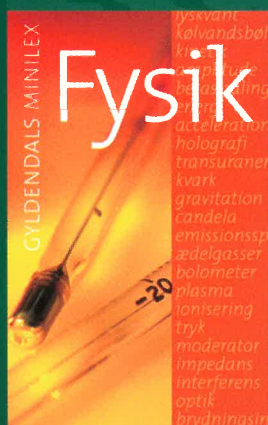


fysik. kemi



Gyldendals Minilex

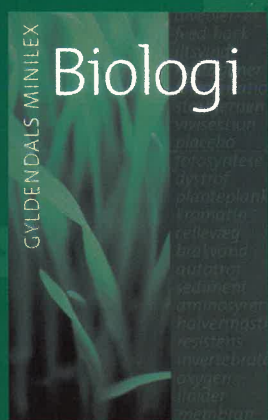
– opslagsbøger til overbygningen



Gyldendals Minilex Fysik

Indeholder artikler inden for alle områder af fysikken – fra det mest fundamentale som tid og rum til konkrete begreber som kølvandsbølge, foton, acceleration og integreret kredsløb. Desuden er der biografier over fremtrædende fysikere og oversigt over nobelpristagere i fysik. Bogen er skrevet i en let tilgængelig stil og giver brugeren et hurtigt overblik over de grundlæggende principper og et andet perspektiv end lærebog og formelsamling.

Kr. 99,-



Gyldendals Minilex Biologi

Den velkendte *Biologisk Minilex* i et nyt layout, men med samme indhold. Artikler med forklaringer på de mest almindelige biologiske fagtermer inden for biokemi, fysiologi, genetik, evolution, botanik, zoologi og økologi. Bogens appendikser uddyber grundlæggende biologiske emner, bidrager med overblik over komplicerede biologiske emneområder og rummer tabeller med data til arbejde med biologiske problemstillinger.

Kr. 189,-

På vej:

Gyldendals Minilex Matematik

Alle priser ex moms



Ja tak, send mig til gratis gennemsyn i 4 uger

Gyldendals Minilex Fysik Gyldendals Minilex Biologi

Navn

Skole

Adresse

Postnummer By



GYLDENDAL

Klareboderne 5
1001 København K

Tlf. 33 75 55 60

Fax 33 75 57 22

www.gyldendal.dk/uddannelse

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:

Fysik

Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup
Tlf.: 5752 6433, e-mail: jan-marit@mail.tele.dk

Elektronik

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme
Tlf.: 6225 1611, e-mail: georgh@tdcadsl.dk

Astronomi

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

Fysik - elektronik

Bent Søndergård, Kong Georgs Vej 45, 2000 Frederiksberg
Tlf. 3887 8758, e-mail: kimadsen@get2net.dk

Kemi

Svenn Wøjdemann, Dyrslæge Jürgensensgade 11, 3740 Svaneke
Tlf. og fax 5649 6405

Natur/teknik

Tove Christensen, Nøddevænget 3, 2800 Lyngby
Tlf. 4588 5254, e-mail: tove.christensen@skolekom.dk

Annoncer:

Palle Hansen, Sophievej 16, Strib, 5500 Middelfart
Tlf. og fax 6440 1615

Abonnementspris 2004

kr. 260,- excl. moms for abonnenter i Danmark og 260,- + 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:

Jørgen Larsen. Fra den naturvidenskabelige landsby i København.

fysik•kemi

Indhold nr. 5 december 2004

4 Leder



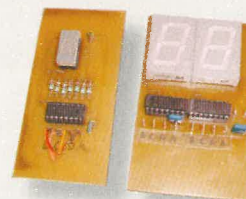
6 Relativitetsteori og kvantemekanik 3

10 Fysikhuset og Kemifamilien Tweistein.



14 Det kemiske fundament for fremtidens samfund

16 Display



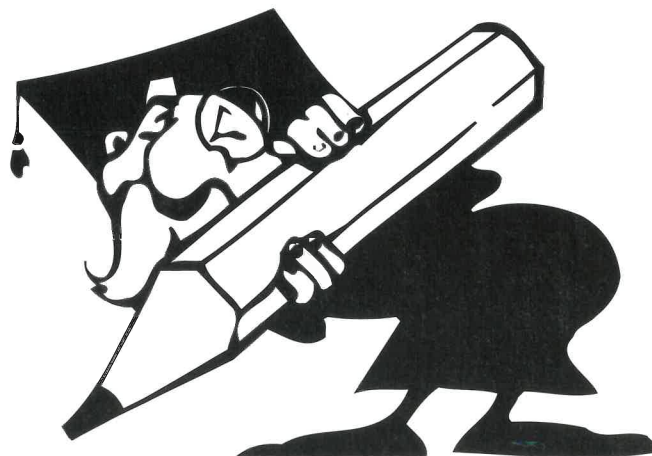
19 Han har løst gåden

20 Fynsk pige vandt EU-konkurrence for unge forskere

22 Vi kan også i Europa

23 Dansk Naturvidenskabs Festival

24 Spektakulære kemiforsøg



Ja, så blev det så min tur til at tage en tørn. Ud over at jeg er ny på formandsposten, har vi også fået et nyt hovedstyrelsesmedlem, nemlig Anette Jensen fra afd. Fyn. Ved samme lejlighed valgte Ann Lisbeth Høeg at bruge noget mere tid på privaten. Ann Lisbeth har lagt meget arbejde i den tid, hun var i hovedstyrelsen, så jeg siger hende tusind tak for den gode og store indsats.

I denne tid fylder snakken om de nye prøver meget mange af de steder, hvor fysik/kemi-lærere samles. Over hele landet afholdes masser af kurser af variabel længde for at inspirere os naturvidenskabelige lærere i 7. – 9. klasse i at lave tværfaglige forløb, forløb, som kan bruges til den ny naturfagsprøve. Og inspiration er jo altid godt. Desværre ser det ud til, at mange skoleledere anser disse kurser som værende nok til at ruste fysik/kemilæreren til også at varetage undervisningen i biologi og geografi uden nogen anden efteruddannelse. Derved spares også lidt timer på den tid, der ellers skulle være gået til samarbejde mellem lærerne i de tre fag. Som der allerede er nævnt på foreningens hjemmeside i "Nyt fra HS", vil hovedstyrelsen prøve at få

stabet en undersøgelse på benene, en undersøgelse, der kan fortælle noget om, hvor galt det egentlig står til. Man må jo ikke glemme, at intentionerne fra undervisningsministeriet var at styrke fagligheden. Sker det, hvis undervisningen mange steder foretages af lærere uden den faglige kompetence??

Den 24. september blev der præsenteret en ny undersøgelse. Denne gang var det DPU, der stod bag undersøgelsen ROSE (Relevance Of Science Education). Man finder den på www.dpu.dk/rose. Her læser jeg at:

"Projektets formål er at få indblik i, hvilke områder inden for naturvidenskaben og naturfagene i grundskolen eleverne opfatter som relevante i forhold til deres hverdagsliv og den verden, de lever i."

"Undersøgelsen er iværksat og designet som et supplement og modspil til OECD's store PISA-undersøgelser. PISA-undersøgelserne giver de deltagende lande en tilstandsrapport på de 15-åriges naturvidenskabelige kompetencer. ROSE-undersøgelsen fortæller, hvad der optager og interesserer eleverne og om deres holdninger til naturvidenskab, teknologi og naturfag."

ROSE-undersøgelsen handler om hvad eleverne ønsker og mener, PISA-undersøgelserne handler om hvad eleverne kan."

Naturligvis er det vigtigt at kende til elevernes interesser inden for vores fag, når vi laver årsplaner / periodeplaner. Og jeg er sikker på, at vi gør det så godt, som vi kan. Alligevel peger undersøgelsen på, at det ikke er den store entusiasme for de naturvidenskabelige fag, man finder hos eleverne. Højest halvdelen af drengene mener, de har lært noget særligt i naturfagsundervisningen, og som der står, så synes pigerne at *"naturfagene er sværere og mindre interessante end drengene."*

Jeg går ud fra, det skal læses som, at pigerne er endnu mindre begejstrede for naturvidensskaben end drengene er.

ROSE-undersøgelsen går derfor videre med at stille spørgsmålstegn ved naturfagsundervisningsform og indhold. Og jeg kunne da godt forestille mig, at vi som undervisere kunne have en del at lære med hensyn til at gøre vores budskaber mere relevante for nutidens unge. Desværre ser det ud til, at der ikke er så mange andre end os selv, til at lære os

det. Det er meget svært at finde efteruddannelse inden for de naturvidenskabelige fag. Efter en rundspørge til samtlige CVU-er i landet måtte jeg konstatere, at det i Danmark ikke er muligt at tage en PD i naturvidenskabelige fag, dog undtaget matematik. Det er ikke rimeligt, når der er så meget fokus på de naturvidenskabelige fag, og der tales så meget om, hvad der kan gøres for at få flere unge til at interessere sig for at tage naturvidenskabelige uddannelser. Flere af de steder jeg talte med kunne godt se problemet, og nogle af stederne overvejer

man at få skruet et PD-forløb i naturvidenskab sammen til næste sæson. Så det bliver spændende at se, om der er sket nye tiltag, når der kommer kataloger ud fra CVU i løbet af det tidlige forår.

Og så skal det da nævnes, at Horsens- og Ålborg-afdelingen igen prøver med en spændende tur til Cern i efterårsferien 2005. Så hold øje med tilmeldingsfrister. Jeg går ud fra, at de på et tidspunkt kommer i bladet.

Med venlig hilsen
Gitte Hass.



Space Adventures

- et gratis læringspil om rumfart og rumforskning

Space Adventures er et nyt elektronisk læringspil, som kan bruges i folkeskolens 8.-9. klasse i Fysik/kemi. Emnerne er: Asteroider, liv i rummet, vægtløshed og raketter.

Prøv spillet på:
www.rummet.dk/space

Almen relativitetsteori og kvantemekanik 3

Tekst: Helge Kastrup, KDAS

Sorte Huller

En forhistorie

I 1796 udgav franskmanden Pierre-Simon Laplace (1749-1827) sit monumentale værk *Le système du Monde*, dvs. verdenssystemet, som vi i dag ville kalde for Solsystemet. Heri nævner han, at et lysende legeme med samme tæthed som Jorden med en diameter 250 gange større end Solens vil have en så stor tyngdekraft, at lys fra det ikke kan nå os. Derfor er de største legemer i Universet måske usynlige for os. To år senere offentliggjorde han sin forklaring på den overraskende påstand. Hans argumentation kan reduceres til følgende: Hvis et legeme har massen M , vil en lille partikel med massen m i afstanden r fra det store legemes tyngdepunkt have en potentiel energi på $-G \cdot Mm/r$, hvor G er gravitationskonstanten $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$. Har det lille legeme en fart på v , er dets kinetiske energi $1/2 mv^2$. Den samlede mekaniske energi er derfor $1/2 mv^2 - G \cdot Mm/r$. En partikel kan netop slippe væk, hvis den samlede mekaniske energi er nul J . Det ser således ud:

$$\frac{1}{2} mv^2 - G \cdot \frac{Mm}{r} = 0 \text{ J} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = G \cdot \frac{Mm}{r} \Rightarrow$$

$$r = \frac{2GM}{v^2}$$

Hvis vi sætter $v = c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, dvs. lysets fart, får vi en grænseradius, R_{Sch} på:

$$R_{\text{Sch}} = \frac{2GM}{c^2} \text{ eller } c = \sqrt{\frac{2GM}{R_{\text{Sch}}}}$$

Ligningen skal forstås således:

Hvis det lille legeme med massen m er nærmere end R_{Sch} for det store legeme, kan det ikke slippe ud af dettes tyngdefelt. Hvis vi indsætter tallene, som Laplace nævnte i 1796, får vi fra den første ligning, at $R_{\text{Sch}} = 1,80 \cdot 10^{11} \text{ m}$ eller 259 solradier. Den anden ligning giver os tilsvarende, at c skal være 3,055 m/s. (Jeg bruger vor tids værdier for Jordens tæthed og solradius, da jeg ikke kender de værdier, man brugte i 1796). Laplace har derfor ret ud fra sine forudsætninger. Et legeme der bevæger sig med lysets fart kan ikke slippe væk fra centrallegemet. I 1970'erne opdagede man, at argumentet i virkeligheden er endnu ældre, eftersom den britiske geolog John Michell (1724-93) allerede i 1783 ret upåagtet fremlagde en argumentation, der svarer til ovenstående.

Schwarzschildradius

Einsteins almene relativitetsteori er fra 1916. Samme år offentliggjorde den tyske fysiker Karl Schwarzschild, mens han tjenstgjorde ved den russiske front ganske kort før sin død, en afgørende løsning til Einsteins ligninger. Han viste helt generelt, hvorledes man behandlede tyngdefeltet fra et kuglesymmetrisk legeme. I hans udregninger optræder størrelsen $2GM/c^2$, som i dag kaldes for Schwarzschildradius, som jeg ovenfor har forkortet R_{Sch} . I afstanden Schwarzschildradius fra centrum af det sfæriske centrallegeme bryder beskrivelsen af rum og tid sammen. Forenklet sagt genfinder vi således præcis størrelsen som

Michell og Laplace udregnede ud fra Newtons fysik som en bemærkelsesværdig afstand også i den almene relativitetsteori. I første omgang mente man, at Schwarzschilds resultat drejede sig matematisk om en såkaldt **singularitet**, fordi størrelsen bl.a. optrådte i nævneren på formen $(1 - 2GM/c^2 \cdot r)$, som bliver 0, når man indsætter $r = 2GM/c^2$. Senere viste det sig, at der blot var tale om en koordinatsystemssingularitet, hvor koordinatsystemet ikke kan benyttes. Men det betyder egentlig ikke noget for fysikken. Legemer der falder ind gennem denne afstand bryder ikke sammen, blot fordi koordinatsystemet skal udskiftes. Men det viste sig, at afstanden $2GM/c^2$ også i den almene relativitetsteori har en rolle som hos Michell og Laplace. John A. Wheeler fandt i 1960'erne på navnet **sorte huller** for objekter, hvor massen er samlet inden for denne afstand.

Sorte huller

I dag er de sorte huller en alment accepteret del af astrofysikkens zoologiske have af objekter. Hvis et astronomisk objekt uden rotation og elektrisk ladning har fået samlet en masse M inden for en afstand på $R_{\text{Sch}} = 2GM/c^2$, vil massen inden for objektet kollapse sammen til et punkt i løbet af et kort tidsrum. Hvor kort afhænger af størrelsen af M . Kugleoverfladen med radius $2GM/c^2$ kaldes for **begivenhedshorisonten**. Der vil ikke kunne sendes signaler ud gennem begivenhedshorisonten. Vi er afskåret fra nogensinde at få oplysninger om, hvad der sker

inden for den. Man kan sige, at alle oplysninger om stoffets forhistorie, før det blev til et sort hul, er udslettet. Der er ikke nogen forskel på et sort hul dannet af cornflakes og et dannet af en sammenfaldende stjerne, hvis de vel at mærke har samme masse. Måske endnu mere bizart: Når stoffet falder sammen til det sorte hul, eller når ydre stof falder ind i et sort hul, tager det tilsyneladende uendelig lang tid udefra set. Men det tager en endelig tid målt af en iagt-tager, der falder med stoffet. (En situation man ikke skal bringe sig selv i!) Lad os forestille os en rumsonde, der falder ind i et SH, som sender et radiosignal til omgivelserne hvert sekund. Man vil udefra iagttage, dels at radiosignalet bliver mere og mere rødforskydet pga. den gravitationelle rødforskydning, dels at der går længere og længere tid mellem at signalerne modtages. Men detaljerede udregninger viser dog, at det sidste signal der sendes af sted uden for begivenhedshorisonten, når os efter et endeligt tidsrum.

Sorte huller kan ud over deres masse M også have en ladning Q og et spin L . Det sidste er teknisk set et impulsmoment. Når man har givet de tre parametre M , Q og L , er det sorte hul endeligt beskrevet. Enhver forhistorie om det SH er forsvundet.

Mange tror, at sorte huller suger stof til sig. Det er kun sandt i samme forstand som, at andre legemer med masse tiltrækker enhver masse. En stjerne, der bevæger sig i Kepler-bane om et SH i passende afstand, vil bevæge sig på fuldstændig samme måde, som den ville bevæge sig omkring en normal stjerne med samme masse. Der er imidlertid en minimumsafstand, inden for hvilken man ikke længere har mulighed for selv med nok så stærke raketter at slippe ud igen. Der er ligeledes for SH med

spin en minimumsafstand, inden for hvilken man bliver tvunget til at rotere med rundt om det SH. Denne effekt, at rummet så at sige deltager i rotationen, er for ganske nylig om end i meget beskedent omfang eftervist for en satellit i bane om Jorden.

Skulle man være så uheldig at falde ind i et SH, kan man i det frie fald ikke konstatere, at man er faldet igennem begivenhedshorisonten. Men efterhånden som man nærmer sig singulariteten i hullets centrum, vokser gravitationen stærkere og stærkere. Så selv om man er i frit fald, vil forskellen på tyngden på ens fødder og i hovedet blive større og større og til sidst rive en midt over. Forskellen kalder vi **tidevandskræfterne**. Tidevandskræfterne vil vokse og vokse, så ens løsevne ben rives midt over, så rives cellerne midt over, så atomerne osv.

Sort-hul-dynamikkens hovedsætninger

I den klassiske termodynamik (varmelære) har man en række hovedsætninger, hvor jeg her vil nævne **termodynamikkens første hovedsætning**, som er loven om energibevarelse, og **termodynamikkens anden hovedsætning**, som kan formuleres: i et lukket system kan entropien (et mål for systemets uorden) aldrig aftage. I begyndelsen af 1970'erne opdagede en række teoretikere, deriblandt Stephen Hawking, at der fandtes en række analoge love for sorte huller.

Det viste sig imidlertid, at der var tale om meget mere end en analogi. Det blev klart i 1974, da Hawking viste, at sorte huller måtte tilskrives en temperatur:

$$T = \frac{c^3 h}{16\pi^2 G M k}$$

hvor c er lysets fart, h Plancks konstant, G gravitationskonstanten, M legemets masse og k

Boltzmanns konstant. Hermed blev de tidligere **sort-hul-dynamikkens hovedsætninger** specialtilfælde af termodynamikkens hovedsætninger med et par overraskende konsekvenser. Overfladen af begivenhedshorisonten for et SH viser sig at være et direkte mål for det SHs entropi. Da entropi ikke kan aftage for et lukket system, kan man slutte, at overfladen af begivenhedshorisonten ikke kan aftage. Endvidere må ethvert legeme, der har en temperatur, udsende stråling, den kaldes meget passende for **Hawking-stråling**. Det lyder næsten som et vittighed, men er rigtigt nok, at den stråling, der udsendes af et SH, er Planck-stråling også kaldet for **sort-legeme-stråling**. Et SH mister derfor langsomt, meget meget langsomt for store SH, energi og bliver mindre. Men er det ikke i modstrid med reglen om, at overfladen kun kunne vokse? Nej, for overfladen er et mål for entropi, og medregner man entropien af den udsendte stråling, passer det netop med anden hovedsætning.

En yderligere bemærkelsesværdig side ved Hawkings resultat er, at det er fremkommet ved en snedig kvantemekanisk beregning i et rum styret af den almene relativitetsteori. Det fik også i første omgang mange til at tvivle på resultatets gyldighed. Det er en af fysikkens drømme at lave en sammensmeltet model for de to hovedteoribygninger fra det tyvende århundrede, kvantemekanikken og relativitetsteorien. Det problem har hverken Hawking eller nogen anden endnu løst. Men et lille skridt er dog nu taget.

Observation af sorte huller

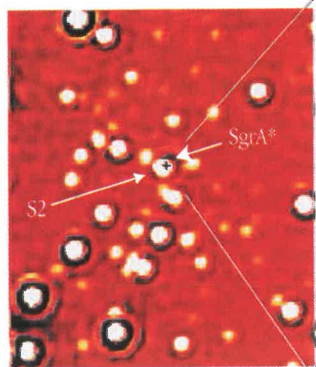
Det karakteristiske ved SH er, at de bortset fra en meget svag Hawking-stråling ikke udsender lys. Vi kan altså ikke se dem. Men

deres tyngdefelter er som andre legemers af tilsvarende masse. Vi skal derfor for eksempel søge efter dem steder, hvor et synligt legeme bevæger sig i Kepler-bane om et tungt usynligt legeme. Og sådanne systemer har man mange kandidater til. Jeg vil begrænse mig til et par eksempler.

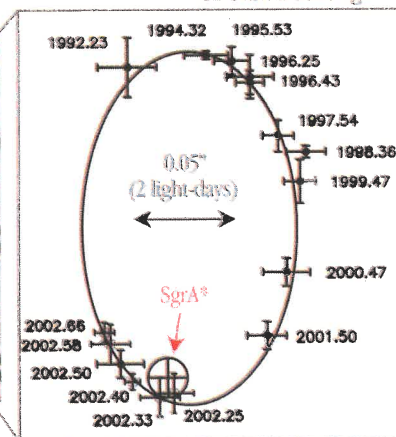
Cygnus X1 er en røntgenkilde opdaget i 1962. Man ved, at det er et dobbeltsystem, hvis samlede masse man kan bestemme ved hjælp af Keplers tredje lov ud fra bestemmelse af baneradius og omløbstid. Den synlige komponent er en stjerne, hvis masse er nogenlunde kendt. Tilbage er en masse på 9-15 solmasser for den usynlige komponent. Det kan hverken være en normal stjerne, den ville man kunne se, eller en neutronstjerne eller en hvid dværg, da de ikke kan blive så store. Den eneste mulighed der er tilbage er et sort hul.

Vores egen galakse, Mælkevejen, synes i sit centrum at have et sort hul med en masse på omkring tre millioner solmasser. Det har fået den tekniske betegnelse GRS19. Man har iagttaget dele af Kepler-baner for stjerner i bevægelse rundt om det. 3 millioner solmasser lyder af meget, men det er det i virkeligheden slet ikke. I nogle andre galakser har man i centret fundet sorte huller, der er mere end tusinde gange massivere. Tilsyneladende er sådanne sorte huller kilder til nogle af de kraftigst lysende objekter, vi kender på himlen, de såkaldte **quasar**er. En quasar menes at være en galaksekerne med et stort SH i centrum. Når de udsender så enorme lysmængder, at de kan ses fra de fjerneste steder i Universet, skyldes det omdannelse af energi til stråling, når store mængder stof falder ind i det sorte hul. Man kan herved opnå, at mere end halvdelen af stoffets mc^2 -energi udsendes som stråling.

NACO May 2002



S2 Orbit around SgrA*



En stjernes bevægelse omkring det SH SgrA i Mælkevejens centrum

ESO PR Photo 25, © October 2002

© European Southern Observatory

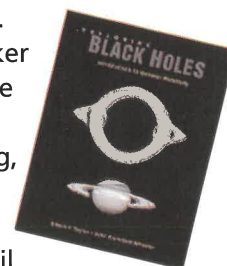
De kraftigste eksplosioner vi kender i vor egen galakse er supernova-eksplosioner. I nogle uger kan en sådan udsende energimængder, der er sammenlignelige med lyset fra en hel galakse. Stjerner med en masse større end omkring otte solmasser ender deres liv i en supernovaeksplosion, hvor der bliver en rest tilbage som kaldes for en neutronstjerne. En sådan har en masse nogenlunde som Solens men en radius på omkring 10 km. Det betyder en massetæthed større end 10^{14} g/cm³. For de største stjerner, formodentligt større end fjorten solmasser, bliver slutstadiet efter supernova-eksplosionen et sort hul. Vi må derfor formode, at der findes utallige sådanne, der bevæger sig rundt i vores mælkevej uden at vi er opmærksomme på dem. For en række kugleformede stjernehober, hvor typisk en halv million stjerner er samlet inden for en diameter omkring 10 lysår, har man også identificeret SH i centrum. Vi forstår ikke, hvordan millioner af solmasser kan falde sammen til et punkt. Men naturen kan tilsyneladende gøre det. Til gengæld er de gådefulde centre omgivet af en begivenhedshorisont, som vi aldrig kan se igennem.

Læsere med stor interesse for emnet og en god koncentrationsevne vil jeg henvise til klassikeren Edwin F. Taylor og John A. Wheeler: Exploring Black Holes. Addison Wesley Longman 2000. Det er ikke en let bog men rigeligt indsatsen værd.

Kommentar

Af Jørgen Larsen. Hvis man er usikker over for sine egne evner, og ikke vil investere i en bog, som man ikke forstår meget af, kan jeg henvise til siden: <http://www.eftaylor.com/general.html>

Derfra vil det være muligt gratis at downloade kapitlerne 1 og 2 samt projekterne A og F. I alt 105 sider. ■



Jubilæumstilbud

Pasco Xplorer GLX – NYHED!

Med Xplorer GLX har Pasco igen sat ny standard for mulighederne for dataopsamling.

Xplorer GLX er ikke bare en datalogger - det er en mikrocomputer dedikeret til dataopsamling. Det transportable IT-baserede laboratorium er nu en realitet!

- 2 Temperaturporte direkte på enheden. Passer til temperaturprober til PasPortsensorer. 2 prober inkluderet.
- 1 spændingsport. Passer til medfølgende spændingsprobe.
- 1 indbygget tonegeneratorudgang.
- 4 universelle PasPort sensorindgange.
- 2 USB-porte for tilslutning af udvalgte HP-printere, mus eller tastatur, eller for overførsel af data til PC.
- Stor gråskala display, 320 x 240 pixels, med mulighed for baggrundsbelysning.
- Ikonbaseret menu, på dansk.
- Indbygget højttaler til afspilning af mundtlige beskeder i forbindelse med gemte forsøg.
- Indbygget mikrofon. Mål lydstyrke i db, eller se lydsignal på oscilloskopet på på GLX'ens display.

GLX har desuden følgende faciliteter:

- Fuld grafisk display, med mulighed for at se flere grafer samtidigt.
- Se data som tabel, digitaldisplay, analogdisplay eller graf.
- Læs øvelsesvejledning på skærmen, eller tag noter på skærmen på samme måde som der skrives SMS på mobiltelefoner.
- Leveres med netadapter og genopladelig NiMh-batteripakke.
- Indbygget stopur og grafisk lommeregner.
- Mange faciliteter fra DataStudio er tilgængelig i GLX - bla. kurvetilpasning, hældningsberegning, modelberegning m.fl.
- 10 Mb hukommelse.



PS-2002

OBS: Levering og fakturering (og dermed betaling) sker pr. primo februar.

PS-2002 Xplorer GLX
Normalpris kr. 3.800,-

Jubilæumspris
kr. **3.250,-**

Frederiksen

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

1984-2004
50 år
med undervisningsmateriale

Fysikhuset og Kemifamilien Tweistein. Refleksioner over et fysikforløb for 10.kl.

Tekst og foto: Poul Erik Grønhøj, Bjerget Efterskole

Efter jeg igennem flere år har været mere eller mindre frustreret over elevers manglende vilje/lyst til at involvere sig seriøst i fysikundervisningen, har jeg i år taget tyren ved hornene og lavet min undervisning om.

Baggrunden var undervisning i fysik / kemi i fortrinsvis 9. og 10. kl.

Førhen var graden af elever der selv betegnede sig som seriøse i fysikundervisningen større end i dag. Måske hænger det sammen med at jeg hører flere udsagn som: „Jeg har ikke lyst til fysik, men jeg skal ha det, ellers kan jeg ikke komme på gymnasiet.“

Et andet af mine egne frustrationspunkter var planlægningen af årets pensum. Jeg kan godt li' igennem sommeren at tænke på / planlægge hvad jeg i hver klasse vil undervise af emner i det kommende skoleår.

Det har bare den ulempe, at når klassen så er kommet godt i gang, viser det sig, at lige præcis i denne klasse er der stor lyst til et emne jeg måske ikke har valgt at tage med, og jeg må til at revidere min plan om mens vi er i gang og selv mentalt omstille mig til at andet forløb.

Elever med på råd

Selvfølgelig skal eleverne tages med på råd, og det bliver de også, men tit oplever jeg deres egen afmagt i forestillingen af muligheder. Det er lidt ligesom at stille en eleven udenfor en stor lagerbygning uden vinduer, fuld af forskellige varer og så sige: „Hvad vil du gerne have?“

Nogle er så afklarede og godt

kørende, at de ved noget om hvad de har lyst til, mens andre synes det er alt for uoverskueligt og slet ikke magter at formulere noget.

Elevernes forskellige baggrundsviden

Jeg er jo også i den situation, at jeg ikke ved, før eleverne sidder i klassen, hvilke emner de har været igennem, da de kommer fra mange forskellige skoler. Nogle har f.eks. haft meget om atomlære, andre næsten ikke. Andre har lært en masse kemi af en entusiastisk lærer og er langt henne i det at kunne afstemme en reaktionsligning, men for andre er det sort snak.

Alt dette sammensurium har også tit udløst frustrerede elever der enten har sagt: „Det har jeg haft,“ eller: „Det har jeg aldrig hørt noget om,“ når jeg f. eks. tager udgangspunkt i noget som jeg mente de burde vide i 10. kl. „Fysik er kedeligt, for jeg forstår det ikke,“ bliver så tit konklusionen når vi går meget fejl af hinanden.

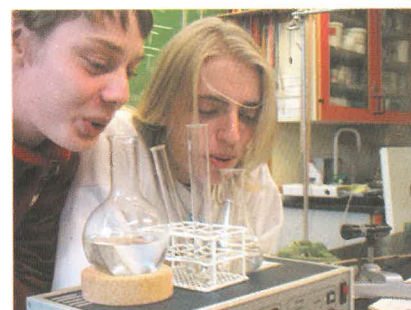
Indkredsning af problemet

Det jeg havde brug for, var ikke nyindkøbte tidssvarende fysik / kemibøger der opfyldte undervisningskravene, men i stedet noget der var relevant ind i lige præcis den klasses sammensætning. Hvor finder man sådan noget?

I mit tilfælde dumpede ideen ned i min turban efter et stykke tids grublen.



▲ Sofie synger et A.



▲ Toner i glas.



▲ Stolebenet saves.



▲ Hul til snor.

For mig selv listede jeg de krav op til det undervisningsmateriale, jeg ville betegne som det optimale for mig, og ud af det kom ideen til Fysikhuset og Kemifamilien Tweistein.

De 3 store krav

Grundideen var at lave ét emne der rummede hele årets fysik/kemipensum som det ene mål, og det skulle være så åbent at der med kort varsel kunne føjes nye vinkler / emner ind i det.

Det sidste krav var, at de emner der lå i Slut Mål for 10. kl. som jeg skulle have i år, også skulle være opfyldte. Det gjorde heller ikke noget om der sneg sig lidt biologi ind, sådan bare for at prøve hvordan det føles, når det nu bliver et fast punkt på dagsordenen.

Ideen

Da var det ideen til et hus opstod. Her kunne emner som kalk, cement, isoleringsgrad, energiforbrug,

alternativt som konventionelt, el, vand, spildevand osv. puttes ind, men der kunne jo puttes langt flere emner ind, end der var fysiktimer til, så emnekredsen måtte være så åben at eleverne kunne vælge hvilke de syntes var spændende at arbejde med.

Et hus var for upersonligt, så derfor opstod ideen med menneskene i huset.

Først kom ideen til pigen i huset, hun skulle være på alder med mine elever og have nogle af de samme interesser som dem, så de bedre kunne identificere sig med hende... Cosmea var født!

Hun er til smykker og cremer, går i 10.kl. og vil være kosmetolog til stor fortrydelse for sine forældre...(indskudt bemærkning... Jeg er skolevejleder også!)

(Nikkeltest, cremefabrikken osv.) Hun måtte have en bror, han kom til at hedde Jon (Jon) under uddannelse til elektronikfagtekniker og er til høj musik.

(IC- elektronik, Svingninger og Bølger, især lyd og høreskader.)

Selvfolgelig skulle det være en kernefamilie, så der måtte også være en far og en mor.

Moderen Alkyne der er laborant, men syg af brystkræft og skal i gang med en kemo / stråle-

behandling, får behændigt den ioniserende strålings virkning på det levende væv til at blive et meget nærværende undervisningsforløb, fordi her er en person vi gennem året kommer til at beskæftige os en del med, også al den stund hun med sit arbejde leder os ind i kemiens verden.

Faderen Atomos Tweistein, der langt ude er i familie med en vis Albert, tilgodeser atomlærers facetter da han har job på Risø.

Elevernes modtagelse af ideen

Efter at skelettet med Fysikhuset og Kemifamilien Tweistein således havde fået tilført de obligatoriske krav fra Slut Mål, kom fasen til offentliggørelsen for eleverne.

De blev nu via OH præsenteret for huset og personerne og bedt om yderligere at tilføje egenskaber hos personerne så deres karaktertræk blev tydeligere.

De valgte så at Cosmea skulle være sund, dyrke motion og tage sol. Det gjorde at lungekapacitet, kondital og UV – stråling således blev valgt af eleverne. På Jon satte de et overforbrug af cola og egentlig gjorde ham til Cosmeas modsætning.

Da de gerne ville have alkohol med, gjorde vi det politisk korrekt ved at hæfte det på den voksne fader...han var til røde bøffer og god rødvin.

Det daglige arbejde

Nu var vi klar til at gå i gang. Jeg havde tegnet en fin grundplan



af huset med køkken og værelser og det hele, puttet vaskemaskine ind i baggangen (vaskepulver, fosfatudledning, spildevand, elforbrug / transmission) køleskab i køkkenet (virkningsgrad) osv. Stilerede billeder af familien Tweistein med de beskrevne egenskaber, og så kopieret et sæt til hver elev.

Nu lå det helt åbent, hvad ville vi begynde med. Der var ikke en fast køreplan; vi kunne tage fat på emnerne i den rækkefølge vi ville. Hoppe mellem personernes karakteristika, hvis vi følte trang til det. Det var befriende dejligt ikke at være låst af noget.

Da der på holdet i år var mange piger, havde jeg skelet en del til hvad der kunne være af „pigefysik,“ og vi tog da også hul på Cosmea som det første emne, nemlig hendes smykker. Nikkeltesten førte os naturligt over i deres egne smykkers test og bagefter via Arkimedes Lov til en kvalitetsvurdering om sølvindholdet. Eleverne var fanget ind af min ide... dejligt.

Hvert oplæg til emne eller forsøg bliver altid indledt af en fiktiv dialog mellem et par af personerne. Eks.

Cosmea: „Mor, jeg kan ikke forstå hvorfor det klør på fingeren når jeg har den sølvring på som jeg købte i Tyrkiet sidste sommer?

Alkyne: Har du lavet en Nikkeltest¹ på din „Sølvring“ for det kan nu godt være du er blevet snydt, og det slet ikke er sølv! Har I ikke lært i skolen hvordan man finder ud af det² ?

Cosmea: „Det var ellers en „fed“ creme jeg fik lavet i sidste kemi-time, jeg forstår bare ikke hvordan man kan blande vand og fedtstof?“

Alkyne: „Prøv lige at kigge på side 21 i „KEMIEN VI SPISER“³“

Efterskrift

Da det er første elevhold der bliver udsat for dette, kan jeg af gode grunde ikke fortælle om hvordan det blev senere på året, endside hvordan prøven forløb. Et selvevalueringsskema op imod

forældresamtalerne her kort før efterårsferien viste med stor tydelighed, at kun én elev ud af 20 synes emnerne er kedelige.

Det der gør det spændende for mig, er også at forløbet ikke er skrevet færdig endnu. Der er emner nok at tage fat på, også emner eleverne selv har udpeget, men impulsive emner kan opstå, som f.eks. den dag jeg selv tabte en stor tandplombe og var ved tandlægen, hvor vi kom til at snakke om hvad den egentlig bestod af, og hvor jeg pludselig stod med en flaske 99, et-eller-andet-grimt-stort-tal % KVIKSØLV i hænderne! Ihukommende sikkerhedsanvisningerne for kviksølv-opbevaring og omgang med i fysiksammenhænge, var det en rystende oplevelse at vide, om lidt sad det flydende stads i en stivnet udgave i min tand... den næste fysiktime var allerede indledt med, at Ion kommer ned til morgenbordet med tandpine hvor Cosmea siger: „Det er også fordi du drikker alt det cola“ osv..... ■

¹ Udfør en Nikkeltest efter anvisningen NIKKELTEST som er på vedhæftet ark.

² Prøv at lave en beregning, ud fra siderne »SAND ELLER FALSK SØLV?«

³ Udfør forsøget på arkene VAND OG FEDTSTOF

Opfordring!

Har du ...

- nogle gode undervisningsforløb, du gerne vil delagtiggøre andre i
- debatskabende artikler/ skarpe meninger
- gode oplevelser fra undervisningen
- spændende aktiviteter

- så kan du være med til at gøre vort fagblad interessant. Tekster og billeder modtages helst på elektronisk form.

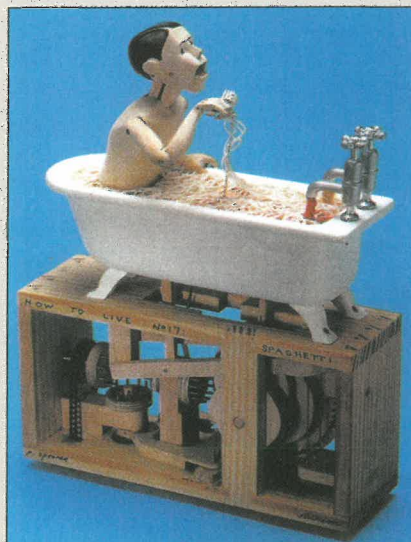
Med venlig hilsen

Jørgen Larsen, Redaktør.

E-mail: fysik-kemi@tdcadsl.dk

Rettelse

I artiklen "Livets 3 store K'er: Kunst, Kærlighed og maskiner forenet" i Fysik•Kemi oktober 2004 nr. 4 side 20, bragte vi ved en redaktionel fejl desværre ikke billedet af spaghetti manden. Det er beklageligt, da hele første spalte af artiklen henviser til billedet. Vi beklager fejlen.



MESURA måleinstrumenter fra PIERRON

Lav pris - høj kvalitet

Pierron har udviklet en serie mikroprocessor-styrede digital-instrumenter af høj kvalitet, men til særdeles favorable priser. Alle instrumenter i serien er forsynet med semiautomatisk kalibrering og analogudgang til dataopsamling.

Prøv f.eks.:
pH-meter til elevbrug
0-14pH/0,01pH
Kat.nr. 95641

Pris kr. excl. moms
(gældende til 31.12.2004)

685,-

NYHED



I MESURA-serien findes også følgende digitalinstrumenter: Amperemeter - Colorimeter - CO2 måler - Iltmåler - Ledningsmåler - Luxmeter - Ratemeter - Magnetfeltmåler - Trykmåler - Voltmeter - Watt/Joule-meter

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.mpluss.dk - www.skolebutik.dk

Prøv os - vi har altid en løsning...

Det kemiske fundament for fremtidens samfund

Tekst: Jørgen Larsen.

Foto: Poul Møller, Haldor Topsøe og Jørgen Larsen

Det var titlen på et efteruddannelses-seminar, Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Storkøbenhavn og Haldor Topsøe A/S afholdt den 4. og 5. november. Vi var omkring 35 forventningsfulde lærere, der blev budt velkommen hos Topsøe i Lyngby. Til kurset var der knyttet fire dygtige og engagerede medarbejdere, Kim, Bettina, Morten og Iver. Bettina indledte seminaret med et foredrag over emnet "Ressourceudnyttelse – Fra olie til colaflaske". Hun fokuserede på anvendelsen af olie, både til energi og til alle de materialer der danner basis for plaststoffer, medicin, kunstgødning og meget andet. Efterfølgende var der gruppediskussioner. Vi drøftede, om det var den mest hensigtsmæssige måde vi anvendte vores olie og gas på. Her virkede de fire instruktører som inspirerende katalysatorer på diskussionerne.

Efter frokost fortsatte Morten med foredraget: "Katalyse – Svaret på fremtidens udfordringer?" Gruppediskussionen efter foredraget blev i allerhøjeste grad sat i perspektiv af Iver. Han var en ildsjæl, der brændte for sit stof. Vi fik mange input, der var medvirkende til at kaste nyt lys over hele vores måde at anvende energien i de fossile brændstoffer.

Derefter var der rundtur i firmaet. Vi så hvorledes arbejdet med produktion af katalysatorer foregik. Der blev fremvist et unikt elektronmikroskop, hvor det var muligt at iagttage strukturer helt ned på molekyleplanen. Det var imponerende at se hvorledes en struktur ændrede sig. Dagen sluttede med en fremragende middag i kantinen.

Den følgende dag var første punkt på dagsordenen, brænd-

selsceller. Kim stod for det indledende foredrag. Det var et spændende indlæg, der blev holdt på "syngende" sønderjysk. Det er dejligt at høre, der stadig er nogle, der taler en dansk dialekt. Indgangsvinklen var bl.a. en udtalelse af A. Schwarzenegger: "I want clean air, clean water and a clean environment", "By the end of this decade we will have hundreds of thousands of cars driving with hydrogen fuel rather than fossile fuel." Sandsynligheden for at Schwarzenegger får ret er nok ikke så stor. Hvis vi ser på, hvor vi står i dag, hvilke retninger vi har mulighed for at vælge, hvilke problemer der er forbundet med at komme derhen, så er der stadig mange problemer, der skal løses. Tænk blot på transport og lagring af brint.

Efter en let frokost kørte vi enten til Fredensborg eller



▲ Tyndtlagschromatografi (TLC) på tuschfarver



▲ Der blandes reagenser til nylon fremstilling



▲ Blandings forhold diskuteres

Strømforsyninger – der opfylder de skærpede krav til sikkerhed



24 V/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.

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

Pris excl. moms kr. 2.145,-

Specifikationer:

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

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

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

Vægt: 6 kg

1150.10

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:

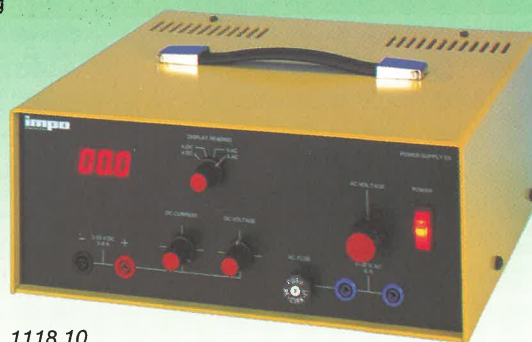
DC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A stabiliseret og udglattet

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!

Rungsted gymnasium. Der blev vi inddelt i fire grupper, hvor vi arbejdede med kemiøvelser. Blandt andet lavede vi kemiluminescens, et forsøg jeg aldrig bliver træt af at se. Se opskriften andetsteds i bladet.



▲ Nylontråden trækkes forsigtigt op

Min konklusion på kurset

Det var utroligt spændende og meget givende at møde forskere, der brændte for det de beskæftigede sig med. De har alle fire været en stor inspirationskilde til mit videre arbejde i



▲ Hvor lang kan den blive

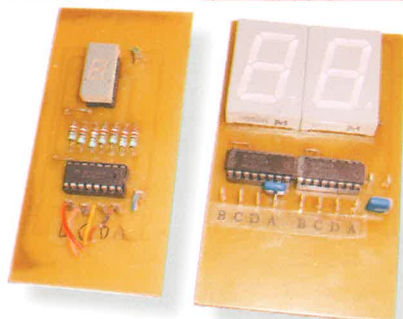
folkeskolen. Jeg synes, at det er et flot initiativ Topsøe har taget, til at invitere lærere til sådan et kursus. Det kunne være spændende, hvis andre store firmaer, der har ressourcerne til det, ville gøre noget tilsvarende. ■



▲ Morten kommenterer verdens forbrug af elektrisk lys

Display

Georg Hansen, Gudme ungdomsskole



Mange konstruktioner slutter med, at man vil have udlæst et resultat. Dertil er 7-segment display udmærket. De findes i mange variationer, så inden man begynder med den teknik, skal der tages nogle beslutninger:

Man kan opdele display i 2 hovedgrupper: common anode – CA (fælles +) og common katode – CC (fælles -).

I førstnævnte er alle 7 segmenter forbundet til +, og man

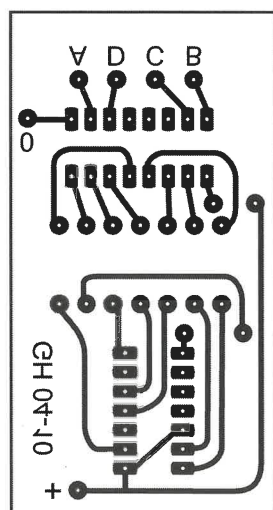
får dem til at lyse ved at tilføre en negativ spænding. Common katode er selvfølgelig modsat.

Når vi tilfører et binært tal, skal det dekodes med en IC. Derfor må vi sætte en dekoder – en driver foran. Denne bestemmer hvilke af de 7 segmenter, der skal lyse.

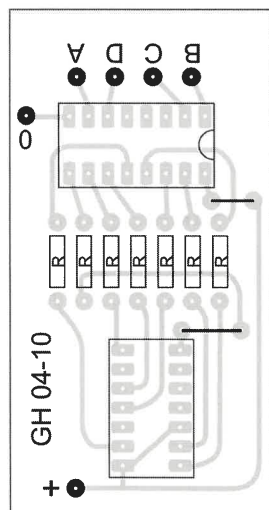
Næste valg gælder så, hvilken type IC, der skal vælges. Der er igen 2 muligheder: TTL eller MOS. TTL er den gamle teknik, men mange elektroniklærere

foretrækker den, fordi IC'erne er robuste – man kan tage dem i hånden uden de tager skade. MOS er meget sartere, og professionelle arbejder aldrig med dem, uden de har jordlænke på armen. En forskel til: TTL skal have nøjagtig 5 volt (+/-0,25v). MOS kredse findes til mange spændinger.

Endelig findes display i mange størrelser og farver. Her følger 2 eksempler i røde: Først det lille (7mm):



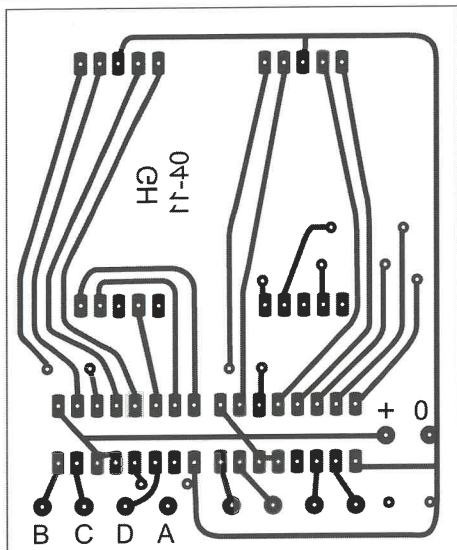
komponentplacering



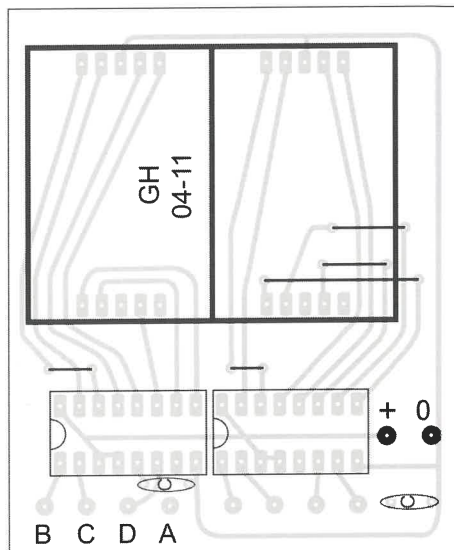
printtegning (spejlvendt)

LSD3221 . Det har common anode, og driveren hedder 7447. Display tåler ikke 5 volt, derfor er der isat 7 modstande på 220Ω

Eleverne synes jo ofte, at det skal være stort og flot. Derfor er her valgt Kingsbright SC10-21EWA, som er på 25mm. Det har common katode. Her er så et problem: TTL er ved at glide ud, så der kan ikke skaffes drivere. Derfor er valgt en MOSkreds 4511. Den kan tåle at afgive 20mA på hvert segment, og display tåler 25mA. Hvis du bruger præcis 5 volt, kan driver trække display uden seriemodstande. De eneste komponenter, der kræves, er en kondensator på 68nF pr driver. Husk at montere lusene inden display loddes i.



Printtegning (spejlvendt)



komponentplacering

Nu kan der eksperimenteres: Sæt 0 til alle indgange. (Gør dem lave)
Den skriver 0. Gør indgang A høj. Den skriver 1. o.s.v. En fin øvelse i det binære talsystem.



Nyt fysiklokale

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

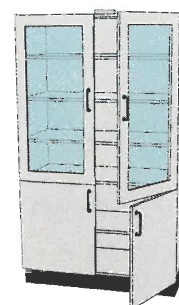
KOMPLETTE INVENTARLEVERANCER - INCL. UDSUGNING



Laboratorie-nødbruiser, Broen



Sorte PVC-vaske



Kemikalieskab

www.st-skoleinventar.dk

COPSG A/S

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: georgh@tdcadsl.dk



DÉT VAR DET !

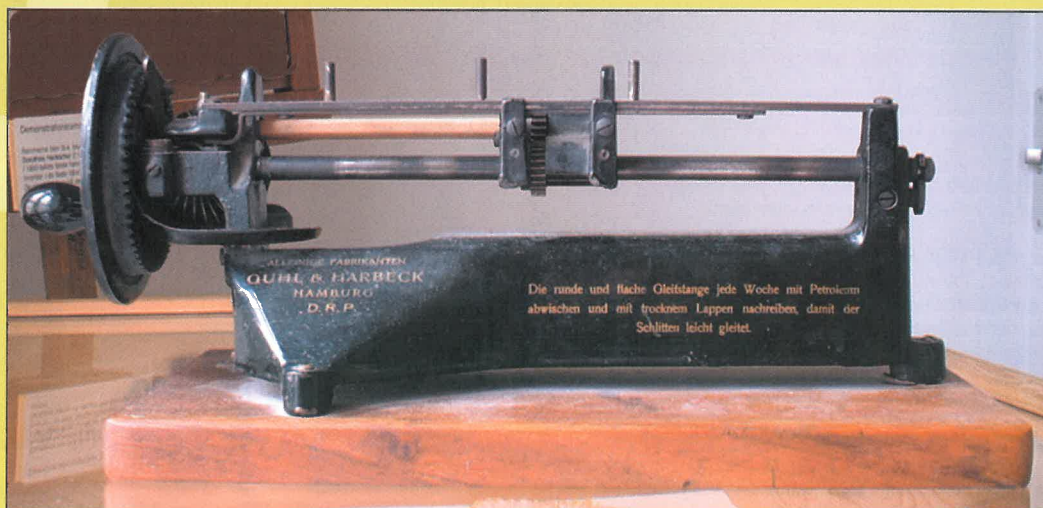
Det er rigtigt, som en læser skriver: Det er nu ikke en rigtig fysikting. Det er en blyantspidsder. Mon ikke der har stået sådan en i en fysiksal?

Nærmest kom Hans-Chr. Christensen fra Sydslesvig: "Firmaet Guhl & Harbeck er nok bedst kendt for sine symaskiner, men

konstruktionen her tyder vel mest på en uundværlig kontor-maskine og eksportartikel made in Germany, der har været brugt til at spidse blyanter i mange lande fra ca. 1910 og frem til 2. verdenskrig."

Tilføjes kan: Den afbildede maskine står på Dansk Skolemuseum.

Der stod også DSM 9.119, men det kom jeg til at fjerne. Teksten er et dejligt eksempel på tysk grundighed: Die runde und flache Gleitstange jede Woche mit Petroleum abwischen und mit trockenem Lappen nachreiben, damit der Schlitten leicht gleitet.



Han har løst gåden

Tekst: Ryan Holm, Unge Forskere Foto: Eli Arentsen, Unge Forskere



Det er gået stærkt for ung nordjysk gymnasieelev, der i dag er en international anerkendt forsker.

Det er ikke et støvet job at være forsker. Langtfra endda! Det viser beretningen om en ung nordjysk gymnasieelev, der for år tilbage deltog i forskerkonkurrencer for Unge Forskere. I dag er han en velestimeret forsker, der er internationalt anerkendt for sine resultater inden for forskning i bl.a. fugles navigation.

Det er gået stærkt

Den første konkurrence i denne form blev holdt i 1989. Vinderen af konkurrencen var den dengang 17-årige gymnasieelev, Henrik Mouritsen fra Støvring. Han havde arbejdet med et naturgenopretningsprojekt for Gravlev Ådal, som han i forbindelse med projektet besøgte 205 gange for at studere fuglelivet.

Henrik Mouritsen var igen med i konkurrencen i 1994 med et projekt om fuglene i regnskoven på Philipinerne. Denne gang vandt han ikke alene førstepræmien i den nationale konkurrence, men også førstepræmien i EU-kommisionens europæiske konkurrence og deltog som repræsentant for Europa i den amerikanske ISEF-konkurrence.

Siden da er det gået stærkt for Henrik Mouritsen. På rekordtid blev han cand.scient i biologi og kemi fra Syddansk Universitet i Odense og tre år senere Ph.D samme sted. Med et stipendiat fra Carlsbergfonden kunne han nu i 3 år studere fugle ved Queens University i Canada. Samtidig havde han et fugleprojekt på Galapagosøerne, ét i New Zealand og ét i Danmark.

Han løste gåden

Hele tiden har det været fuglenes navigation, der har optaget ham. Hvordan finder de vej fra sted til sted over kilometerlange strækninger? I 2002 blev Henrik Mouritsen leder af en forskergruppe ved universitetet i Oldenburg i Tyskland, og med et budget på ca. 10 mio. kr. kan han de næste år forske videre i, hvordan dyrene finder vej.

International interesse for Henrik Mouritsen blev der for alvor sidste sommer, hvor han løste gåden om, hvordan millioner af farvestrålende monark-sommerfugle, et lille insekt, der vejer under et halvt gram, finder vej fra Canada og det nordlige USA til vinterkvarteret i Mexicos centrale højland. Gåden løste han sammen med en canadisk kollega, og de konstru-

erede en »flyvesimulator« for sommerfugle. Hermed kunne de påvise, at sommerfuglen orienterer sig ved hjælp af et indbygget solkompass og sit biologiske ur. »Flyvesimulatoren« er en uden-dørs vindtunnel, hvor monark-sommerfuglen bliver anbragt fastlimet med bivoks til en tynd pind, så den kan bevæge sig i alle retninger. Uanset de ydre påvirkninger, som sommerfuglene blev udsat for, fløj de hele tiden i samme retning - nemlig mod Mexico.

Det var også en overraskelse, at sommerfuglene ikke, lige som fuglene gør, kunne anvende jordens magnetfelt til navigering. Disse opdagelser vakte betydelig opsigt i forskerkredse verden over og gav anledning til omtale i de største videnskabelige tidsskrifter og interviews bl.a. i CNN og CBC. Den nu 31-årige forsker Henrik Mouritsen er igen tilbage i Unge Forskere. Denne gang som medlem af juryen, og her vil han som inspiration for den nye generation være et eksempel på, at det ikke er et støvet job at være forsker. ■

Yderligere oplysninger om Henrik Mouritsen kan findes på: www.member.uni-oldenburg.de/henrik.mouritsen/

Fynsk pige vandt EU-konkurrence for unge forskere

Tekst og foto: Unge Forskere

De 2 billeder fra finalen

i København er taget af

Jørgen Larsen



Charlotte Strandkvist fra Danmark (i midten); Mario Chemnitz fra Tyskland (th.) og Martin Knobel (tv); Florian Grossbacher (nr. 2 fra venstre) og Gerhard Schony fra Østrig.

Unge danske forskere bliver ved med at imponere i udlandet.

Det satte 18-årige Charlotte Strandkvist fra Svendborg en tyk streg under, da hun onsdag den 29. september i år vandt en af de tre førstepriser på 5000 euro (ca. 37.000 kr.) ved "16th European Union Contest for Young Scientists" i Dublin i Irland.

I konkurrencen dystede Charlotte Strandkvist med 104 af Europas bedste forskerhjerner mellem 15 og 20 år. Niveauet i de i alt 74 projekter fra 34 forskellige lande var utrolig højt, og det er i det lys, den unge fynbos præstation skal ses.

Charlotte Strandkvist fik førsteprisen for et projekt, der har forbedret en syntetisk metode til at udvinde det kemiske stof N-methyl fluoxetine, som bruges til antidepressiv medicin.

Første skridt på vejen mod den internationale anerkendelse tog hun, da hun fik 1. præmie i den danske konkurrence Unge Forskere 2004. Ved den lejlighed blev hun udpeget som Danmarks



▲ Charlotte diskuterer sit projekt med adm. direktør Jørgen Mads Clausen, formand for komiteen og juryen, Unge Forskere, og videnskabsminister Helge Sander, finalen Unge Forskere, 2004, hvor Charlotte fik en 1. præmie for sit projekt.



▲ Charlotte Strandkvist fra Svendborg diskuterer sit projekt med den irske undervisnings- og videnskabsminister Noel Dempsey TD



▲ Charlotte modtager sin 1. præmie

repræsentant i EU-konkurrencen i Irland, hvis formål er at motivere flere unge til at satse på en karriere inden for naturvidenskabelig forskning.

Efter præmieuddelingen i Irland deltog bl.a. Charlotte Strandkvist og den danske delegation i et teselskab hos den irske præsident McAleese.



▲ Charlotte viser sit projekt ved finalen, Unge Forskere 2004, i København.

Danmarks unge forskere har i årenes løb vundet flere 1. præmier, og sidste år blev det til to ærespræmier.

Videnskabsminister Helge Sander er da også både stolt og glad for præmieringen af Charlotte Strandkvists projekt.

- Det er et meget imponerende resultat, Charlotte Strandkvist

har opnået. Et flot forskningsprojekt har vundet international anerkendelse og er dermed med til at gøre opmærksom på Danmark og unge danske forskningstalenter. Stort tillykke til Charlotte Strandkvist for både projekt, udvist talent og engagement og prisen, siger han. ■

Konkurrencen Unge Forskere 2005 er udskrevet.

Læs mere på www.unge-forskere.dk.

Stirling igen, igen.

Til Finn Skaarup Jensens oplysninger angående varmluftsmotorer (Dét var det! fysik•kemi nr. 4) har jeg følgende kommentarer/spørgsmål: Hvad er et tilfredsstillende resultat? Da min egen dåseversion havde kørt i 13 sek. var jeg pavestolt og meget tilfreds. Professor Henrik Carlsen, DTU har haft sin 32 kW el + 280 kW varme model kørende flere steder i verden i over 7000 timer. Andelssamfundet i Hjortshøj ved Århus får her i efteråret installeret en af disse maskiner – med offentligt tilskud. Så ud fra kommercielle betragtninger har du ret. Et genembrud har Stirling motoren endnu ikke opnået. Det tætteste er vel de svenske u-både bygget på Kockums skibsværft i Malmø. Snart – skriver de på hjemme-



siden – vil alle svenske u-både være udstyret med Stirling Air Independent Propulsion System. Det udgør ikke fremdrivningsmaskineriet, men genererer "kun" el, så vidt jeg har forstået. Mon ikke ingeniørerne er nået ud over prototype-stadiet! I seneste nummer af Model Damp Klubbens medlemsblad er der en henvisning til Stirlingmotoren på Danfoss Teknorama: Konstruktøren hedder Rolf Voss,

Flensborg og den er beskrevet i "Maschinen im Modellbau" 5/2001.

Henrik Carlsens Stirlingmotor til biobrændsler er beskrevet udføreligt i to for en fysiklærer uundværlige fagblade: "Nyhedsmagasinet Ingeniøren", www.ing.dk, og "DIFØT-Nyt" www.difoet.dk

Venlig hilsen
Karl Aage Madsen. ■

Vi kan også i Europa

Tekst: Jørgen Larsen

Mange kender NASA, men ved en forsigtig rundspørgen blandt kolleger var der ikke mange, der kendte ESA (European Space Agency). Inden for ESA har uddannelse af ungdommen i Europa meget høj prioritet, specielt inden for det naturvidenskabelige område. Derfor har ESA mange uddannelsesprogrammer for elever/studerende og disses lærere. Den internationale Rumstation (ISS) har sammensat et særligt ISS-uddannelsesprogram, der nu foreligger i form af en A4 mappe med titlen "Education kit." Materialet er oversat til alle ESA-medlemslandenes sprog. Det er udviklet af ESA i samarbejde med 20 lærere og henvender sig til folkeskolens 5. klasser og opfter. Materialet lægger i høj grad op til tværfagligt samarbejde. Det overordnede formål er:

- At præsentere Den Internationale Rumstation på en motiverende og velegnet måde til undervisningsbrug.
- At forøge ungdommens kendskab til og interesse for videnskab og teknologisk forskning.
- At stimulere nysgerrighed og kreativitet gennem aktiv medvirken.

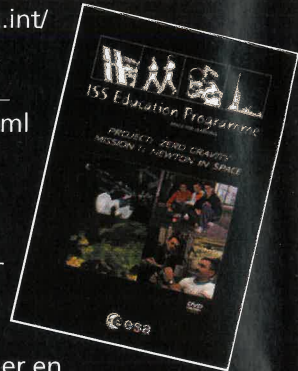
- At belyse den nytte samfundet har af de vigtige bidrag, som rumteknologi bringer.
- At fokusere på fremtiden, mulige områder af rumforskning og -teknologi samt betydningen af internationalt samarbejde og aktioner på tværs af kulturer.



Selve A4-mappen består af 75 sider. Den er delt op i 5 kapitler og en fyldig ordliste. Til hvert kapitel er der opgaver og oplæg til diskussioner. Til hvert kapitel hører der et antal flotte farve-transparenter. I materialet behandles Newtons tre love. Og som et krydderi kan man rekvirere "Newton in Space" på DVD. På filmen bliver Newtons tre love eftervist af elever forskellige steder i Europa. Det interessante er så, at forsøgene også bliver udført på rumstationen, hvor tyngdekraften er meget stærkt reduceret. Det er et meget flot, indbydende og inspirerende materiale, som varmt kan anbefales. Materialet sendes gratis til lærere.

Det vil i Danmark blive distribueret via planetarierne. Jeg har

fået oplyst, at der stadig er eksemplarer at få hos ESA. De kan bestilles via: ISS Education Kit: http://www.esa.int/esaHS/SEMIRFYO4HD_education_0.html Til januar er det planlagt at udsende nr. 2 i serien DVD Lessons. Titlen er "Body Space", og der medvirker en dansk skole i filmen. Den handler om menneskekroppen og om hvorledes den påvirkes af gravitationen. ESAs undervisningshjemmeside: <http://www.esa.int/esaED/index.html>



Dansk Naturvidenskabs Festival

Lørdag den 25.9.04 deltog jeg sammen med min 5. klasse i Dansk Naturvidenskabs Festival.

Det foregik på Biblioteket hvor der afholdtes en Kultur dag og nat, med temaet "På opdagelse i krop og sjæl"

Eleverne lavede forsøgene fra DNF naturvidenskabelige aktivitetskasse, de lavede tårne og broer af spaghetti, fik æg ned i flasker, balancekunst med pinde og cykelhjul, pustede balloner op med kemi, viste varme strøm-

me med farvet vand, lavede citronbatteri der kunne få et stopur til at gå, undersøgte smagsløgene ved hjælp af batterier, fandt dominerende gen fra voksne til børnene, og meget andet.

Vi havde vores stand åben fra kl. 14 til kl. 20, og i den tid havde vi nok besøg af 1000 personer der enten så på eller selv prøvede forsøgene.

Eleverne var meget stolte over at kunne vise forsøg for andre. ■



Spektakulære kemiforsøg

Tekst: Jørgen Larsen

Kemiluminescens

Udstyr:

2 250 ml bægerglas
1 500 ml bægerglas
10 ml måleglas

Kemikalier:

$K_3Fe(CN)_6$
Luminol
10 ml 2M NaOH
5 ml 10% H_2O_2

Udførelse:

I et 250 ml bægerglas opløses en lille teskefuld luminol i 10 ml 2M NaOH. Der fortyndes med vand til 200 ml.

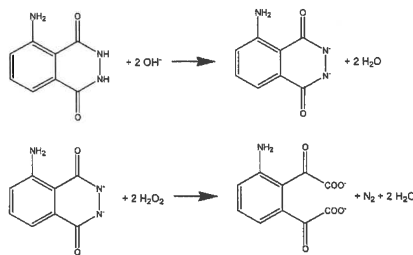
I et andet 250 ml bægerglas opløses en teskefuld $K_3Fe(CN)_6$ i 5 ml 10% H_2O_2 og fortyndes op til 200 ml.

De to opløsninger hældes samtidig ned i 500 ml bægerglasset. Et grønblåt lys ses.

Baggrund:

I naturen findes flere forskellige dyr, som kan udsende lys, f.eks. Ildfluer og Sankt Hans orme. Alle disse dyr bruger grundlæggende den samme, simple kemiske reaktion til denne lysudsendelse. Stoffet som bruges hedder 3-aminophthalhydrazid, men omtales normalt som luminol. Reaktionen er:

Luminol



Luminolen afprotoniseres først og oxideres til den tilsvarende di-syre ved reaktionen med H_2O_2 . Di-syren dannes i en exciteret tilstand og henfalder til grundtilstanden under udsendelse af lys. Forsøget viser, hvordan en væske kan udsende lys. Endvidere ses, at $K_3Fe(CN)_6$ virker som en katalysator.

Sikkerhed:

NaOH og H_2O_2 er ætsende. $K_3Fe(CN)_6$ er farlig ved hudkontakt og indtagelse.

Cambell's blue bottle

Udstyr:

1 l konisk kolbe med gummiprop
25 ml måleglas

Kemikalier:

Vand
Afløbsrens
Methylenblåt (1% opløsning)
Druesukker

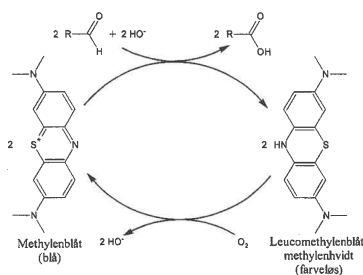
Udførelse:

800 ml vand opvarmes til $50^\circ C$ i 1 l konisk kolbe. Der tilsættes 7 dråber metylenblåt, 5 tsk. druesukker og 10 ml afløbsrens. Der sættes en gummiprop på kolben. Når opløsningen har skiftet farve fra blå til klar, rystes flasken, og den bliver blå igen.

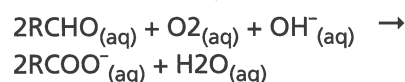
Baggrund:

Metylenblåt er en indikator, der kan vise om der er oxygen til stede.

Fig. 2 Blue bottle



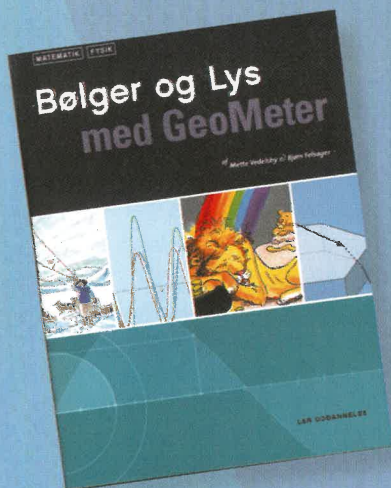
Den samlede reaktion bliver:



Den reaktion der foregår i kolben forbruger ilt, og så længe opløsningen er blå, er der ilt til stede. Langsomt vil opløsningen blive klar. Det betyder, at der ikke længere er metylenblåt, men metylenhvidt. Mellem væsken og proppen vil der stadig være ilt. Hvis flasken rystes, vil iltten blive optaget af væsken der bliver blå igen. Metylenblåt virker som en katalysator i en basisk væske og oxiderer druesukkeret til en syre. Derved bliver den selv omdannet til metylenhvidt. ■

Fra forlagene har vi modtaget

Bøgerne henvender sig mest til matematik og fysik i gymnasiet og på læreruddannelsen, men interesserede lærere vil også kunne have glæde af dem.



Bølger og Lys med GeoMeter af Mette Vedelsby og Bjørn Felsager, L&R uddannelse.
ISBN 87-25-00227-9, kr. 75,- ex. moms.



Opgavenøgle til kemi af Michael Pilgaard, Systime.
ISBN 87-616-0812-2, kr. 96,- ex. moms.

GO-LINK til USB-porten

Kan det blive mere enkelt...

Et billigt og enkelt USB interface der kan tilsluttes Verniers 36 forskellige analoge sensorer til fysik, kemi og biologi. Leveres inklusive gratis Logger Lite program der kan håndtere op til 4 Go-Link ad gangen.

Tekniske data:

12 bit datakonvertering

200 samples/sek

Pris kr. excl. moms

(gældende til 31.12.2004)

540,-

Se mere på www.vernier.com og hent det gratis program på www.mpluss.dk

HUSK ! M+S er i samarbejde med SIGMA-ALDRICH din hurtige leverandør af enhver form for kemikalier, reagenser og opløsninger



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.mpluss.dk - www.skolebutik.dk

Prøv os - vi har altid en løsning...

Stillingsannonce:

Fysiklærer - Undervisningskonsulent

- Vær med til at præge udviklingen inden for den naturvidenskabelige basisundervisning.
- Brug din uddannelse som vejleder for fysik- og kemi-lærere om valg af undervisningsmaterialer og -temaer.

HOVEDOPGAVER . . .

- Kundeservice og ordremodtagelse pr. telefon.
- Rådgivning om valg af undervisningsudstyr og brug heraf.

ANDRE OPGAVER . . .

Efter interesse har du mulighed for at blive involveret i mange andre opgaver, som f. eks.:

- Udarbejdelse af brugsvejledninger.
- Deltage i produktudvikling af firmaets egne produkter.
- Valg og afprøvning af nye produkter – såvel egne som indkøbte.
- Intern og/eller ekstern kursusvirksomhed for fysik-/kemilærere.
- Udarbejdelse af salgsmaterialer eller temahæfter.
- Faglig støtte og support til firmaets eksterne konsulenter.

KVALIFIKATIONER . . .

- Undervisningserfaring i fysik, kemi og evt. elektronik.
- Uddannet folkeskolelærer i fysik og kemi.
- Evt. anden uddannelse med undervisningserfaring i fysik/kemi.
- Interesse for IT og dataopsamling.
- Du er udadvendt og kan skabe tillid fagligt og personligt.
- Du trives med mange og personlige kontakter.

Du indgår i et team med bl.a. vore produktchefer, der vil yde support og sørge for din faglige opdatering.

Yderligere oplysninger om stillingen kan fås hos Hans Frederiksen på tlf. 7524 4966.

Din skriftlige ansøgning mrk. 204.1205 bedes venligst inden udgangen af december 2004 sendt til:

PISA Job & Management
Att.: Palle Isaksen

Adresse: Storegade 40 - 6870 Ølgod
Tlf.: 7524 5810 - 4017 4810
Homepage www.pisa-jobbank.dk
Mail pisa@pisa-jobbank.dk



50 år
1954-2004
med undervisningsmaterialer

Fra en beskedent start i kælderen under privatboligen i Ølgod, er firmaet stille og roligt vokset.

I 1960 flyttedes firmaadressen til Nymandsgade, og i 1994 påbegyndtes udflytningen til industrikvarteret i Ølgod, med adresse på Viaduktvej 35, hvor hele firmaet har været beliggende siden 1998.

I dag beskæftiges ca. 60 medarbejdere, og firmaets produkter sælges ikke bare i Danmark, men i store dele af verden.

Nu som før er det undervisningsudstyr til naturvidenskab, der udgør hovedparten af sortimentet.

Frederiksen

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

Landsformand	Gitte Hass	Fjordholmen 47	5240 Odense M	tlf. 6610 8065 gitte.hass@skolekom.dk
Næstformand	Peter Jensen	Halvmånen 39	4300 Holbæk	Tlf 21472686 peter.jensen89@skolekom.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	Anette Jensen	Bergvej 3, 2. th.	5230 Odense M	tlf. 6614 1376 ajen@pc.dkA

01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Rådmand Steins Allé 7, st.th. 2000 Fr. berg, tlf: 3874 3440 erland@jyde.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	Vagn Andersen Pernillevej 1, 9000 Aalborg tlf: 9818 3520	Arne Valbjørn Stationsmestervej 58, 9200 Ålborg sv tlf: 9879 1279
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: 7466 1779	Jørgen B. Olesen Hydevadvej 54, 6230 Rødekro tlf: 7466 9262

Afs: Danmarks Fysik- og Kemilærerforening
Højgårdsvej 2, 6900 Skjern

05888 ARC
JØRGEN HANSEN
MOSEGAARDSVEJ 2
4173 FJENNESLEV

55002

001

POST B
PP DANMARK

4180 0314/34 1

Nyt skolekatalog

Få dit eget, GRATIS eksemplar af det nye skolekatalog fra Forlag Malling Beck og læs om:

- MATERIALEHYLDEN.DK – med ét login til alle forlagets elektroniske udgivelser og tjenester
- FRA NATUR TIL TEKNIK – nyt materiale til natur/teknik
- VIDENSKABET – seks spændende fortællinger, der tænder interessen for naturfag
- PRISMA – til fysik/kemi
- FLEXMAT – nyt matematiksystem
- Nye udgaver af FAKTOR og SIGMA



Send mig Skolekatalog 2004

Navn:

Skole:

Adresse:

Postnr./By:



Læhegnet 71 · 2620 Albertslund
Telefon 43 66 77 77 · Fax 43 66 77 00
forlag@mb.dk · www.forlagmallingbeck.dk