellem forskellige forskeres tal.



Figur 2: Det glødende øje

2. Planetariske tåger

Der skønnes at være omkring 1500 heraf i vores mælkevej. Deres navn stammer fra den tid, hvor astronomerne iagttagte med det blotte øje gennem kikkerten. Forskellen på en stjerne og en planet i kikkerten er, at stjernen ses som en prik, mens planeten ses som en lille skive. De planetariske tåger ses som en skive, der kan ligne en planet, men er en tåge med en hvid dværg i centrum. De planetariske tåger kan antage de mest maleriske og forbløffende former og farver. Det har ofte givet dem ganske opfindsomme navne som **Eskimotågen** eller **Klovnetågen** (Figur 1.), **Det Glødende Øje** (Figur 2.), **Uglen** (Figur 3.) eller **Boomerangtågen** (Figur 4.) Den sidste er faktisk ikke en planetarisk tåge, men menes at være et system i det umiddelbare forstadium til at blive en sådan.

De planetariske tågers farver fortæller os om den kemiske sammensætning af den gas, der kastes ud i omgivelserne. Den centrale hvide dværg udseender det meste af sit lys i det ultraviolette område. Gassen

omkring fluorescerer, det vil sige, at den absorberer UV-lyset og udsender det igen som synligt lys, når det exciterede atom falder tilbage til grundtilstanden i mindre trin.

Eskimotågen NGC 2392 ligger i stjernebilledet Tvillingerne og er opdaget i 1787 af William Herschel. Tilsyneladende er den omgivet af to forskellige bobler af gas, der udvider sig. Dens detaljerede struktur er endnu ikke tilfredsstillende forklaret.

Uglen (med katalognumrene M97 og NGC 3587) ligger midt i bunden af vognen i stjernebilledet Karlsvognen. Den centrale hvide dværg har en masse omkring $0,7 M_{\odot}$, og tågen er beregnet at indeholde $0,15 M_{\odot}$ stof. Dens blågrønne lys skyldes stort set en linje fra dobbelt ioniseret ilt med bølgelængden $500,7 \text{ nm}$. Tågens afstand fra os er omkring 1600 lysår, og den er ca. 6000 år gammel.

Figur 5. (katalognummer NGC 3132) viser en planetarisk tåge med alle regnbu-

ens farver. De røde farver skyldes brint, de gule stammer fra kvælstof og brintatomer og den blå fra ilt.

Billedet figur 2. af NGC 6751 er lavet på en anden måde. Her har man digitalt ladet den varmeste gas fremtræde blå og den koldeste rød og temperaturer indimellem tilsvarende i forhold til farvens placering i det synlige spektrum. Tågen fylder ca. $0,8$ lysår og befinder sig en afstand på 6500 lysår. Den hvide dværg i centrum har en overfladetemperatur på 140.000 K .

3. Hvide dværge

Før kvantemekanikken var det meget svært at forstå, hvorledes en stjerne kunne fortsætte sin udstråling, når den ikke havde anden energikilde hertil end afkøling. Efter almindelig viden måtte den på et tidspunkt blive så kold, at stoffet frøs til fast form, der jo måtte fylde betragteligt mere end den gas, der stivnede. Men det ville kræve enorme energimængder at udvide sig fra det sammenpressede stadium. Eddington udtrykte det i 1926 således (min oversættelse): "Forestil Dem et legeme, der til stadighed mister energi, men som er ude af stand til at blive koldere." Problemet kaldes for **Eddingtons paradoks**. Løsningen blev fundet af den indiske fødte astrofysiker Subrahmanyan Chandrasekhar



Figur 3: Uglen



Figur 4: Boomerangtågen – Koldest i Universet?

(1910-1995). Idealgasligningen for gasser og plasma holder ikke ved store tætheder. Paulis udelukkelsesprincip forbyder to elektroner at være i eksakt samme tilstand. Når elektronerne bliver presset tilstrækkeligt sammen, kommer de selvsagt tættere og tættere på hinanden. To elektroner kan ikke have samme spin, fart og sted. Og derfor bliver deres hastighedsfordeling en anden end den klassiske fysiks Maxwell-fordeling, der passer med idealgasligningen (bl.a. bliver trykket ikke afhængigt af temperaturen, hvilket har store konsekvenser i mindre stjerners udvikling frem til kæmpe-stadiet). Man siger, at elektrongassen bliver **degenereret**. Ved hjælp af degenerationsbegrebet lykkedes det ikke blot for Chandrasekhar at opskrive tilstandsligninger for stof-fet i hvide dværge, hvilket i sig selv er en bedrift. Han viste også, at hvis man antog en bestemt kemisk sammensætning af den hvide dværg, typisk at den udelukkende bestod af kulstof, kunne man eksakt løse ligningerne for stjernens tilstand. Og

de viste ejendommeligt nok, at jo større masse den hvide dværg, man regnede på, havde, desto mindre radius fik den. Og der var en særlig grænsemasse på $1,4 M_{\odot}$. Den kaldes for **Chandrasekhars grænsemasse**. Ingen hvid dværg kan være tungere end den. Og man har da heller aldrig blandt de omkring 1000 hvide dværge, vi kender i dag, fundet

nogen, der overskred den. En hvid dværg med en masse som Solens vil have en radius på ca. 5600 km, dvs. lidt mindre end Jordens og en gennemsnitsmassefylde på knap 3 tons per cm^3 . En ludoterning af stof fra en hvid dværg vil næsten veje det samme som to VW Golf med hver fire personer.



Figur 5: Planetarisk tåge NGC 3132 med hvid dværg i centrum

Trådløs bevægelsessensor med Bluetooth®-teknologi...



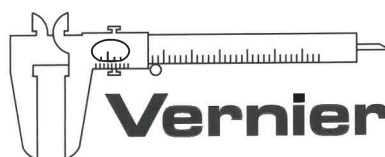
Til brug på f.eks. kørebaner og skråplan har Vernier netop præsenteret deres første trådløse sensor som gør målinger af bevægelser langt nemmere, da der ikke mere er nogen ledninger til at genere!

Sensoren registrerer ikke kun *højde(tryk)*, *acceleration* og *kraft*, men er også en selvstændig dataopsamlingsenhed med hukommelse på 50.000 datapunkter og en målefrekvens på 1.000 punkter/sek. Data overføres trådløst via Bluetooth®-teknologi til PC enten i real-tid eller senere når øvelserne er slut.

NORMALPRIS KR. 2.895,-

TILBUDSPRIS

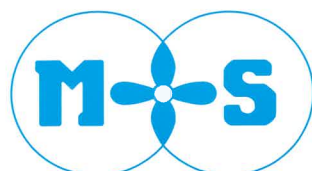
2.315,-



Alle priser er ekskl.moms. Se mere på: www.vernier.com/labequipment/wdss.html

Udover denne kendte mærkevare fører vi også alt det andet nødvendige udstyr til
ASTRONOMI - BIOLOGI - DATA - FYSIK - KEMI - PROCES

Müller & Sørensen ApS



Måløv Værkstedby 84 - 2760 Måløv - Tlf. 44 70 40 00 - Fax 44 70 40 05
e-mail: info@mpluss.dk - www.skolebutik.dk

Prøv os - vi har altid en løsning...

Science on Stage 2005

TEKST OG FOTO: CARSTEN SKOVGÅRD ANDERSEN, BELLAHØJ SKOLE

Den 20. til 25. november 2005 deltog 7 danske naturfagslærere i Science on Stage i CERN i Geneve. Her var ca. 400 naturfagslærere fra Europa og Canada samlet for at vise hinanden eksperimenter fra deres undervisningsprojekter. Nogle lavede naturfaglige shows og foredrag på scenen, og alle viste deres forsøg ved standen for deres land i The Fair.

Den danske delegation er organiseret af Dansk Naturfagsformidling, der også er kendt for at arrangere Dansk Naturvidenskabsfestival. (Se på www.formidling.dk emnet for næste danske festival 25.-29. september 2006).

Sommeren 2005 kunne man på www.formidling.dk se et tilbud til naturfagslærere om at komme med til Science on Stage med alle udgifter betalt. Man skulle indsende et undervisningsprojekt og fremlægge det ved den danske konkurrence den 4. oktober på Odense Katedral-skole. Her var der mulighed for at

vinde en af de 6 danske pladser. Der var indsendt 11 projekter, og 2. z fra Odense Katedralskole skulle være dommere. Eleverne kunne hver stemme på 3 projekter. Nedenfor kan man se vinderne af rejsen til Geneve.

Tre gange tidligere i dette årtusinde har der været Physics on Stage – før-

ste gang i Geneve, anden og tredje gang i ESTEC nær Amsterdam i Holland. I 2005 blev Physics udvidet til Science, hvilket det også er i foråret 2007 i Frankrig. Følg med på www.formidling.dk for at komme med næste gang.



I den danske stand i The Fair: Erik Bruun Olesen, Odense Katedral-skole (Leder af den danske delegation).

Nanna Kristensen, Kirke Helsing Skole (Projektforløb om det energivenlige hus. Smykker og Kemi). Steen Pedersen, Danfoss Universe (GPS skattejagt).

Simon Hempel-Jørgensen, Sdr. Vang Skole.

(Forsøg med en 17 m lang kuglebane).

Povl-Otto Nissen, Poul la Cour Museet.

(Forsøg med vindmøller).

Gitte Hass, Tingkærskolen.

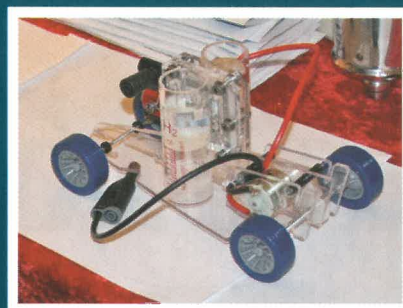
(Debat og forsøg vedr. Fynsværket).

Carsten Andersen, Bellahøj Skole (Forsøg med vægtløshed og fysikologi).

Claus Madsen, ESO.

Nanna Kristensen viste dette energihus. Solpaneler på taget giver strøm til huset og brændselscelle-bilens vandsønderdeling. Vand opvarmes af solvarme, biogas og vindenergi. På taget er der farvede petriskåle med sand og termometre for at måle hvor meget varmestråling, hver farve modtager. Nanna vandt en pris i CERN for sit smykkeværksted, der er en god igangsætter for pigers interesse for kemi.

raabaeksholm@mail.tele.dk



Steen Petersen viste hvordan man kan bruge GPS i undervisningen. Eleverne kan bruge instrumentet på mange måder. Med en GPS i hånden kan eleverne tegne et billede af en hest eller en dinosaur på gps-skærmen ved at gå stregens rute rundt på en stor græsplæne eller planlægge og gennemføre en skattejagt som orienteringsløb. GPS kan bruges til areal- og hastighedsberegninger, og på den måde kan fysik, matematik og geografi gøres kreativt og aktivt og gøres til et udendørs fag.
spe@danfossuniverse.com www.

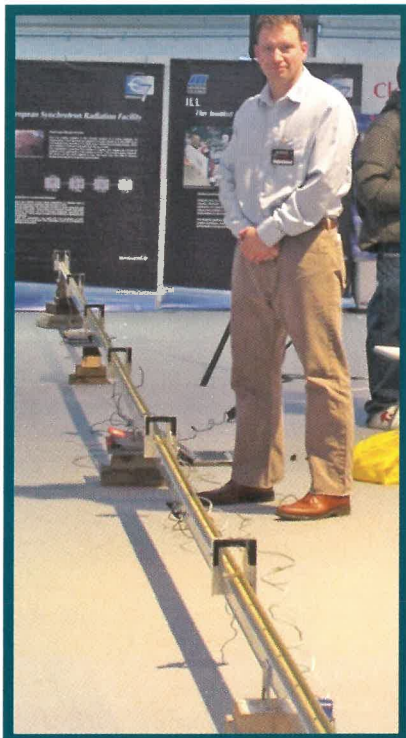
sitecenter.dk/alkymisten www.danfossuniverse.com



Povl-Otto Nissen lavede forsøg med vindenergi og fortalte om vindenergiens historie. I opstillingen ovenfor sammenlignes motor-møllens effekt med generatormøllens. I næste forsøg demonstreres virkningen af den strømmende luft omkring en fly-vinge eller en mølle-vinge.
info@povlonis.dk
www.povlonis.dk
www.poullacour.dk



Simon Hempel-Jørgensen havde en 17 meter lang Galilei bane med. Den er forsynet med 8 fotoceller. Forskellige kugler ruller ned ad skråplanet, og deres hastighed ved hver fotocelle beregnes af computeren. Det vises at hastigheden er proportional med tiden, og at afstanden er proportional med kvadratet på tiden. Når den store kugle ruller ned ad rampen med op til 8,5 m/s gør det indtryk på eleverne. Galilei banen kan lånes:



Simon.hempel.joergensen@skolekom.dk
www.sdr-vang-skole.kolding.dk

Gitte Hass har sammen med sin 8. klasse lavet forsøg om elproduktion. De har været på Fyens Værket og lært om el- og varmeproduktion. De har lært om forurening, rensning og effektivitet af forskellige former for el-production. På den baggrund kan eleverne tage stilling til samfundets prioriteringer i energiproduktionen og selv danne sig en opfattelse af, hvordan de mener energipolitikken bør være.





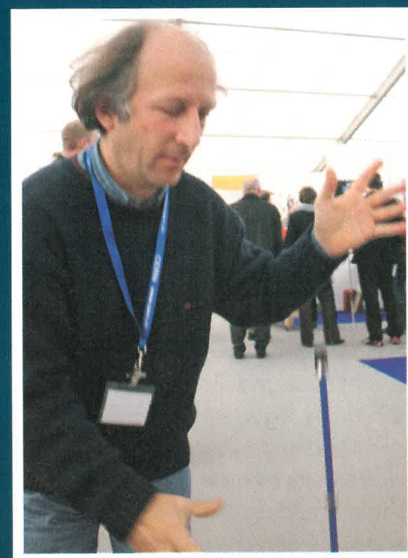
I første forsøg hænger to magneter i fjedre ned i hver sin spole. De to spoler er forbundne i et elektrisk kredsløb. Gitte viser hvordan induktionen i den ene spole skubber til den anden magnet, der så virker tilbage. To mikrofoner er forbundne i et elektrisk kredsløb uden batteri. Når man taler i den ene mikrofon skaber vibrationerne i den en induktion, som kan aflyttes i den anden. gitte.hass@skolekom.dk



▶ En engelsk deltager havde anbragt 3 ringmagneter på en stang, så de den ene bar de andre i en balance mellem vægt og frastødning. Da han tabte opstillingen blev alle faldende dele vægtløse. På billedet ses at frastødningen har vundet, for magneterne ryger fra hinanden.



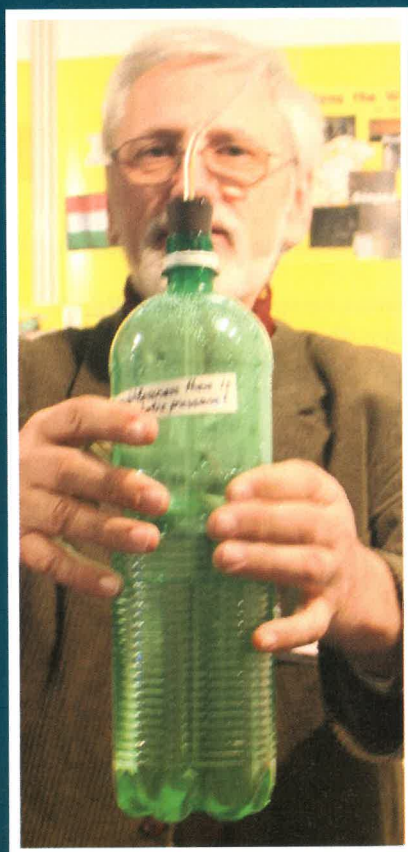
▶ En ungarsk lærer havde en grøn flaske med vand og luft. Lufttrykket bar lidt vand over noget luft i et glasrør. Da han tabte flasken sprøjtede vandet ud af glasrøret, for under det frie fald trykkede vandet ikke ned på luften, der nu pressede vandet op på grund af mangel på modtryk.



Her følger 8 fotos om emnet vægtløshed.

David fra England afprøver mit (Carstens) instrument til måling af vægtløshed. Læs om det et andet sted i dette blad.

Jeg slynger et lod, der hænger i en fjeder. Lodet fjerner sig længere ud fra elastikken jo hurtigere man drejer. På samme måde kan et rumskib gennem rotation ophæve det frie fald, så der opstår tyngde.



Jeg holdt en vandflaske med huller, mens vandet sprøjtede ud – med den kraftigste stråle fra det nederste hul, hvor vandtrykket var størst. Men under kast med flasken stoppede alle sprøjt indtil jeg igen greb flasken.

En belgisk lærer tændte et fyrfadslys i et stort glas. Han lod det falde, og lyset gik straks ud. Hvis det ikke var faldet, kunne det have lyst et stykke tid endnu før det blev kvalt af iltmangel. Men under det frie



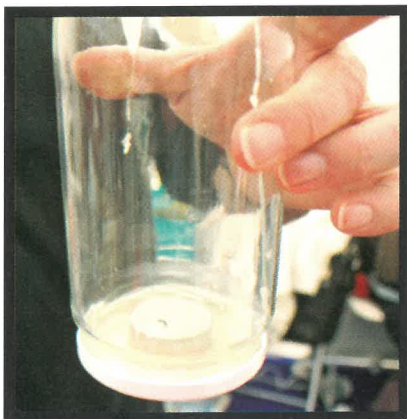
Homopolar motor.

En belgisk lærer gav mig denne simple motor. Et stål-søm står på en neodymiummagnet. Derfor kan søm-met hænge under et elektrisk element, der jo har en jernindpakning. Med en kobberledning kortsletter man elementet ved at sætte en ledning til plus og til magneten.

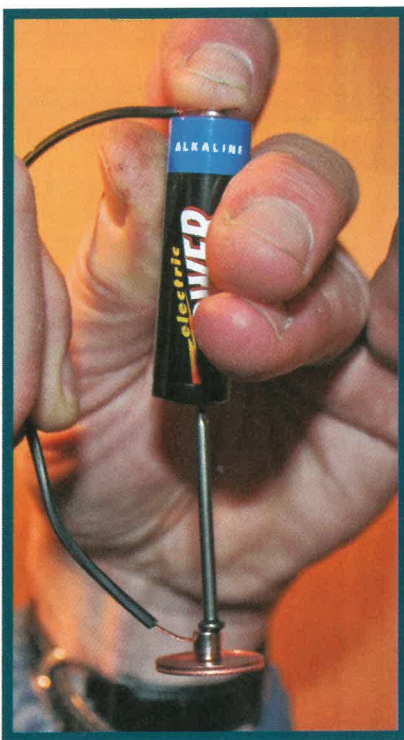
Magneten roterer fordi den kraftige strøm giver et magnetfelt. Under magneten er sat en mønt af jern – en 2 cent mønt, så man bedre kan se, at motoren roterer. Vender man magneten, vil motoren dreje den modsatte vej.

Læs mere i *Little Gems* (små perler) i *The Physics Teacher* 42 Dec 2004 s. 553

fald er der ingen opstigning af varm luft i flammen. Derfor kommer der ikke ny ilt til flammen. I et rumskib i kredsløb kan et stearinlys dog brænde med en svag kuglerund flamme. Der kommer kun ny ilt til flammen gennem diffusion.



I den lange vandballon ligger luftboblen yderst, fordi ydersiden hældes opad. Når man roterer, kommer luftboblen nedad, fordi "indad" nu også bliver "opad", selvom ydersiden stadig holdes højest. Samme forsøg kan udføres med et vaterpas. Læs mere på www.bellahoj.dk, vælg Stjerne-kammeret/kroppen i rummet.

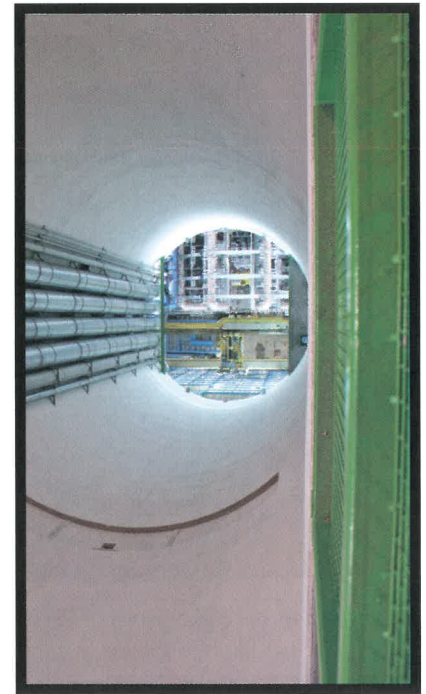
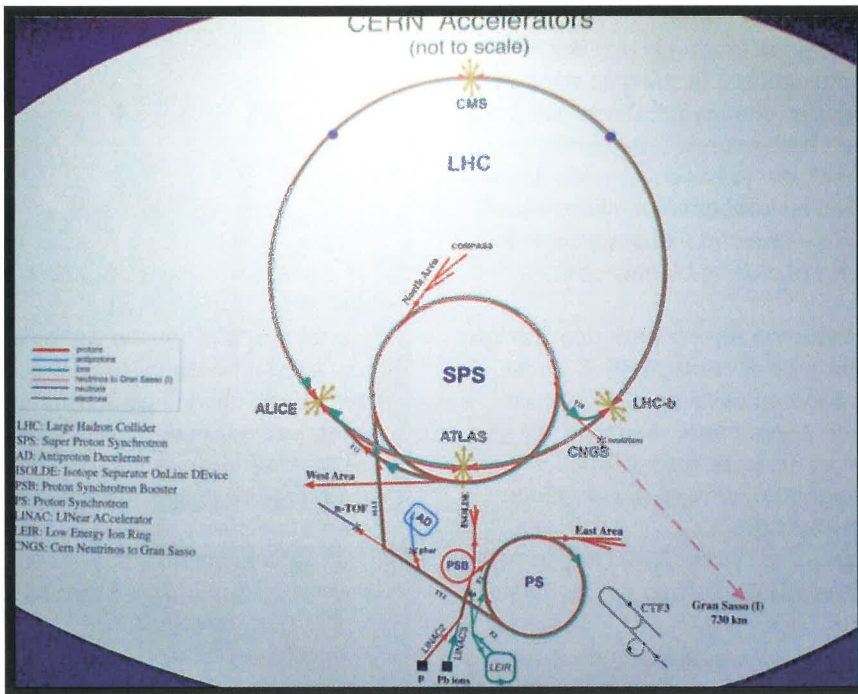


I den svenske stand viste en lærer at plastik genvinder sin gamle form, når det opvarmes. Plastbægeret krølles sammen til en cirkelrund medalje straks efter at det er lagt i ovnen. Hun sorterede forskellige slags plast efter massefylde ved at putte det i henholdsvis sprit, vand, saltvand osv.

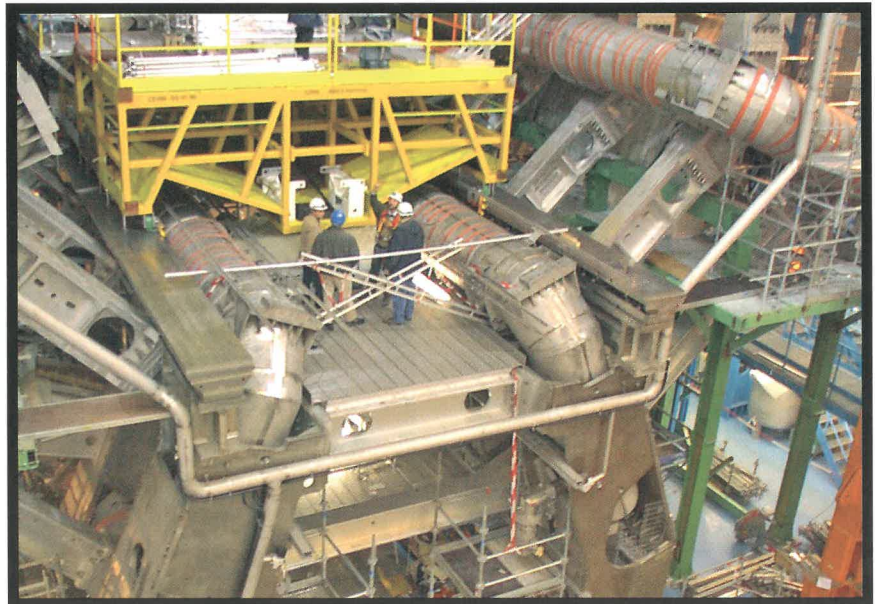


En elev fra Finland inviterede folk til at puste på sin mølle. Han kunne så fortælle dem hvor stor en strømstyrke møllen havde produceret under deres pust. På den måde lavede han en pustekonkurrence.





CERN acceleratorene: Protoner og antiprotoner skal accelereres rundt i modsat retning i den 27 km lange ring til næsten lysets hastighed. De skal kollider i målestationen Atlas, der ligger 100 m under jorden. Rundt om stedet for sammenstødet er som i løgringe anbragt forskellige slags detektorer for at registrere de forskellige partikler, der vil slynges ud fra sammenstødet. På billederne ser man 100 m lodret ned på Atlas – først uden zoom så med zoom. Nederst ses Atlas fra siden. Den er ved at blive bygget. De tykke rør skal suge luften væk, så sammenstødet kan ske i vakuum.



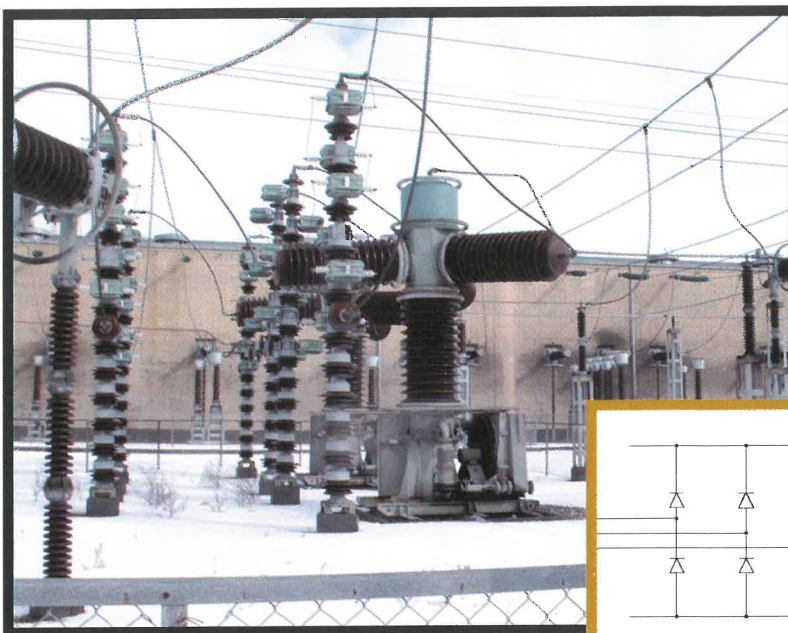
Hvad er det?

Inspireret af Piet van Deurs har vi lavet en lille fortløbende konkurrence. I hvert nummer er der et billede af en gammel fysikting. Vil du lege med, så send til elektronikredaktøren dit svar på:

- Tid?
- Sted?
- Anvendelse?

Vi sender et par flasker til den, der kommer nærmest. Står det lige, trækker vi lod.

Indsend til:
Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
e-mail: georg@pionererne.dk



Dét var det

Tak for mange rigtige besvarelser denne gang. Efter lodtrækning blev det:

Frede Storborg fra Højbjerg. Han skriver bl.a.:

Det er en stødhævert (også kaldet hydraulik vædder eller vandvædder).

Den blev opfundet af franskmænden Joseph Montgolfier i 1797. Det var

ham, der også opfandt varmluftballonen.

Den fungerer ved hjælp af rør og ventiler til at løfte en brøkdæl af vandet fra et vandreservoir op til en større højde end det, der svarer til vandets fald, mens resten af vandet vil strømme bort.

Den har været anvendt til at løfte vand op i bygninger, især inden elektricitet blev indlagt i landejendomme. Jeg husker fra min barndom i 1950'erne i Midtjylland, at stødhæverter stadig var i brug til gårdens vandforsyning og til vanding af kreaturer i engområder.

Det kan tilføjes, at den viste stødhævert står på Randbøldal-Museet. Du kan også se en på Hauchs Fysiske Cabinet i Sorø.

Rødvinen er på vej.



Renæssancen

– ET UNDERVISNINGSFORLØB I FYSIK

TEKST OG FOTO: ANETTE JENSEN

I år er det "renæssanceår", og det kan man også arbejde med i fysik – eller natur/tekniktimerne.

Mange elever tænker som Aristoteles, når det handler om fysik. For dem er det helt logisk, at et tungt lod falder hurtigere end et let, og det lader man så eleverne lave forsøg med. Men det vigtigste er at lægge vægt på, at det at eksperimentere er noget epokegørende nyt. Dengang hørte naturvidenskab ind under naturfilosofi. Erkendelsen var teoretisk, ikke ved et praktisk forsøg. Fysikundervisningen bestod i at gengive Aristoteles's tanker, der var ingen efterprøvelse med et eksperiment. Det er meget svært for børn at sætte sig ind i, fordi de heldigvis er opdraget til at sætte spørgsmål ved alt og ikke "bare blindt tro på autoriteterne", som dengang var præsterne og Bibelen.

I dag kan man lave et forsøg, der enten bekræfter eller afkræfter ens teori. Det er det, der er den

store forskel, og det, synes jeg, er vigtigt at få frem. Det er en helt ny måde at tænke og handle på. Mange af eleverne er meget forundrede over, at man tænkte sådan dengang. "Hvor må fysikundervisningen have været kedelig dengang", er den typiske reaktion.

Newton opfandt ikke tyngdekraften, men opdagede den. Mange elever kommer tit med udtalelser som: "Newton, det var ham, der en dag sad under et træ og fik et æble i hovedet, og så opfandt han tyngdekraften". Hvilken forskel er der på en opdagelse og en opfindelse? Hvad er en naturlov? Disse spørgsmål bør også være en vigtig del af undervisningen. Det kan godt være svært selv i 9. klasse at kunne skelne mellem en opdagelse og en opfindelse. "Opfindelser" er altid godt at have som gennemgående tema i fysik/kemiundervisningen, desuden er det fremragende prøvespørgsmål. Det kan bruges i mange sammenhænge, hvor eleverne virkelig kan vise, hvad de kan og ikke kan. En mulighed for at få inspiration til at arbejde med Newtons love på er at se filmen "Mission 1: Newton In Space". Den kan lånes på AC eller fås gratis på ESA's hjemmeside

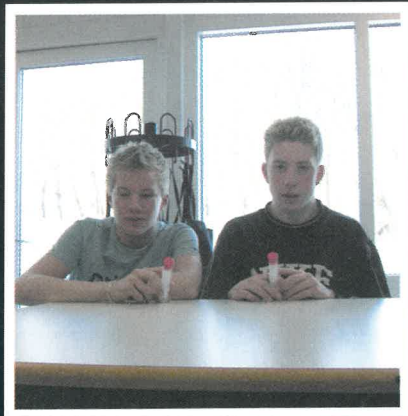
www.esa.int/spaceflight/education. Email: videoleasons@esa.int. Der kan vælges dansk tale via menu. Det er en fremragende film, der viser Newtons tre love optaget i et rumcenter, hvor forsøgene ikke påvirkes af tyngdekraften. Endvidere er der klip med nogle skoleelever, der viser forsøg med Newtons love enten med rulleskøjter eller på en is-skøjtebane, f.eks. Newtons Vugge. Nogle af forsøgene kan man godt selv lave efterfølgende med eleverne.

Hvis man ikke har en "kanon" til Galileis beregning af en kanons bane, kan man lave en "kanon" af en plastiksprøjte og en gummiprop. Hvis man skærer toppen af sprøjten, skal proppen passe ned i hullet. Det er billigt og udmærket til at lave forsøg med, hvor langt propfen kommer, når sprøjten holdes i forskellige vinkler. Andre væsentlige opfindelser i forbindelse med Galilei er uret, han forsøgte at lave et ur ved hjælp af et pendul, samt termometeret. Endvidere er der jo en del om hans faldlove og kugleforsøg, og det er der jo udgivet en del materiale om.

Man kan selvfølgelig fortælle eleverne om de store fysikere. Der er rigtig mange gode historier om dem. Tycho Brahe blev som etårig bortført af sin farbror, og han mistede en del af næsen i en duel. Han havde en tam elg, der under en fest i Landskrona drak sig fuld i stærkt øl og faldt ned af en trappe, hvorefter den



brækkede benet og døde et par dage senere. Han skrev digte, var alkymist og opførte sig ualmindelig hovent og var en meget hård herremand. En bonde, Rasmus Pedersen, lagde sag an mod Tycho Brahe, og dommen gik Tycho Brahe imod. På dødslejet var hans sidste ord: "Bare jeg ikke har levet forgæves". Det må man da sige at han ikke har. Han er den eneste enkeltperson, der har modtaget så stor del af skatteindtægterne i Danmark, 1% af Kronens indtægter gik under Frederik d. 2. til Tycho Brahe. Der er endvidere meget kirkehistorie omkring Tycho Brahe, reformationen skete i 1536, ti år før Tycho Brahes fødsel. Han var selv meget dårlig til matematik,



men fik en dygtig elev, Johannes Kepler, der havde svækket syn, men til gengæld var en fremragende matematiker. Så de var et godt team.

Renæssancen er et bredt emne, hvor der også er muligheder for at samarbejde med de humanistiske fag, hvis man ønsker det. Opfindelser i renæssancen er oplagt og nemt at gå til. Her er også muligheder for at afprøve "history-telling" i forbindelse med forløbet. Kikkerten blev opfundet i 1608 osv. Her er også muligheder for at gå sammen med dansklærerne og skrive historier om, hvad man så i kikkerten. Jeg har ikke selv arbejdet med story-telling i de naturvidenskabelige fag, men jeg har kontakt med nogle, der har meget gode erfaringer med det.

Hvis man ønsker at trække linjer op til i dag, er der partikel-bølgedualismen omkring lys samt diskussioner mellem kirken og naturvidenskaben. Hvordan opfattes naturvidenskab i dag. Hvordan vil man tænke



om vores måde at betragte verden på om 500 år? Hvilket paradigme tænker vi ud fra i dag? Der er f.eks. hele debatten om Evolutionslæren og Intelligent Design. Vil livet altid opstå af sig selv, hvis de rigtige betingelser er til stede og derfra udvikle sig, eller er livet skabt, hvis ja af hvem eller hvad? Det er et spørgsmål om udvikling eller skabelse. Er livet "bare" et ledsagefænomen til stjernedannelse, eller er der en skabende kraft, der står bag, som teorien om Intelligent Design hævder. Hvad vil der ske, hvis der findes liv udenfor Jorden. Ja, der er mange ting, man kan komme ind på i undervisningen.

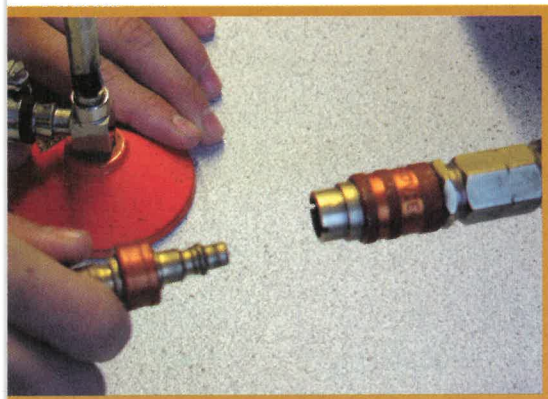


Gas

Regler for gasinstallationer og arbejdet med gas for undervisningssteder som skolelaboratorier, hjemkundskabs- og sløjdlokaler. I efteråret 2005 kom der nye bestemmelser fra Sikkerhedsstyrelsen.

På Sikkerhedsstyrelsens hjemmeside kan man finde reglerne for gasinstallationer og arbejdet med gas.

I 'Når klokken ringer'¹ på side 50 står de vigtigste regler.



Reglerne står i "F-gasinstallationer til undervisningsbrug" og kan findes på Sikkerhedsstyrelsens hjemmeside under Gas- og vvs-branchen, Love og regler, fortolkninger²

Jeg har her prøvet at samle de vigtigste bestemmelser:

Flaskegasflasker må ikke opbevares eller anvendes i undervisningslokaler! (Det gælder også de små campinggasflasker). Regler for installation af gas skal følges nøje. Reglerne for anbringelse af gasflasker udformes af beredskabsstyrelsen og administreres af det lokale brandtilsyn. Gasforsyningen til hvert undervisningslokale skal



kunne afspærres med en nøglebetjent magnetventil. Der skal være en advarselsslampe. Når læreren ikke opholder sig i lokalet skal gasforsyningen være afbrudt.

Inden der installeres gas i faglokalerne, skal der ske en risikovurdering hvori der bl. a. indgår:

Skal være nødstop?

Skal gassen kun være tilsluttet når nøglen sidder i låsen?

Hvilke personer der får udleveret nøglen til gasforsyningen?

Skal der være en "laboratoriesikring" som kun åbner for gasforsyningen, hvis installationen er tæt og alle gashaner er lukkede?

De gaslanger der anvendes til sammenkobling mellem gashane og bunsenbrænder mørner med tiden og burde skiftes efter en kortere årrække. Hvis man ikke skifter gaslangerne, øges risikoen for uheld ganske betydeligt. Det drejer sig i første række om uheld hvor slanger smutter af enten bundebrænderen eller gashanen. Det er sket i min

egen undervisning, og jeg kender flere kolleger der har været udsat for samme uheld. Da bunsenbrænderen ikke går ud med det samme, går der normalt ild i den udstrømmende gas, og det ligner mest af alt en flammekaster. Disse uheld kan man undgå hvis man bruger en godkendt snapkobling og ved at udskifte gaslanger med jævne mellemrum.

På side 133 i 'Når klokken ringer' står der:

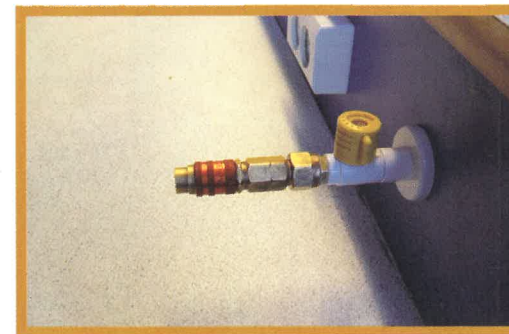
Procesventilation

Der skal etableres mekanisk udsugning og samtidig tilførsel af forvarmet friskluft ved arbejdsprocesser, hvor der udvikles røg, mikroorganismer, aerosoler, ildlugt eller anden generende luftforurening.

I forbindelse med brug af bunsenbrændere dannes der en række forskellige gasser, så her kommer procesventilation absolut på tale.

Både før et nyt gasanlæg tages i brug, og senere skal gasanlægget trykprøves³ for at sikre mod utætheder.

Gasforsyningen skal være aflåst, når læreren ikke opholder sig i lokalet!



¹ Når klokken ringer kan bestilles på: www.arbejdsmiljoweb.dk

² De nye regler kan hentes på: www.sik.dk

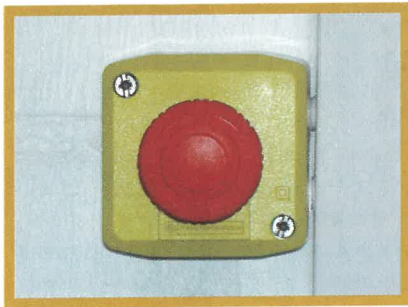
³ Anbefalingen er, at en autoriseret vvs-installatør afprøver anlægget mindst hvert andet år og hver gang der er mistanke om utætheder.

El

Der er kommet nye regler!

Reglerne for installationerne og arbejdet med el findes i 'Stærkstrømsbekendtgørelsen'.¹

I 'El og sikkerhed i skolen'² og i 'Når klokken ringer'³ kan man også finde en oversigt over reglerne, men en række af de regler der står her, er i dag forældet.



Når laboratoriet skal indrettes med el, er der i dag mange der får installeret 230 volts stikkontakter ved elevbordene.

Det er også tilladt, hvis man nøje følger reglerne.

De vigtigste regler er:

Folkeskoleelever må kun arbejde ved opstillinger/forsøg med maksimum 25 volt vekselspænding eller 60 volt jævnspænding.

Der kan etableres 230 volt stikkontakter ved elevpladserne.

Det er tilladt eleverne at sætte almindelige CE-mærkede apparater til stikkontakterne, fx "Elbokse", måleapparater mv.

Stikkontakterne skal forsynes over en højfølsom fejlstrømsafbryder.

Stikkontakterne skal være pillesikret.

Netspænding må ikke forekomme i åbne opstillinger.

Det er IKKE tilladt at anvende 4 mm blanke banastik.

Bøsninger skal have en beskyttelseskrave.

Generelt skal elinstallationerne opfylde kravene i stærkstrømsbekendtgørelsen.

Det er de ansvarlige for skolen (kommunen) der skal lave en risikovurdering om hvordan man vil sikre sig mod de farer der kan opstå under arbejdet med el.

Denne risikovurdering kan bl. a. indeholde:

Skal være nødstop?

Skal elektriciteten kun være tilsluttet når nøglen sidder i låsen?

Hvilke personer får udleveret nøglen til elforsyningen?

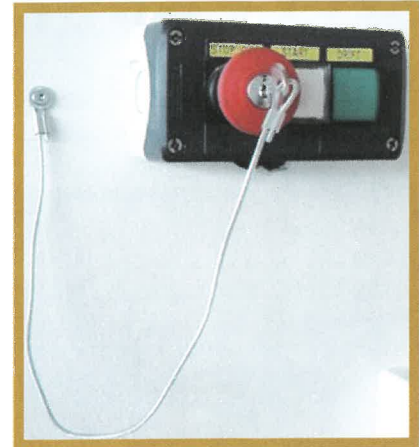
Skal der være en advarselsslampe der kan ses overalt i lokalet?

Blandt fysik/kemi-lærere har det været et stort ønske, at vi igen må anvende Van de Graaff's højspændingsgenerator i undervisningen.

Det har i en årrække været forbudt, men er nu igen tilladt, hvis nedenstående regler nøje overholdes.

Det er tilladt at oplade eleverne elektrisk med en Van de Graaff hvis nedenstående nøje følges.

1. Van de Graaff'en må højst kunne afgive en elektrisk strøm



på 10 mikroampere.

2. Eleverne må under ingen omstændigheder få et elektrisk stød.
3. Eleverne skal nøje instrueres om forløbet og det er frivilligt for eleverne at deltage.
4. Eleven skal placeres isoleret fra gulvet, borde og andet.
5. Van de Graaff'en skal være afladt fra start.

Når forsøget er færdigt, stoppes Van de Graaff'en.

Når den er stoppet helt skal eleven aflades på følgende måde:

Læreren og eleven holder i hver sin ende af en mindst 1 m lang trælineal eller lignende dårlige elektriske leder.

Lærerens hånd flyttes nu langsomt hen mod elevens hånd, og når afstanden mellem elevens og lærerens hånd er mellem 5 og 10 cm, holdes hænderne stille, og læreren iagttager elevens hår.

Når håret er "normalt" kan elevens og lærerens hånd røre ved hinanden uden fare for at trække en gnist, hvorefter eleven er afladt og kan træde ned på gulvet.

Desværre mangler en ret stor del af skolerne stadig at udskifte de gamle ulovlige laboratorie-ledninger med ubeskyttet 4 mm banastik med nye lovlige ledninger.

De ulykker og uheld der er sket inden for de sidste år, er netop sket fordi læreren ikke anvendte de nye beskyttede ledninger.

¹ Stærkstrømsbekendtgørelsen kan bestilles på: www.sik.dk

² El og sikkerhed i skolen kan bestilles på: www.efu.dk/folkeskole

³ Når klokken ringer kan bestilles på: www.arbejdsmiljoweb.dk

SOS Childrens Villages i Bylakuppe

AF ERLAND R. ANDERSEN

WWW.NATURFAGSKURSER.DK

FORMAND FOR DFKF STORKØBENHAVN

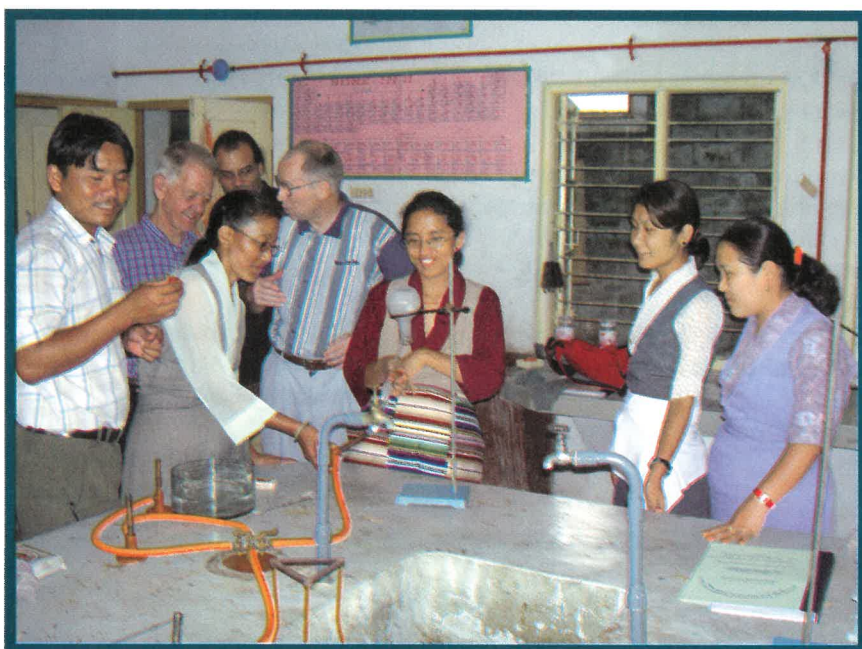


Byskiltet ved indgangen til den tibetanske skole.

Kl. er 5 om morgenen, datoen er torsdag d. 26.10.05. Der holder en taxa uden for døren, og i den sidder Gunnar Cederberg. Sammen skal vi køre til Kastrup Lufthavn. Fra Kastrup går turen over Frankfurt i Tyskland til Bangalore i Sydindien. Ankomsten til Bangalore er næste dag d. 27.10 kl. 00.25. Efter de sædvanlige formaliteter med kontrol af pas og visa er vi, en lille time efter ankomst, på vej ud af lufthavnen. I menneskemylderet finder vi to tibetanere med vores navne på et skilt, og hurtigt bliver vi ført til den ventende bil og kørt til Shangrila, et mindre tibetansk hotel. Vi får tildelt et dobbeltværelse med to senge, og efter et hurtigt bad sover vi trygt i lidt spartanske men udmærkede omgivelser. Kl. 8 næste morgen finder vi et sted hvor vi kan spise morgenmad, derefter går turen med bil videre til vores bestemmelsessted SOS Childrens Villages i Bylakuppe. Selv om Bylakuppe "kun" er omkring 200 km fra Bangalore tager turen næsten 6 timer. Den lange køretid skyldes vejenes standard, der lader meget

tilbage at ønske for en dansker. Sent fredag eftermiddag nåede Gunnar og jeg frem til skolen og kunne indkvarteres i vores værelser. Selv bære vores kufferter kunne der ikke være tale om, vi var gæster så vi fik hjælp fra nogle skolepiger. Værelserne var kedelige, men der var da

en seng med myggenet over, neonlys samt et badeværelse med vandvarmer og et par stole. Desværre var det kun Gunnars vandvarmer der virkede, så jeg havde ikke varmt vand, men måtte hver morgen have et bad hos Gunnar. Skolen har omkring 1.000 elever, hvoraf hovedparten er flygtninge fra Tibet. Eleverne kan gå på skolen fra 0. til 12. klasse, og de har de traditionelle skolefag. I de ældste klasser kan eleverne dog også vælge fag som økonomi. Eleverne bor på skolen fordelt i mindre huse efter alder. Der er gjort en hel del ud af området med beplantning mellem husene, og over alt på området var der rent og pænt. Desværre kunne Gunnar og jeg ikke sige det samme om vores værelser, de var begge temmelig beskidte, og det gjaldt også badeværelserne. Efter en kort samtale med direktøren så vi faglokalerne og fik med hjælp fra en lokal lærer samt en "gå til håndemand" sat alt vores udstyr på plads. Derefter spiste vi aftensmad, fik en aftale om indkøb næste dag på plads og kunne så finde vores



Opsamling af NH₃



En af øvelserne var fremstilling af standardopløsninger. Kursisterne i gang med at afveje til en øvelse

værelser for et lille glas inden vi gik hver til sit. Lørdag d. 29.10 efter morgenmad gik turen først til den lokale "sherif" for at blive registreret. Efter at forholdet mellem Indien og Kina er blevet bedre, skal man registreres hvis man vil ind i et af de områder som Tibetanerne efter flugten fra Kina har bosat sig i. Registreringen var dog uden problemer, og sheriffen var ganske flink og imødekommende. Lørdag formiddag skulle vi køre godt 2 timer, næsten 200 km for at købe det udstyr og de kemikalier vi manglede til vores science workshop. I byen er der specielle forretninger for kemikalier, apparatur og laboratorieudstyr, men de var temmelig langt fra dansk standard, både hvad angår indretning, udstyr og lager. Mandag morgen startede ugen med en åbningsceremoni, hvor den traditionelle tibetanske smørlampe blev tændt. Efter en kort præsentationsrunde går vi til laboratoriet for at komme i gang med ugens arbejde. Gunnar og jeg starter med at fortælle lidt om vores baggrund, det danske skolesystem samt lidt om de kommende fem dages arbejde. Den første tid står i kemiens tegn med basale laboratoriefærdigheder som glasbøjning, lave huller i propper mv. Derefter går lærerne i gang med at fremstille NH_4 og HCl . Derefter skal gasserne opløses i vand, og lærerne skal få "springvandet" til at fungere med farveskift. Det er et forsøg der står i tekstbogen, men som ikke er specielt godt beskrevet og som

lærerne aldrig har fået til fungere rigtigt. De første dage slutter med, at lærerne sætter gæringsprocessen over, så der sidst på ugen er lidt alkohol som vi kan destillere. Lærerne havde på forhånd fået besked på at forberede et demonstrationsforsøg som skulle vises for de andre lærere. Det gik vældigt godt med mange gode og enkle forsøg inden for både fysik og kemi, forsøg som vi alle nemt kunne bringe med os hjem og let udføre i vores egne lokaler. I fysik arbejde vi med luft og lufttryk; derudover udførte lærerne øvelser fra "Det lille energikørekort" (www.vvsu.dk/



"Springvand" NH_4 er meget opløselig i vand. Der er opløst en syre/base-indikator i vandet.

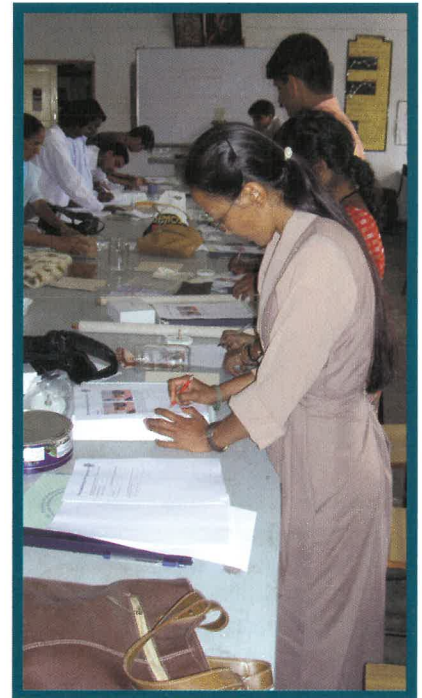
folkeskole) og "El-kørekortet" (www.efu.dk/folkeskole). Begge dele findes i en engelsk version som lærerne fik med hjem til skolerne. Lærerne kan så tage kopier hjemme på skolerne eller senere selv downloade materialerne fra hjemmesiderne. De sidste dage bestod igen af kemi med destillation af alkohol og destillation hjemmelavet råolie. Fredag eftermiddag sluttede med afslutningsceremoni hvor kursisterne fik udleveret beviser på deltagelse, det traditionelle tibetanske hvide tørklæde samt det afsluttende gruppebillede. For Gunnar og mig selv var det endnu en spændende uge med gode og interesserede naturfagslærere, som samtidig var utroligt flinke og imødekommende, også over for os to mærkelige undervisere fra et så fjernt land som Danmark. Hvilke ligheder og forskelle inden for naturfagsundervisningen har Gunnar og jeg så oplevet, ikke kun denne gang i det sydlige Indien, men også ved vores workshops i det nordlige Indien. I Indien bliver der undervist i et integreret naturfag som indeholder hvad vi kalder biologi, fysik, kemi og naturgeografi. Fra ministeriet udsendes læreplaner som skal følges, og ministeriet godkender også lærebøgerne, som for øvrigt inden for naturfagene er på engelsk! En del af læreplanerne er også praktisk laboratoriearbejde, men i praksis er det mere end svært for lærerne at gennemføre det praktiske arbejde i laboratoriet. Det



Fremstilling af syre/base-indikator ud fra blomsterblade

skyldes dels mangel på faguddannede lærere, elendige laboratorier samt en stor mangel på udstyr. Derudover er det også det problem, at lærebøgerne er udarbejdet af professorer fra diverse universiteter der har oplevet folkeskolen for mange år siden og som næppe selv har gennemført/afprøvet de forsøg der er beskrevet i bøgerne. En række af forsøgene er rene skrivebordsforsøg, som enten er meget svære at udføre i et skolelaboratorium eller umulige at udføre. Lærerne prøver selv at vise mindre forsøg og sætter også i et vist omfang eleverne til selv at udføre enkle forsøg. Antallet af (elev)forsøg er derfor stærkt begrænset. I stedet udarbejder

eleverne modeller i pap eller træ, og det er så det praktiske arbejde. En stor del af undervisningen går også ud på, at eleverne lærer bestemte sætninger og love udenad. Eleverne bliver hørt i lektien, både i forbindelse med den daglige undervisning og ved naturfagskonkurrencer. I begge tilfælde er det bogen som er den endelige "dommer", så det hjælper ikke at finde oplysninger udefra. Alle de lærere vi har mødt har været utroligt imødekommende og flinke. I pauserne har vi haft rig lejlighed til at snakke med deltagerne og få mere at vide om deres daglige liv i familien og på skolen. For at komme tættere på kursisterne og lære dem endnu bedre at



I fysik arbejdede kursisterne med Det lille energikørekort (www.vvsu.dk/foleskole)

kende har vi en aften inviteret til theselskab på vores værelse. I løbet af aftenen har vi så også budt på lidt portvin og cognac samt danske småkager. Det har hver gang været en utrolig oplevelse med en rigtig god snak om forskelle og ligheder mellem Indien og Danmark, både inden for undervisningen og inden for det daglige liv. Sådan en uge går hurtigt, men inden jeg rejste tilbage til Danmark, og Gunnar tog et par

Morgensamling. Hver morgen stiller alle elever op og afsynger både den Indiske – og den Tibetanske nationalsang





Affyring af raket i skolegården



En af øvelserne var gæring med efterfølgende destillation

velfortjente feriedage på egen hånd, besøgte vi et Nationalpark med tigre, elefanter og mange andre dyr. Da nationalparken er et skovområde, så vi ikke så mange dyr; men nogle bøfler, aber, et par rovfugle samt arbejdselleanter blev det dog til. At det havde været regnvejret et par dage inden, gjorde at vi kørte. Da der var mange rangers på arbejde sammen med skovarbejdere gjorde det ikke så meget, for vi kom hurtigt fri af muddret. Priserne i Indien er, set med danske øjne, utroligt lave. Leje af en jeep med chaffør for en hel dag kostede omkring kr. 400 og

vores frokost, 3 to-ægs omeletter, brød, 5 små Colaer samt en the kostede under 12 kr. inkl. drikkepenge. Hjemrejsen gik lige så fint som udrejsen. Afgang fra Bangalore lufthavn kl. 02.30, men man skal være derude mindst to timer før afgang. På grund af trafikken i byerne, som kan være utroligt tæt, skal man af sted mindst fire timer før afgang. Sikkerheden er i top med gennemlysning af kufferterne inden aflevering. Metal-detektor, let kropvisitering af alle samt undersøgelse af håndbagagen er også et must. Alt det tager tid, men foregår i en venlig atmosfære. Det bevirker

dog, at man er inde i lufthavnen et par timer før afgang, og i indiske lufthavne er der absolut ikke noget at foretage sig. I Bangalore er der to små gaveforretninger, en kaffebar med sandwich samt lange rækker af stole. De toldfri forretninger lå, inden man kom ind i selv afgangsområdet. Da jeg havde en god bog med, gik tiden dog forholdsvis hurtigt. Præcist kl. 02.30 fløj vi mod Frankfurt, og ca. 10 timer senere landede vi præcist i Frankfurt. Efter små to timers venten gik turen så det sidste stykke tilbage mod København, hvor jeg landede godt en time senere.



Fremstilling af rāolie i laboratoriet

Afslutning med gruppebillede af alle kursister, undervisere, skolelederne ved siden af mig og koordinatoren fra det tibetanske Undervisningsministerium ved siden af Gunnar

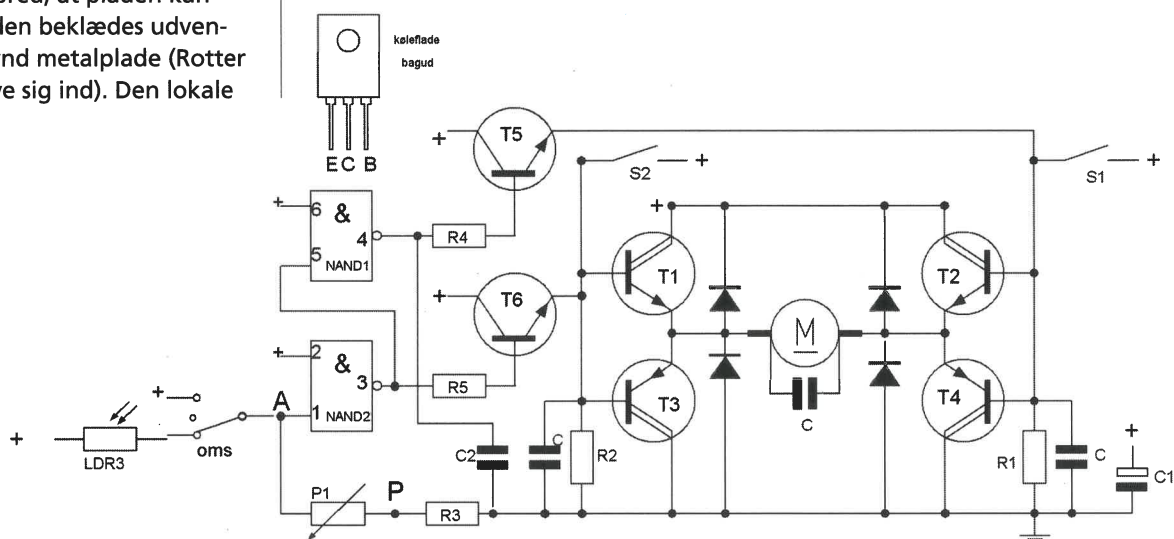
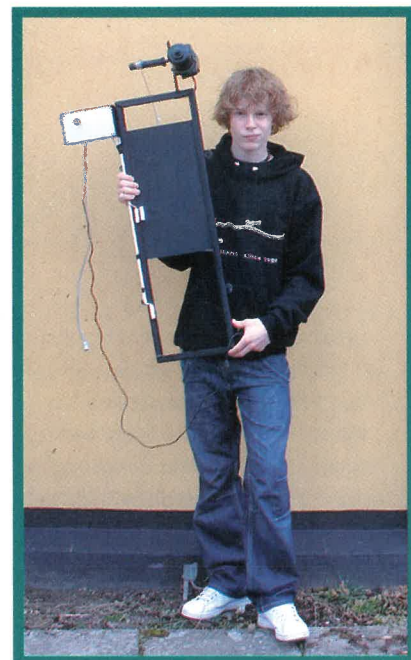


I seng med hønsene

Mange skoler – og private – har et lille hønsehold. Det er da hyggeligt med friske æg, men vigtigt er at huske at få lukket hønsehuset for natten; ræven og måren elsker hønsesteg. Her en opskrift på en hønselem, som fungerer på den lokale skole. Den lukker, når det tusses, og går op, når det dages.

Du skal have fat i en mængde hjælpere: sløjdlæreren skal skære en 12 mm MDF-plade på 22 x 40 cm; metalsløjdlæreren skal svejse en ramme af 20 mm U-jern, den skal være 50 cm høj og så bred, at pladen kan glide frit. Pladen beklædes udvendigt med en tynd metalplade (Rotter elsker at gnave sig ind). Den lokale

bilmekaniker eller ophugger har sikkert en vinduesviskermotor liggende. Her er brugt en fra SAAB 900. På akslen svejses et stykke ½"-rør. Den monteres øverst. Med en vinkelsliber skæres en rille øverst i rammen, derigennem skal en 2 mm stålwire gå. Wiren fæstes øverst i pladen og på røret. Nu kan du eksperimentere med hejseværket. Sæt 12 volt på, og når du vender strømmen, kører motoren den anden vej. 2 magnetkontakter boltes på siden af rammen og 1 magnet på rammen. Nu mangler der kun styring.



DIAGRAM

Til venstre på diagrammet ser du 2 gates fra IC. Ben 1 styres af LDR. Denne sidder udvendigt under tag-skægget. Når den bliver mørk, bliver modstanden i LDR stor og ben 1 på IC bliver L. IC er en NANDgate med Schmitt Trigger. Sandhedsskemaet siger: $H + H = L$, alt andet giver H. Ben 3 bliver nu H. Nu åbner T6, og T1 og T3 åbner. De 4 transistorer til højre danner en H-bro. Sådant en har 2 indgange. Nu blev den venstre +, og pladen vil køre ned. (Kører den op, skal du vende ledningerne til motoren). Når magneten når den nederste magnetkontakt, stopper motoren.

H-broen virker således: Når de 2 indgange er ens, er den lukket. Ved hjælp af R 1 og R 2 holder vi indgangene LAV, de er ens, og der er lukket. Når venstre indgang bliver H, kører motoren. Når magneten når nederste magnetkontakt, tænder denne, højre indgang bliver H, altså begge er H, og motoren stopper.

Selvfølgelig modsat, når LDR får lys, så bliver modstanden lille, ben 1 bliver H, ben 3 og 5 bliver L, ben 4 bliver H, højre halvdel af H-broen bliver H, motoren kører pladen op, den når stoppet, begge indgange bliver HOJ, motoren stopper.

De 4 transistorer er af typen darlington. De har en meget stor forstærkning, så indgangene er meget folsomme, men alligevel ikke sarte. De kan tåle direkte spænding på basis. De bliver temmelig varme, så der skal en stor koleplade på, hvis du bruger mere end ½ amp. Husk at isolere dem fra kolepladen.

Omskifteren oms gør, at man kan vælge mellem automatisk, konstant åben eller konstant lukket. Ønsker du ikke dette, sættes LDR direkte til A.

KOMPONENTER

T1 + T2: BD 677

T3 + T4: BD 678

Isoleringsskiver for do

T5 + T6: BC 547

Køleplade

LDR – limes i et plastrør

C1: Elektrolytkondensator 100 μ F

C2: keramisk kondensator 1 μ F

C: 3 stk keramiske kondensatorer
100 nF

D: 4 stk dioder 1N4148

IC: 4093

P1: potentiometer 47 k Ω

R1 + R2: 5,6 k Ω

R3: 150 k Ω

R4 + R5: 15 k Ω

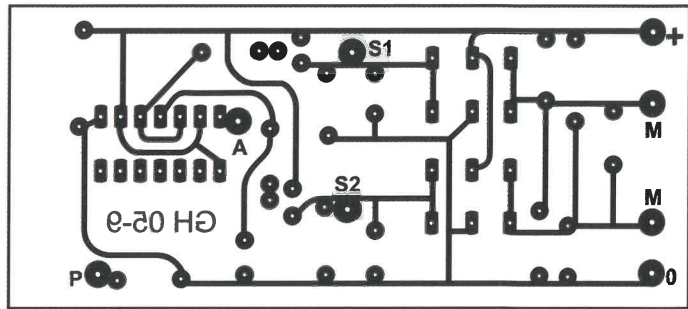
Oms: vippeomskifter - 3 stillinger.

Strømforsyning 12V. Strømstyrken bestemmes af vinduesviskeren.

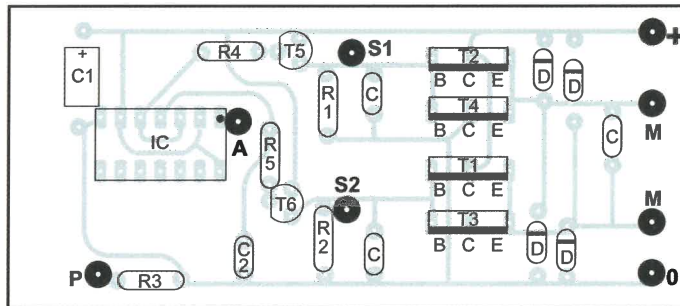
S1 + S2: magnetkontakter (bruges til tyverialarmer – kan købes hos Grene Industri-Service).

Potentiometer forbindes til A og P.

LDR forbindes til A og +.



SPEJLVENDT



Printpladen kan være i kabinet-
tet TEKO P3. Kølepladen boltes til
siden. Træk ledninger mellem print

og transistorer. Potentiometeret bo-
res ud, så man udefra kan regulere
følsomheden.

Strømforsyninger – der opfylder de skærpede krav til sikkerhed



24V/5A AC/DC strømforsyning 1150.10

Enheden er forsynet med digital udlæsning af såvel AC som DC spænding.

Den aflæste værdi måles direkte på udgangsterminalerne og er derfor meget nøjagtig. Strømforsyningen er forsynet med automatisk overbelastningsbeskyttelse. Ikke stabiliseret.

Specifikationer:

DC spænding: 0-24 V trinløs variabel max. 5 A. Forsynet med omskifter for indkobling af udglætningsenhed (max. 3 A).

AC spænding: 0 - 24 V trinløs variabel max. 5A.

Dimension: (LxDxH) 24 x 17 x 12 cm.

Vægt: 6 kg

Pris excl. moms kr. 2.145,-

- AC/DC strømforsyning
- Trinløs regulering
- Digital udlæsning
- Enkel betjening

25V/6A AC/DC strømforsyning 1118.10

Forsynet med digital udlæsning af såvel AC/DC spænding og strøm. Stabiliseret og udglattet DC med trinløs variabel strømbegrænsning. AC og DC kan uafhængigt reguleres og belastes op til 6 A. Såvel AC som DC er elektronisk sikret mod overbelastning.

Specifikationer:

DC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A stabiliseret og udglattet

AC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A.

Dimension: (LxDxH) 31 x 25,5 x 13 cm

Vægt: 8,2 kg

Pris excl. moms kr. 3.285,-



1118.10

impo
electronic a/s

Svovlhatten 3 · 5220 Odense SØ · Tlf. +45 6315 4050
Fax +45 6315 4058 · www.impo.dk · e-mail: mail@impo.dk

Prospekt over hele vort strømforsyningsprogram tilsendes gerne!

Boganmeldelser

Anmeldelse!

TEKST: ERLAND ANDERSEN

Endnu et par bøger i serien "Ideernes Bagmænd" fra Polyteknisk forlag er udkommet.

Det drejer sig om:

"Röntgen og de mystiske stråler" af Povl-Otto Nissen

"Lise Meitner og spaltningen af uran" af Preben Hartmann-Petersen
"Heinrich Hertz og de elektromagnetiske bølger" af Bjarne Kousholt. Bøgerne er på omkring 100 sider og koster kr. 128.

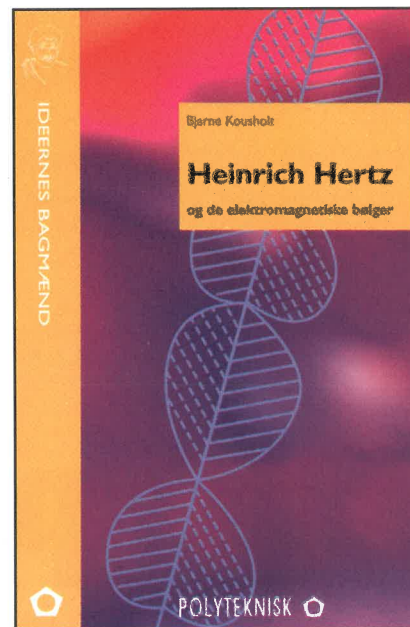
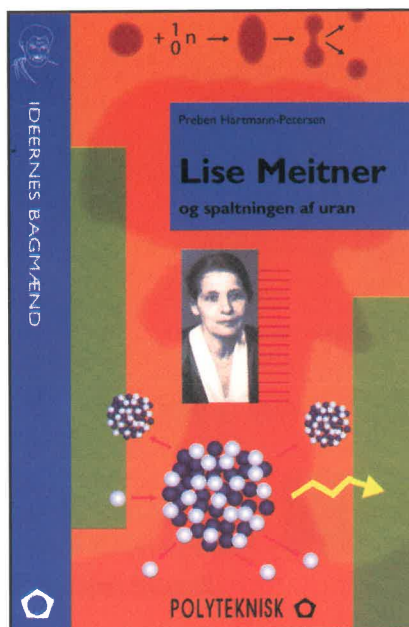
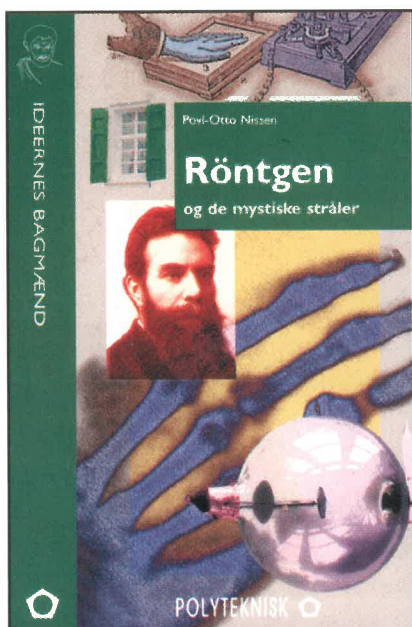
Den naturfaglige undervisning i folkeskolen skal også handle om hvordan man arbejder inden for naturvidenskaben og hvordan man opnår ny viden. Her kan bøger i serien Ideernes Bagmænd være til stor hjælp. Bøgerne omhandler et bredt spektrum af naturvidenskabsfolk, både danske og udenlandske. Der er således bøger om Marie Curie, H. C. Ørsted, Niels Stensen, Niels Bohr og Inge Lehmann for blot at nævne nogle stykker.

Inge Lehmann er der måske ikke så mange herhjemme der kender, men i det store udland er hun meget anerkendt for sit banebrydende arbejde inden for seismologien. Specielt med en afhandling med titlen "P" fra 1936 gjorde Inge Lehmann sit navn udødeligt. I denne afhandling påviste hun at jorden har en fast kerne. Bogen om Inge Lehmann er en god lille bog som viser at man som forsker ikke altid bliver så anerkendt i sit hjemland selv om man med sin forskning bliver meget anerkendt i udlandet.

I bogen om Röntgen, som er skrevet af tidligere seminarielæktor Povl-Otto Nissen, følger vi hvordan de mystiske x-stråler blev opdaget i 1895 og hvordan Röntgen gik videre for at finde ud af den fysiske natur af de nye mystiske stråler der kunne gå gennem mange stoffer. Vi får indblik i hvordan samtiden modtog nyheden og hvordan hospitalerne ret hurtigt tog det nye "vidundermiddel" i brug uden at tænke på, at

der kunne være nogen fare forbundet med x-strålerne. Over den første nobelpris i fysik i 1905 følger vi Röntgens karriere og familieliv til hans død i 1923.

Lise Meitner er en af de helt store kvinder i forrige århundredes fysikforskning specielt inden for kvantemekanik. I bogen om Lise Meitner og spaltningen af uran kan vi læse om Lises barndom og studier i Wien i begyndelsen af forrige århundrede. Studierne foregik under forhold vi nok ikke helt kan forestille os i dag. At kvinder skulle studere var ikke velset, og det var helt galt, da det viste sig at Lise ville studere fysik. På trods af stor modstand, også fra berømte fysikere, gennemførte Lise sit studium, og til den sidste eksamen fik hun karakteren "med største ros". Hurtigt efter eksamen fik hun sin første stilling, men for at klare dagen og vejen måtte hun også undervise på en pigeskole. Ret hurtigt begyndte Lise at interessere sig for radioaktivitet og



fortsatte derfor de videre studier i Berlin, hvor hun blandt mødte Otto Hahn med hvem hun indledte et samarbejde der skulle vare i 30 år. I bogen beskrives det hvordan arbejdsforholdene var i Nazityskland og hvordan mange topforskere måtte flygte blot fordi de var jøder. I første omgang var Lise, som også var jøde, uden for fare da hun var født i Østrig. Da Nazityskland invaderede Østrig, stillede sagen sig noget anderledes, og Lise måtte flygte. Bohr forsøgte at hjælpe Lise, men det danske konsulat nægtede at give hende visum, så Bohr kontaktede Sverige, og efter et ophold i Holland kom Lise til Sverige. Her arbejdede Lise videre med sin forskning, og ad omveje hjalp hun Hahn og Strassmann, som senere fik Nobelprisen bl. a. for det arbejde som Lise havde en stor andel i og som de næppe havde kunnet gennemføre uden hendes hjælp. Lise levede de

sidste år i England og døde kort før sin 90 års fødselsdag i oktober 1968. Den sidste af de 3 nye bøger jeg vil omtale her er: "Heinrich Hertz og de elektromagnetiske bølger" af Bjarne Kousholt. Hertz er jo måleenheden for frekvens og derfor et ord som alle på et eller andet tidspunkt støder på. I bogen hører vi om Heinrich Hertz' liv og epokegørende opdagelser inden for elektromagnetisme. Det blev opdagelser der uødeliggjorde hans navn og som siden har knyttet navnet Hertz til måleenheden for frekvens. Heinrich Hertz blev født i Hamburg i 1857, men foretog sine studier i Berlin under så kendte fysikere som Helmholtz og Kirschhoff. Hertz udførte mange eksperimenter der klart viste, at elektromagnetiske bølger ikke behøvede ledninger for at kunne bevæge sig fra et sted til et andet. Denne opdagelse har dannet baggrunden for en utrolig teknologisk

udvikling indenfor radio, fjernsyn, mobiltelefoner mv. Desværre blev Hertz' karriere meget kort, da han døde allerede som 35 årig.

Bøgerne kan absolut anbefales til læreren, så undervisningen kan krydres med gode sandfærdige historier fra naturfagsforskningen og om de mennesker der stod for forskningen. Bøgerne er let læste og alligevel fagligt velfunderede, og de ældste elever kan med stort udbytte selv læse dem.

Bøgerne bør derfor være i naturfagslokalernes håndbibliotek så interesserede elever selv kan låne bøgerne og måske anmelde en bog i forbindelse med et tema/emne i fysik/kemi eller et andet naturfag.

Bestil bøgerne eller læs mere på:
<http://www.polyteknisk.dk>

Bog anmeldelse

TEKST: JØRGEN LARSEN

Tid – Den relative virkelighed
Af Ulrik Uggerhøj
231 sider, illustreret
Pris: kr. 198,- inkl. moms
ISBN 87 7934 1861

Tog Einstein fejl? Ulrik Uggerhøj er eksperimentalfysiker og han er med i den gruppe af forskere, der med udgangspunkt i forskningscentret CERN i Genève arbejder på at afsløre, om Einsteins teorier har fejl eller mangler. På baggrund af forskningsresultater og nye teorier diskuterer bogen en række filosofiske spørgsmål: Kan vi påvirke vores egen fortid eller måske ligefrem undgå, at vi selv bliver født? Har vi besøgende fra andre tidsaldre gående omkring os? Kommer årsag altid før virkning? Bogen indgår i serien Univers, hvor

danske forskere skriver om store emner ud fra deres specialviden. Serien har til formål at bygge bro mellem de ofte lukkede forskningsmiljøer og en bredere offentlighed. Det er et stort og komplekst emne, der behandles, og ikke altid lige let at forstå. Ulrik Uggerhøj skriver levende og medrivende, men som Richard Feynman en gang har sagt: "Det er min opgave at overbevise dig om ikke at give op, selv om du ikke forstår det. Ser du, mine fysikstuderende forstår det heller ikke. Det er fordi jeg ikke forstår det. Ingen forstår det". Med det i tankerne, kommer men også gennem de svære passager i bogen. I øvrigt er det ikke en bog man bliver færdig med på en gang. For hver gang man læser den, lærer man noget mere. Bogen kan varmt anbefales til alle, der interesserer sig for vort fag.



Hæfte om katalysatorer

TEKST: ERLAND ANDERSEN

MAIL: ERLAND@NATURFAGSKURSER.DK

FOTO: GUNNAR CEDERBERG

For nogle år siden havde DFKF Storkøbenhavn et arrangement på Haldor Topsøe A/S¹ i Lyngby. På mødet fik vi en generel orientering om firmaet Haldor Topsøe A/S², en rundvisning samt en introduktion til katalysatorer, både fremstilling og anvendelse. Aftenen sluttede med et traktement samt en aftale om at fortsætte samarbejdet med



et egentligt efteruddannelseskursus for fysik/kemi. Det første efteruddannelseskursus fandt sted i marts 2004 og blev gentaget i november samme år. Der meldte sig omkring 70 lærere fra hele landet. En af de der deltog, var Gunnar Cederberg, kendt fra mange gode kemibøger og som underviser på Danmarks Lærerhøjskole. Kim Johannsen³, Gunnar og undertegnede fik straks den ide at samle øvelserne og udsende et lille hæfte som fysik/kemi-lærerne kunne bruge i undervisningen. Hæftet er nu færdigt og overladt til publikationsafdelingen sammen med de nødvendige katalysatorer. Der skal her bringes en stor tak til Gunnar for det store arbejde han har lagt i at få samlet øvelserne, justeret hvor det var nødvendigt og skrevet lidt teori som passer til øvelserne. En stor tak også til firmaet Haldor Topsøe A/S for at gennemføre efteruddannelse for fysik/kemi-



lærere og stille katalysatorer til rådighed. Hæftet og katalysatorer kan bestilles gennem DFKF publikationsafdeling, <http://www.fysik-kemi.dk/publikationer.htm>. Også i 2006 er der et efteruddannelseskursus på Haldor Topsøe A/S og denne gang i samarbejde med Center for bæredygtig og grøn kemi på DTU. Kurset finder sted d. 2. og 3. november 2006 og gentages d. 8. og 9. marts 2007. Interessen er overvældende med 130 tilmeldte! Kontaktperson hos Haldor Topsøe A/S: Kim Johannsen mail: kjo@topsoe.dk

Danfoss Universe

TEKST: GEORG HANSEN

Der var indkaldt til pressemøde. Vi mødte med store forventninger til at se nye bygninger. Der var bare ikke nogen. Vi blev anbragt i Klogekassen, og så blev et nyt projekt fremlagt. Peter Clausen, bestyrelsesformand for Bitten og Mads Clausens fond, havde fundet 30 millioner; man havde ansat arkitekt Jürgen Mayer H, samme havde tegnet færdig, så projektet skulle starte midt i april og være færdigt til foråret 2007. En imponerende indsats, når man ser på byggeriets størrelse og egenart.

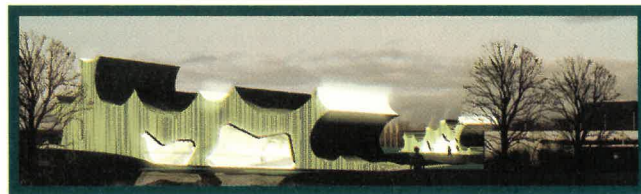
Og hvad får man så for 30 millioner? En hel fantastisk bygning på 1.100 kvadratmeter. Ca. halvdelen bliver brugt til conferencefacilitet til 150 mennesker og udstillingsareal.

Noget af bygningen skal bruges til plads til at unge forskere kan præsentere deres opfindelser, og firmaer kan leje sig ind.

Det skal være et gennemgående træk, at den allernyeste teknologi og de mest moderne multimeterværktøjer forenes med Danfoss Universes ambitiøse og innovative læringsprocesser.

Parken var i starten tænkt som åbent i sommerhalvåret. Når den nye bygning står færdig, vil man have helårsåbent.

Allerede i dag, er Danfoss Universe et fantastisk sted at besøge med familie eller en skoleklasse. Sidste år besøgte jeg stedet og fulgte en klasse fra en efterskole. De havde sat 3 timer af, og det var alt for lidt. Med den nye bygning må man nok sætte det meste af en dag af. Og jeg tror ikke, der findes en klasse, som ikke vender klogere hjem, når de har deltaget i alle de eksperimenter.



¹ <http://www.topsoe.com/>

² Haldor Topsøe A/S er en af de helt store på verdensplan inden for katalysatorer og katalytiske fabriksanlæg til fx brint, ammoniak, svovlsyre og olieraffinering.

³ Kim Johannsen er vores kontaktperson hos Haldor Topsøe og primus motor i kurserne

Helges Boks 2

Planet nummer 10?

I 2005 blev det offentliggjort, at et team fra Palomar-observatoriet bestående af Brown, Trujillo, Rabinowitz havde opdaget et Kuiper-objekt, der er større end Pluto. Det har derfor været nævnt som kandidat til titlen som den 10. planet. Dens radius er målt til omkring 1500 km, hvor Plutos ligger omkring 1150 km. Af legemer ikke anerkendt som Planeter overgås den kun af Månen ($r = 1737$ km), Saturn-månen Titan ($r = 2575$ km) og Jupitermånen Ganymedes ($r = 2631$ km). Den har fået det midlertidige ret uromantiske navn 2003 UB313. Pluto har en yderst excentrisk bane, der varierer fra en mindste afstand på 30 jordbaneradier til 50. 2003 UB313s bane er endnu mere excentrisk, da dens bane varierer fra 38 jordbaneradier til 97 i dens omløb om Solen på 560 år. I øjeblikket er den i en solafstand på omkring 97 jordbaneradier, dvs. den er så fjernt fra Solen, som den overhovedet kommer. Spektre tyder på, at dens overflade minder meget om Plutos og bl.a. består af frossent

metan. Modelberegninger giver en overfladetemperatur på -248 °C eller 25 K. Og nu viser det sig så, at 2003 UB313 har en måne, der har fået navnet Gabriella og skønnes at have en radius på 750 km.

Det mørke stof fundet. Og den mørke energi er blevet bekræftet.

Dette årtusinde startede med opdagelsen af, at Universets stof kun udgør omkring 5% af Universet. Et par og tyve % udgøres af det **mørke** stof. Ingen ved, hvad det består af, men dets eneste vekselvirkning med resten af Universet synes at være gennem tyngdekraften. Derudover kommer de sidste 70-75% som den **mørke energi**, som får Universets udvidelse til at accelerere.

Nu har europæiske og amerikanske astronomer benyttet Hubble-rumteleskopet til at undersøge massefordelingen i galaksehoben CL0024+1654, der ligger i en afstand omkring 4,5 mio. lysår fra os. Projektet har krævet 120 timers obser-

vationstid. Pointen er at betragte, hvorledes lyset af et fjernere objekt forvrænges ved passage gennem galaksehoben pga. den **gravitationelle linseffekt**. Resultatet af undersøgelsen er, at det mørke stof er kraftigt koncentreret mod hobens centrale dele, og at det mørke stof derudover klumper sig sammen. Billedet viser det mørke stof som blåt og galaksernes masser som rødt.

Endvidere har man for første gang ved undersøgelse af bevægelserne af dværggalakser i bane omkring vor egen mælkevej konstateret, at det mørke stof ikke som antaget er koldt, men har en temperatur omkring 10.000 K.

Eksistensen af den mørke energi er oprindeligt påvist ved undersøgelser af supernovaer i fjerne galakser. Nu har røntgen-rumteleskopet Chandra påvist det samme fænomen ved undersøgelser af gassen i 26 galaksehobe i afstande mellem ét og otte milliarder lysår.



HUSK

Smagens dag 2006

Tema: Smagens renæssance

Så er der endnu en mulighed for at vi fysik/kemilærere kan sætte den flerfaglige dagsorden. Besøg hjemmesiden WWW.Smagensdag.dk og bliv inspireret. Siden er ikke direkte henvendt til fysik/kemilærere, men temaet "Smag og Mad" er et gennemprøvet og meget relevant tema i netop vores fag. Ofte hører jeg fysik/kemilærere der oplever at op til 50% af deres undervisningstimer "forsvinder" til aktiviteter der ikke er rigtig relevante for undervisning

gen i fysik/kemi. Derfor mener jeg, at man som fysik/kemilærer, skal udnytte enhver mulighed for at sætte dagsordenen for undervisningen – også i de flerfaglige projekter, anderledes uger mm.

Hjemmesiden smagensdag indeholder mål, ideer til undervisningsforløb, gæstelærere o.s.v. der burde kunne inspirere til et godt flerfagligt forløb, hvor alle fag kan indgå. Smagens dag er 3. onsdag i september.



Nyt fysiklokale

KOMPLETTE INVENTARLEVERANCER - INCL. UDSUGNING

Et fysiklokale fra ST Skoleinventar er gennemtænkt funktionalitet til mindste detalje.

Mere end 10.000 faglokaler produceret og monteret i Danmark gennem de sidste 50 år er din garanti for en løsning, der fungerer optimalt fra første dag og mange år frem. Vi tilbyder et bredt standardprogram med gennemtænkte detaljer, herunder også skabe med indretning specielt udviklet til fysik.

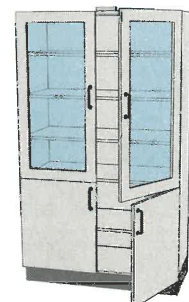
Ring og hør nærmere eller bestil vores fysikbrochure:
Tlf. 97371188 · E-mail: info@st-skoleinventar.dk



Laboratorie-nødbrunder, Broen



Sorte PVC-vaske



Kemikalieskab

COP50 A15

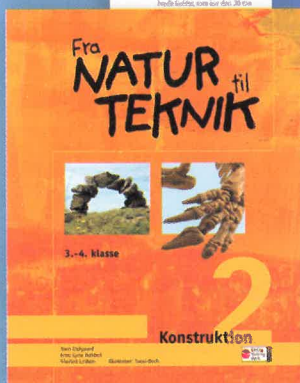
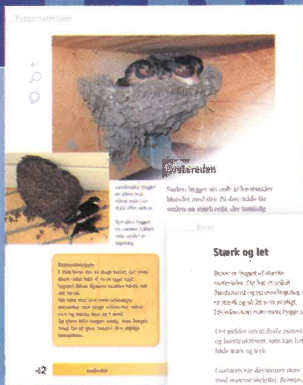
www.st-skoleinventar.dk

Landsformand Gitte Hass	Fjordholmen 47	5240 Odense M	tlf. 6610 8065 gitte.hass@skolekom.dk
Næstformand Anette Jensen	Bergvej 3, 2. th.	5230 Odense M	tlf. 6614 1376 ajen@pc.dk
Landskasserer Horst-Werner Knüppel	Højgårdvej 2	6900 Skjern	tlf. 9736 4362 horst@vip.cybercity.dk
Landssekretær Finn Jørgensen	Gadstrupvej 7	2700 Brønshøj	tlf. 3828 6597 fj.gvs@ci.kk.dk
Hovedstyrelsesmedlem Hans Christian Dyhr	J. Skjoldborgsvej 46	8230 Åbyhøj	tlf. 8625 4094 hanschrdyhr@hotmail.com
Hovedstyrelsesmedlem Kurt Lorentzen	Maglestenen 23	4390 Vipperød	tlf. 5918 1753 kurt.lorentzen@tdcadsl.dk
Hovedstyrelsesmedlem Peter Jensen	Halvmånen 39	4300 Holbæk	Tlf 21472686 peter.jensen89@skolekom.dk

01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Rådmand Steins Allé 7, st.th. 2000 Fr. berg, tlf: 3874 3440 erland@naturfagskurser.dk	Søren Kirchheiner Toftekærvej 97, 2860 Søborg tlf: 3969 3952
03 Frederiksborg Amt	Jørgen Bang Ternevej 15, 3400 Hillerød tlf: 4828 7071	Poul Risager Tingstedet 16, 3450 Allerød tlf: 4814 2750
04 Sydsjælland	Jan Madsen Elmevej 4, 4140 Borup tlf: 5752 6433 jan-marit@mail.tele.dk	Henvendelse til Landskassereren
05 Vestsjælland	Henvendelse til Landsformanden	Henvendelse til Landskassereren
06 Bornholm	Henvendelse til Landsformanden	Henvendelse til Landskassereren
07 Fyns Amt	Palle Hansen Sophievej 16, Strib, 5500 Middelfart, tlf: 6440 1615, phkb@edb.dk	Søren Rose Christensen Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde tlf: 6532 5626
08 Vendsyssel	Peter Jacobsen Kløvervej 36, 9900 Frederikshavn tlf: 9842 6629	Heidi Strøm Kromarksvej 20, 9940 Læsø tlf: 9849 1660
09 Aalborg og omegn	Arne Valbjørn Stationsmestervej 58, 9200 Ålborg sv tlf: 9879 1279	Frank Justesen Fyrkildevej 73, 1. th, 9220 Ålborg Ø tlf: 9877 0209
10 Århus Amt	Vibeke Reinhardt M.C. Holsteinsvej 3, 8270 Højbjerg tlf: 8627 4112	Kaj Orla Jensen Hvedemarken 11, 8520 Lystrup tlf: 8622 0825
11 Horsens og omegn	Poul Grejs Pedersen Bjørnsknudevej 32 B 7130 Juelsminde, tlf:7569 3944	Søren Jensen Stængervej 42, 8700 Horsens tlf: 7565 6708
12 Midtvest	Horst-Werner Knüppel Højgårdsvej 2, 6900 Skjern tlf: 9736 4362 horst@vip.cybercity.dk	Kristian Graversgaard Ravnsbjerg Toft 31, 7400 Herning tlf: 9711 8398
13 Trekantområdet	Carsten Kjær Jørgensen Matrosvænget 2, 7000 Fredericia tlf: 7594 4524	Kristian Uhre Pedersen Ørvigvej 70, 6040 Egtved tlf: 7555 1806
14 Sydvestjylland	Henvendelse til Landsformanden	Henvendelse til Landskassereren
16 Sønderjylland	Kurt Nielsen Flensborg Landevej 51, Lundtoft, 6200 Aabenraa tlf: 6092 5750 kn82@mail.tele.dk	Jørgen B. Olesen Hydevadvej 54, 6230 Rødekro tlf: 7466 9262

FRA NATUR TIL TEKNIK

til 3.-4. klasse:
Konstruktion 2



I systemet *Fra natur til teknik* er vi nået til **Konstruktion 2**, som giver eleverne i 3.-4. klasse mulighed for at arbejde med emnerne skeletter, flyvning, træer, at sejle, broer og byggematerialer.

Lærervejledningen gør rede for mål og Fælles Mål og indeholder både en faglig og en didaktisk guide. Kopisiderne er knyttet tæt til elevbogen og udvider og støtter elevernes forståelse af begreber og emner. Kopisiderne kan efter køb også downloades fra www.materialehylden.dk.

Der er stor fleksibilitet i *Fra natur til teknik*, og klassen kan arbejde valgfrit med de fire temaer, systemet er opdelt i:

- Kommunikation
- Konstruktion
- Kredsløb
- Bevægelse

9032700 Konstruktion 2, Elevbog 106,00
9032730 Konstruktion 2, Lærervejledning med kopisider
inkl. netadgang 720,00

Til 3.-4. klasse er desuden udgivet **Kommunikation 2**.
Kredsløb 2 udkommer efterår 2006.



Læhæget 71 · 2620 Albertslund
Telefon 43 50 30 30 · Fax 43 50 30 39
forlag@mb.dk · www.forlagmallingbeck.dk