

10. årgang nr. 2
1983 - april

fysik • kemi

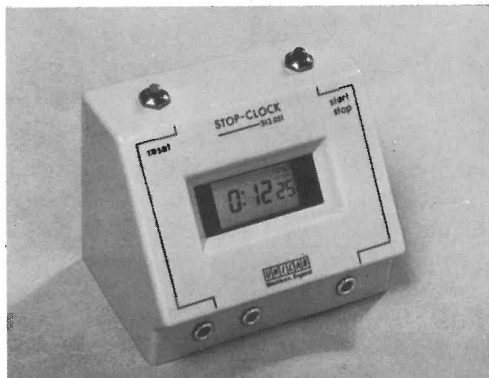


I N D H O L D S F O R T E G N E L S E

RISØ fylder 25 år (konkurrence)	3
KEMIREDAKTIONEN:	
Fremstilling af sukker	4
FYSIK - KEMI - DATA:	
Høj opløsningsgrafik på VIC LO	6
Funktioners graf	6
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	8
EFTERUDDANNELSESKURSUS 6	9
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Elektroniske konstruktioner 32. Blinkende LED ..	11
ALMENT:	
På besøg hos Flemming og 5. b	13
FYSIKREDAKTIONEN:	
Påvisning af ultraviolette og infrarøde stråler	16
Den grønlandske uran	18
Skal faget fysik/kemi kun opfattes som et eksakt, objektivt, »rent« og neutralt fag?	20
Hvorledes virker cykeldynamoen?	22
Nyt fra materialecentralen	23

Fysiktips 1983 (side 9-16)
er indsat som midtersider.

Trykt i 3.200 eksemplarer.



Fysikudstyr

Digitalt stopur fra UNILAB med
additionsfunktion.

Opløsning 1/100 sek.

Meget robust og let betjent.

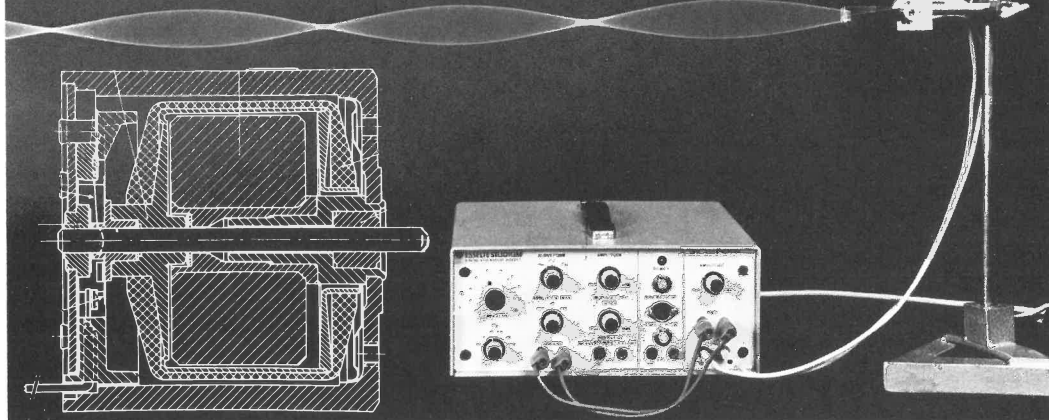
Pris excl. moms kr. 295,-

Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TLF. (02) 91 75 11

STÅENDE BØLGER

Med denne nye jævnstrømsmotor med jernfri rotor (fra 0–3000 omdrejninger på 11 ms) kan man let og elegant vise stående bølger og frekvensforandringer.



2634-001 Motor kr. 325,- + moms

2820-240 Funktionsgenerator LCB kr. 1.430,- + moms

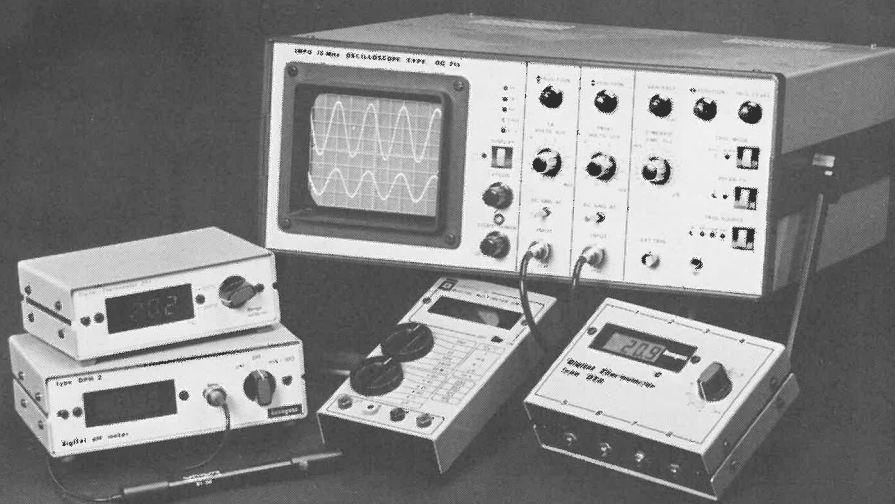
- vi har eneforhandling af alle ESSELTE STUDIUMS materialer

NØRRE SØGADE 49 A - 1370 KØBENHAVN K - TLF. 01-15 31 01

 **STUDIUM**
skolemateriel

MÅLEINSTRUMENTER

fysik - biologi

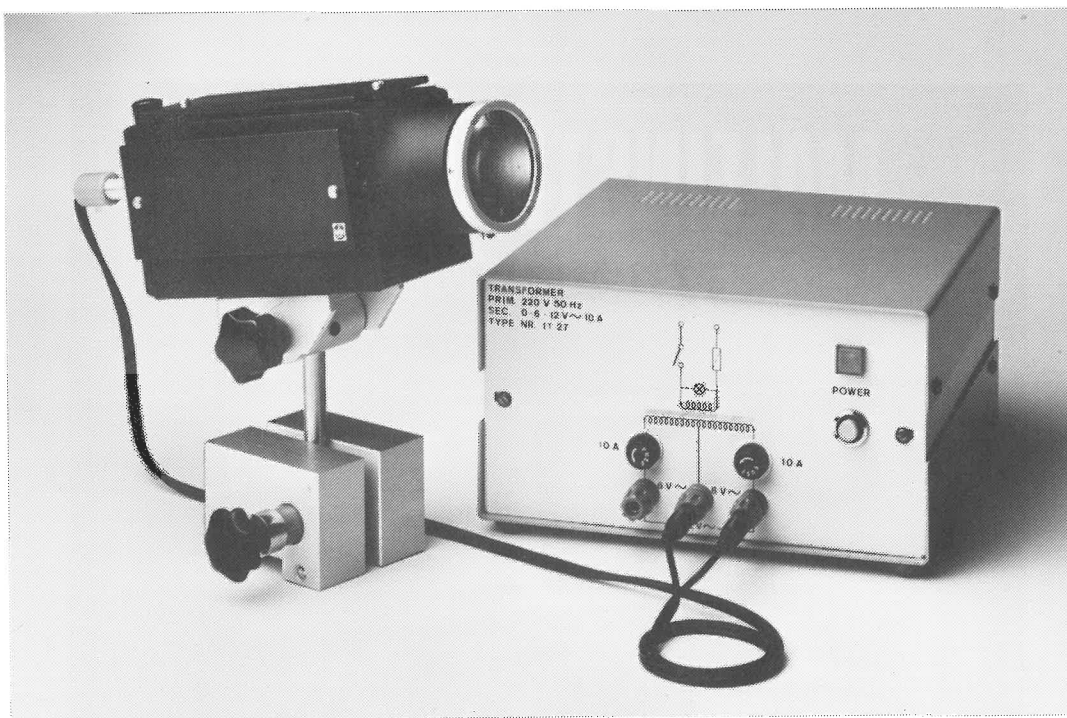


- temperaturmetre
- pH - metre
- volt - / amperemetre
- multimeter
- 2 - kanal oscilloscope
- spændingsforsyninger

SPØRG EFTER PROSPEKTER OG DATA TLF. (09) 13 14 09



IMPO ELECTRONIC A/S
VAGTELVEJ 1-5, 5000 ODENSE C
TELEFON (09) 13 14 09



Jodkvartslampe 12V 50W

Jodkvartslampen består af et kraftigt lampehus af sorteloxeret aluminium, forsynet med køleplader. Under bundpladen er monteret en 10 mm stativstang i et drejeligt led med fingerskrue, så lampens hældning kan justeres.

Kvartslampen er udstyret med en indvendig fatning, der kan forskydes i længderetningen ved hjælp af en arm gennem lampehusets bagende. I forbindelse med den justerbare kondenserlinse — 50 mm diameter, + 10 cm brændvidde — er der hermed skabt mulighed for hurtig og skarp fokusering.

Priser (excl. moms og med forbehold for ændringer):

- Jodkvartslampe incl. 12 V 50 W pære kr. 790,—*
- Strømforsyning, IMPO 11.27, faste udtag 6 og 12 V AC, 10 A kr. 418,—*
- »Tøndefod» af aluminium (som ill.), 600 g, 70 x 60 x 50 mm, med træk- og trykspindel kr. 195,—*
- Tøndefod af forniklet jern, 1 kg, med fingerskrue kr. 44,—*
- Ekstra pære, 12 V 50 W el. 12 V 100 W kr. 27,50*

Struers 

KØBENHAVN: Valhøjs Allé 176, 2610 Rødovre. 01-70 80 90
 ÅRHUS: Studsgade 44, 8100 Århus C. 06-13 16 11
 ODENSE: Klokkestøbervej 12, 5230 Odense M. 09-15 80 30

Risø fylder 25 år:



Det fejres bl.a. med, at alle danske skoleklasser på 7.–10. klassetrin indbydes til en konkurrence med titlen:
Du og energien

Forsøgsanlægget Risø udskriver i år en landsdækkende konkurrence i samarbejde med Danmarks Fysik- og Kemilærerforening. Konkurrencens emne er: Energi! – og anledningen er: 25-året for den officielle indvielse af Risø.

Konkurrencen henvender sig til klasser i 7. til 10. klassetrin på alle landets skoler. Den vindende klasse får et gratis lejrskoleophold i jernalderlandsbyen på forsøgscentret i Lejre – og selvfølgelig rig lejlighed til at stifte bekendtskab med forsøgsanlægget på Risø.

Programmet for lejrskoleopholdet vil blive planlagt i samarbejde med den vindende klasse.

Energi og energiomsætninger går som en rød tråd gennem vores tilværelse. Energiressourcer, miljø-problemer, fremtids-visioner. Ja! Der er nok at tage fat på.



På Risø beskæftiger man sig selvfølgelig med kernekraft, men Risø har mange andre arbejdsopgaver. Lad os nævne nogle: Vindenergi, kulfyring, nye batteriformer, faststof-fysik, energioplagering, landbrug og gartneri. Forskerne på Risø prøver at forbedre de energi-former, vi allerede har taget i brug, samtidig med at de forsøger at gøre nye energi-former anvendelige i vores samfund.

Konkurrencen lægger op til, at eleverne i klassen i en periode arbejder med energi – hvordan vi udvinder, producerer og udnytter energi, og hvilken betydning de forskellige energi-former og vores energiforbrug har haft, har og vil få...

– Ja, men hvordan?

– Skriv!

– Ja, men jeg kan ikke stave?

– Tegn!

– Ja, men jeg kan ikke tegne?

– Sav! Modellér! Byg!

– Ja, men jeg kan ikke bygge?

– Komponér en sang!

– Ja, men jeg kan ikke synge?

– Lav et hørespil!

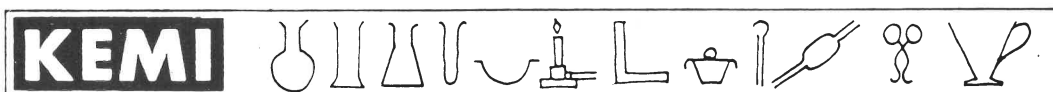
- Ja, men jeg kan ikke spille?
- Tag nogle fotografier!
- Ja, men jeg kan ikke fotografere?
- Brug din fantasi!
- Ja, men - HOV! Hvad med, hvis jeg nu...?
- Godt!

De indsendte besvarelser vil blive bedømt af en dommerkomité bestående af tre personer fra Forsøgsanlægget Risø, to personer fra Dan-

marks Fysik- og Kemilærerforening og én person fra Danmarks Radio.

Hvis du og din klasse har lyst til at deltage i konkurrencen, kan du få grundmaterialet og konkurrencebetingelserne ved at besøge Forsøgsanlægget Risø den 4. og 5. juni, hvor der holdes åbent hus i anledning af 25-års jubilæet, eller ved at skrive til kontraktkontoret, postboks 49, 4000 Roskilde. Mrk. »Energikonkurrence«.

ED JM



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

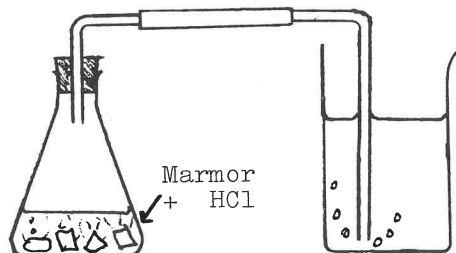
Fremstilling af sukker

v/ G. Cederberg, DLH

Øvelsen udføres bedst i perioden 1. november til 15. december, hvor sukkerroe er tilgængelige. I øvrigt kan forsøget forberedes allerede om foråret ved udsåning af sukkerroefrø. Man kan prøve at rekvirere frø fra Forædlingsstationen Maribo, tlf. 03 - 90 60 31 eller på Kemisk Institut, DLH. Udsåning ca. 1. april.

1. Vask og skræl en sukkerroe.
2. Snit ca. 500 g roe i tynde skiver (2-3 mm tykkelse); udføres lettest på et råkostjern. Smag på roesnitterne (søde?)!
3. Anbring snitterne i en lille gryde sammen med 400 ml vand. Opvarm indholdet til ca. 70° C (ikke væsentligt højere; må absolut ikke koges). Hold temperaturen i 10-15 min., og omrør imens indholdet med en ske. Decanter vandet fra (det skal gemmes). Gentag dette punkt og sammenbland vandet (sukkevand) fra de to behandlinger. Smag igen på roesnitterne (den søde smag er forsvundet). Sukkevandet kan evt. gemmes til næste time i køleskab.

4. Hold sukkevandets temperatur omkring 30-35° C og tilsæt under omrøring i løbet af 5 min. ca. 1 g fast $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (melkalk). Opvarm nu til ca. 85° og tilsæt på én gang 3-4 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
5. Hold temperaturen på 85° i nogle min. og begynd samtidig tilledning af CO_2 (omrøring imens). Der tilledes CO_2 lige så længe, som det tager 10-12 g CaCO_3 (marmor) at reagere til ende med 125 ml 2 M HCl, jvf. figuren; det varer ca. 15 min.

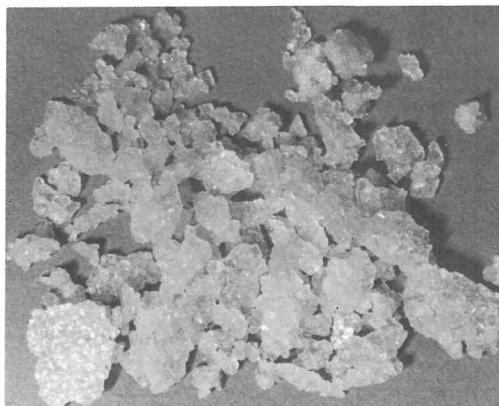


6. Filtrer den endnu lunkne opslæmning; et kaffefilter er udmærket hertil. Filtratet kan evt. gemmes til næste time i køleskab.

7. Tilled igen CO_2 til filtratet fra et CO_2 -udviklingsapparat, indtil $\text{pH} = 7-8$. Kog derefter opslemningen i 5 min. Filtrer opslemningen, og opsaml filtratet (renset sukker vand) i et bægerglas, en skål ell. lign.
8. Inddamp det rensede sukkervand (tyndsaft) til et volumen af ca. 50 ml; dette gøres nemmest ved at placere væsken i en ovn med åbent spjæld og termostaten indstillet på $80-90^\circ \text{C}$. Herved undgås samtidig brankning af sukkermassen. Inddampning i ovn tager ca. 1 døgn.
9. Den inddampede sukkersaft (*tyksaften*) til sættes en knivspids flormelis, hvorpå der omrøres. Tildæk den podede tyksaft med et stykke filterpapir og lad den stå ca. en uge. Iagttag lejlighedsvis krystaldannelsen.
10. De udskilte sukkerkrystaller isoleres enten ved decantering eller endnu bedre ved hjælp af et effektivt sugfilter. Til sidst vaskes krystallerne med et minimum af koldt vand. Derefter tørring i varmeskab ($40-50^\circ$) eller i luften.

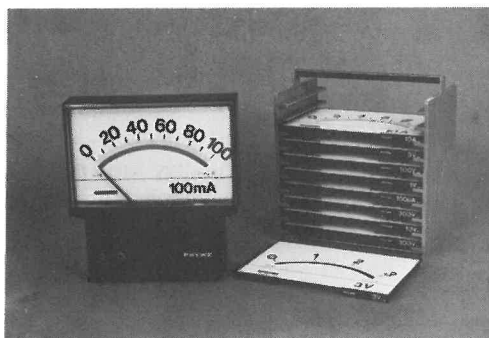
Sukkerkrystaller

Hvor stort blev udbyttet af sukker i g?
Hvor stort kunne det teoretisk have været?



Sukkerkrystaller

11. Den tiloversblevne sirup (*melasse*) kan benyttes til fremstilling af ethanol (sprit) og gær. Mere herom ved en senere lejlighed.



Fysikudstyr

PHYWE drejespoleinstrument type 11 100.00 med udskiftelige skalaer.

Robust og alsidigt instrument. I systemet indgår 54 forskellige måleskalaer.

Pris excl. moms kr. 3.150,-

Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TLF. (02) 91 75 11

HØJ OPLYSNINGSGRAFIK PÅ VIC-20

Her er et program, der afviger fra de tidligere på to felter.

1. Det er skrevet på en af de billige, men alsidige, mikrodatamater, der har et helt professionelt tastatur, og som i øvrigt kan utroligt meget: VIC-20. (Se evt. anmeldelsen i Fysik-Kemi 1982/2 side 18).

2. Det betjener sig af højopløsningsgrafik, der styrer hvert enkelt punkt i figuren i modsætning til den gængse semigrafik, hvor tegningerne sammensættes af et begrænset antal elementer.

S. Chr. H.

FUNKTIONERS GRAF

Nedenstående program, der kan tegne graferne for op til fem funktioner af gangen, er lavet på en VIC-20, der, for at programmet kan køre, skal være forsynet med High-resolution modulet VIC-1211.

Først lidt om selve programmet.

Linierne 10-38: Indledende tekst samt procedure for benyttelse af programmet. Indtastning af den valgte definitionsmængde (ens for alle funktionerne).

Linierne 300-400 og 600-670: Her beregnes, hvor på skærmen koordinatsystemet skal placeres, for at hele grafen for alle funktionerne kan vises. Akserne inddeles. Specielt sørger linierne 380 og 390 for, at der på y-aksen højst kommer 40 »streger«, og på x-aksen 57 »streger«. At der er valgt flere på x-aksen skyldes skærmens rektangulære form.

Linierne 405-490: Graferne tegnes.

Linierne 750-780: Har man selv valgt at inddele y-aksen, testes her, om funktionsværdierne kan være på skærmen.

Mange steder i programmet indgår tallene 11 og 1000. Det skyldes, at Commodore har

valgt at opdele skærmen i 1024 x 1024 punkter med (0,0) i øverste venstre hjørne og (1023,1023) i nederste højre hjørne. Af disse udnytter programmet de 1000 x 1000 punkter, startende med (11,11).

Hvorfor Commodore har valgt at opdele skærmen på denne måde, ved jeg ikke, da der »kun« er 160 x 160 felter (20 x 20 karakterer) i GRAPHIC2 tilstanden.

En af de ting, man skal fortælle computeren, er, om man ønsker graferne »hurtig-tegnet« (H) eller »nøjagtig-tegnet« (N). Her kan man næsten altid vælge H. Kun i særlige tilfælde, hvor graferne går mod + eller - uendelig (f.eks. $F(x) = \text{TAN}(x)$), vælges N.

Ved H afsættes 157 punkter i koordinatsystemet, svarende til et punkt i hvert felt tværs over den del af skærmen koordinatsystemet benytter.

Ved N udvælges 500 punkter, men der afsættes naturligvis stadig kun et punkt for hvert felt.

Hvilke funktioner, man ønsker tegnet, overlader jeg til den enkelte, her skal kun nævnes

et par eksempler, der kan benyttes i fysik-undervisningen.

1. Vekselspænding.

$$FNA1(X) = 220 \sin(X)$$

$$FNA2(X) = 220 \sin(X + 2 * \pi / 3)$$

$$FNA3(X) = 220 \sin(X + 4 * \pi / 3)$$

$$FNA4(X) = FNA1(X) - FNA2(X)$$

$$FNA5(X) = FNA1(X) + FNA2(X) + FNA3(X) + 150$$

De tre første funktioner giver, som bekendt, et billede af 3-faset vekselspænding.

Den fjerde viser spændingen mellem to faser (380 V).

Den sidste viser, at alle tre faser tilsammen giver 0 (derfor er der lagt et tal til).

Det er her passende at vælge definitions-

mængden som f.eks. intervallet fra -3 til 10.

Man behøver naturligvis ikke at lade computeren tegne alle fem grafer.

2. Dæmpet harmonisk svingning.

Bevægelsesligning:

$$f(x) = x_0 e^{-\beta x} \sin(\omega t + \varphi_0).$$

Her er det passende at vælge $x_0 = 20$, $\beta = 0.1$, $\omega = 1$ og $\varphi_0 = 0$.

$$FNA1(X) = 20 * \exp(-.1 * X) * \sin(X).$$

Definitionsmængden kan passende være intervallet fra 0 til 40.

Når computeren er færdig med at tegne graferne, skriver den slut i skærmens øverste højre hjørne.

Tryk på return og den er klar igen.

```
5 REM DSAVE "07. FUNKT.S GRAF"
10 PRINT"  SKRIV SÅDAN: ";PRINT"  HØJST 5 FUNKTIONER
12 PRINT"  SKRIV FUNKTIONERNE PÅ 41 OG FREMEFTER.  HØJST 5 FUNKTIONER
13 PRINT"  SKRIV SÅDAN: ";PRINT"  HØJST 5 FUNKTIONER
18 PRINT"  SKRIV DEREFTER: RUN20":END
20 PRINT"  HVOR MANGE FUNKTIONER SKAL TEGNES";:INPUTAN:IFAN<=0ORINT<AN><>ANORAN
22 PRINT"  I HVILKET INTERVAL ØNSKES FUNKTIONERNES GRAF TEGNET <P,Q>":J=0:
R=0:
24 INPUTP,Q:IFP=0THENPRINT"  ":GOTO22
26 IFQ<PTHENJ=0:Q=P:P=U
28 P=STR$(P):Q=STR$(Q):K=Q-P:PRINT"  ØNSKES GRAFERNE:"SPC(28)"HURTIG-TEGNET (<
H)"
30 PRINT"  ELLER"SPC(39)"NOJAGTIG-TEGNET (<N>?"
32 GETG$:IFG$=""THEN32
34 IFG$="H"THENF=157:GOTO41
36 IFG$="N"THENF=500:GOTO41
38 GOTO32
50 J=J+1:IFJ>ANTHEN210
60 ONJGOTO910,920,930,940,950
210 POKE36879,27:PRINT"  Y-AKSEN ER INDELT SÅDAN GAAR FRA:"
220 PRINT"  MI TIL: ";PRINT"  MA
260 PRINT"  ØNSKES ET ANDET INTERVAL INDTASTES DETTE NU(<MIN,MAX>). ELLERS TRYK
"
270 PRINT"  PÅ RETURN. ";INPUTMI,MA:IFMA<MITHENU=MA:MA=MI:MI=U
290 GRAPHIC2:COLOR1,1,0,1:L=MA-MI
300 IFMI<ORANDMA>0THENZX=1000/L*MA+11:GOTO330
310 IFMI>0THENZX=1011:GOTO330
320 IFMA<0THENZX=11
330 IFP<ORANDQ>0THENZY=1000/K*ABS(P)+11:GOTO360
340 IFP>0THENZY=11:GOTO360
350 IFQ<0THENZY=1011
360 VE=ZY-10:HO=11:LY=1000/L:LO=ZX-10:VA=11:LX=1000/K
380 IFLY<25THENLY=LX*10:GOTO380
390 IFLX<35THENLX=LX*10:GOTO390
395 MA=STR$(MA):MI=STR$(MI)
400 GOSUB600
405 R=R+1:IFR>ANTHEN490
406 ONRGO1010,1020,1030,1040,1050
410 Y1=(MA-FNA(P1))*1000/L+11
420 IFY1<0ORY1>1023THENP1=P1+K/F:X1=X1+1000/F:GOSUB790:GOTO410
430 FORX=P1+K/FTOQ+K/STEPK/F
440 X2=1000/K*(X-P)+11:Y2=(MA-FNA(X))*1000/L+11
450 IFY2<0ORY2>1023THENGOSUB750:GOTO430
460 DRAW2,X1,Y1TOX2,Y2:X1=X2:Y1=Y2:W=W+1
480 NEXT
485 GOTO405
490 CHAR0,16,"SLUT"
491 GETG$:IFG$<>CHR$(13)THEN491
492 GRAPHIC0:POKE36879,27:PRINT"  ":RUN
```


Det er så grundigt, at selv rene begyndere kan følge med.

Som datamaskine er valgt ZX 81, som netop Bjarne Hansen har beskæftiget sig indgående med, og han har i øvrigt i høj grad selv bidraget til at udbrede den her i landet.

Ses der bort fra de rent maskinbestemte ordrer, vil også brugere af andre maskiner kunne høste udbytte af de 122 sider programmeringskursus, der er spækket med rutediagrammer og programeksempler.

Den egentlige kursusdel følges op med nogle gennemkommenterede eksempler på anvendt programmering: Budget, afbetaling, spil (duel og ubåd) og endelig et program til tegning på skærmen.

Som det fremgår af ovenstående, er hele programmeringsdelen baseret på BASIC. For den, der vil sætte sig ind i skolernes undervisningssprog COMAL, er det dog ikke spildt at stifte bekendtskab med det oprindelige

programmeringssprog, der blot må suppleres med litteratur om det nye sprog.

Så vender bogen tilbage til det mere teoretiske og ser på RAM lager, ud-ind porte, PIO porte samt konvertering af digitale og analoge signaler.

Disse afsnit vil nok ligge noget over hobbymandens behov – og dog: Det er jo blandt andet i disse områder de helt store udbygningsmuligheder ligger.

Men selvfølgelig kan man ikke på nogle få sider behandle disse emner udtømmende, hvorfor der også henvises til speciallitteraturen derom.

Endelig får vi to nyttige tillæg – et om Z 80 assembler instruktionerne og en oversigt over BASIC dialekter, hvori der drages sammenligninger mellem 12 forskellige maskiners ordrer.

Dette sidste afsnit alene er alle pengene værd, vil sikkert mange sige.

EFTERUDDANNELSESKURSUS 6

Hvis man ønsker det endelige kursusprogram med oplysninger om tidspunkter, steder, kursusafgift m.m. bedes man indsende nedenstående talon eller lignende til kursussekretariatet (hurtigst muligt).

Kun for medlemmer af DFKF

DFKF afholder EFTERUDDANNELSESKURSUS 6 i september 1983

Teknologisk Institut
den 16/9

Pumper
Olie
Sol
Naturgas
Fast brændstof



Mere på side 10

Emne: **ENERGI**

Forsøgsanlæg RISØ den 17/9

Kernekraft
Accelerator
Kvanefjeld
Vindmøller
Helsefysik

Jeg kan ikke gøre noget bedre end at anbefale den datainteresserede at få bogen til gennemsyn for selv at danne sig et indtryk af, hvor righoldig og nyttig den er.

S. Chr. Hansen

Særhæfte nr. 2

Folkeskolens afsluttende prøver i fysik/kemi

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Det nye særhæfte om prøver og prøveformer er på trapperne. Hvis du er hurtig og returnerer bestillingskortet inden en uge, kan du få en masse gode ideer, inden du skal til at lave dine prøvespørgsmål.

Måleudstyr - Komponenter Værktøj

Engrossalg til tekniske skoler, folkeskoler og ungdomsskoler af bl.a.

IMPO måleudstyr

FUNKTIONEL ELEKTRONIK
undervisningssystem

OH BUKKEMASKINE
for AI-plade

OH SKÆREMASKINE
for print og AI-plade

ELEKTRONIKVÆRKTØJ

OH BYGGESÆT
specielt til undervisningsbrug

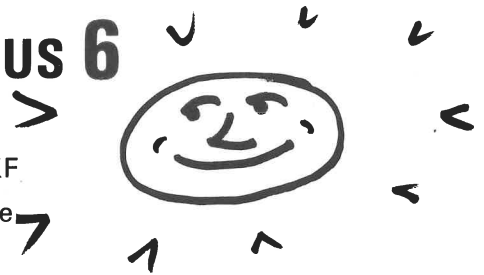
Vi leverer udelukkende til uddannelsesinstitutioner, så vore produkter er tilpasset de behov, der er gældende herfor.



o.hansen elektronik aps
Industrivej 24, 7470 Karup Tlf. 07-10 11 88

EFTERUDDANNELSESKURSUS 6

... og mange andre »knaldgode« emner venter deltagerne. – For at give medlemmerne af DFKF mulighed for at nå at søge den lokale kommune om tilskud inden sommerferien, er her en chance for at rekvirere tilmeldelsesblanket med det endelige program!



Kuponen sendes til

Undertegnede ønsker tilmeldelsesblanket

Navn:

Jørgen Hansen

Adresse:

Post-nr.:

Distrikt:



DFKF

KURSUSSEKRETARIATET

Lise & Kai Strüwing

Stenlillevej 9

2700 Brønshøj



Publikationer fra DFKF & Fysik/Kemi

Pr. 1. juli 1983 vil priserne på foreningens forskellige publikationer være som anført her, men hvis vi modtager bestillingskortet inden, vil varerne blive leveret til »gammel« pris, d.v.s. 4–7 pct. billigere. Husk venligst at angive leveringsdato. Samtlige priser er excl. moms og porto. Der opkræves desuden et ekspeditionsgebyr på 8,00 kr. pr. forsendelse.

Fysiktips: ____ 1954–1973 i ringbind (350 s.) .. à 125,00 ____ 1974–1975 hæftet (80 s.) à 26,00 ____ 1976–1979 hæftet (80 s.) à 26,00 ____ 1979–1982 hæftet (80 s.) à 26,00	Abonnement på tidsskriftet Fysik/Kemi: ____ Abonnement 1983 (80,- incl. moms) à 65,60
DLH-elektronik: ____ Elevhæfte 1–4 (begyndere) à 19,50 ____ Lærerbæfte 1–4 (1. års elever) .. à 42,00 ____ Elevhæfte 5 (elektronisk tælling) . à 21,50 ____ Lærerbæfte 5 (elektronisk tælling) à 22,50 ____ Teknisk appendix à 18,00 ____ Introduktion til DLH-elektronik ... à 3,00	Diverse: Barfod & Balling Jensen: ____ Krudtets opfindelse à 21,00 ____ Særhæfte nr. 1: ____ Lokaleindretning à 10,00
EL-7 (et materiale til elektricitetslæren): ____ Elevtekst à 22,00 ____ Lærertekst à 41,50 ____ Grundplan til sømbræthuset à 1,40	Nyhed: ____ Særhæfte nr. 2: ____ Folkeskolens prøver à 22,50
Nuklidmateriale: ____ 1 stk. nuklidkort (80 x 120 cm) . à 49,50 ____ Ekstra eks. af nuklidkortet à 39,50 ____ Introduktion til nuklidkortet à 22,00	____ NAVN ____ ADRESSE ____ POST-NR. DISTRIKT



Søren Chr. Hansen, Vagn Andersen og Jan Madsen:

Folkeskolens afsluttende prøver i fysik/kemi – facts, kommentarer og synspunkter –

Nyhed!

Hæftet er på 36 sider, og prisen er 27,45 kr. incl. moms. Hertil kommer porto + et ekspeditionstillæg på 5,00 kr.

I første afsnit gennemgås alle relevante love, bekendtgørelser og bestemmelser med forfattergruppens kommentarer. Det er første gang, at et sådant materiale er blevet trykt i en koncentreret og veldisponeret form. Dette afsnit vil også have interesse for enhver skoleleder.

I andet afsnit er temaet »kollegiale færdelsesregler«. Her gives der eksempler på kommunikationen mellem lærer og censor – om »lodtrækningen« m.m. Følges de gode råd og anvisninger i dette afsnit, kan mange misforståelser og tvistigheder undgås.

I tredje afsnit gives der anvisninger på mulighederne ved *prøvens afvikling*. Det er et afsnit, der afgjort vil kunne afværge usikkerhedsfølelsen hos den mindre erfarne censor eller eksaminator. Dette afsnit kan nok virke en kende restriktivt.

I det fjerde hovedafsnit bringes der 44 eksempler på prøvespørgsmål såvel til *folkeskolens afgangsprøve* som til *folkeskolens udvidede afgangsprøve*. Der er spørgsmål af alle typer (gode og dårlige mellem hinanden) og dækkende de fleste stofområder. Samtlige prøvespørgsmål er forsynet med forfattergruppens kommentarer, og det er karakteristisk for disse, at de tager det størst mulige hensyn til eleven.

Hæftet slutter med en litteraturfortegnelse.

Hæftet er et resultat af et udvalgsarbejde i foreningens hovedstyrelse, og hovedstyrelsen har fundet, at udvalgets rapport har været så væsentlig, at den burde viderefremmes til alle fysiklærere. Hvis man vil være sikker på at få glæde af hæftet i forbindelse med prøverne i 1983, er hurtig bestilling absolut nødvendig. Det er bedst, hvis man benytter nedenstående brevkort.

SW

VEND: Læs forfattergruppens kommentarer

Porto
2,50



FYSIK-KEMI

Dyrlæge Jürgensensgade 11
3740 Svaneke

Her er forfattergruppens kommentarer til hæftet:

Denne publikation er ikke et debatoplæg om, hvad folkeskolens prøver i fysik/kemi kunne eller burde være, men en konstatering af, hvordan bestemmelserne er, og hvordan der kan arbejdes under dem.

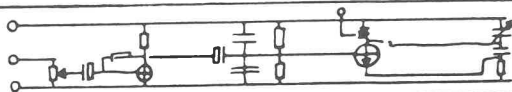
Det har været forfatterernes mål at give specielt den yngre, mindre øvede lærer et indblik i forholdene omkring prøverne og en håndsækning til at klare problemerne i forbindelse dermed, idet man samtidig håber, at også andre kolleger vil have udbytte af at stifte bekendtskab med dette skrift.

Det har i høj grad været en balancekunst at afveje, hvad man bør og navnlig ikke bør – især hvor reglerne slipper op. Formålet har imidlertid været at give en skildring af forholdene, så de er tålelige for alle parter og ikke til skade for nogen.

Vi har søgt at undgå de ekstreme tilfælde: For store krav, for små krav – og har stræbt efter at give en velafvejet beskrivelse af mulige fremgangsmåder.

Vi finder, at en løbende drøftelse af alle forhold vedrørende prøverne – og specielt ønsker om ændringer – er værdifuld, og at vort tidsskrift FYSIK-KEMI er det rette forum herfor, bl.a. fordi dette vil være i stand til at behandle emnerne, når og medens de er aktuelle.

S. Chr. Hansen
Jan Madsen
Vagn Andersen



Elektroniske konstruktioner for begyndere

32. Blinkende L E D

For nogle år siden blev jeg opmærksom på en lille integreret kreds, der var beregnet til et meget enkelt formål: at få en lysdiode til at blinke.

Med ganske få eksterne komponenter kunne man opbygge en lille enhed, der sat foran en ordinær lysdiode fik denne til at blinke nok så lystigt, hvorved den i høj grad påkaldte sig de tilstedeværendes opmærksomhed, og det var just meningen.

Mon ikke alle kender til, at man glemmer at slukke for et batteridrevet apparat – altså at den tavse slags, forstås!

Hvis det er et med bare nogle få 74 kredse eller syvsegment LED displays, så kan det hurtigt tømme et batteri, og derfor har der gennem tiden været søsat mange geniale ideer og dingener, der skulle minde brugeren om, at han skulle huske at slukke for dyret: Knapper, der åbnede sig og viste en luminiserende plet, små lamper, der lyste, eller lysdioder, der udsendte deres karakteristiske skær.

Men resultatet har ofte været, at man blot har føjet yderligere en strømforbruger til, uden at den rigtig har gjort gavn, simpelt hen fordi folk vænnede sig til det ensformige visuelle indtryk.

Men den blinkende lysdiode kunne man ikke sådan overse. Dens egenforbrug var hurtigt tjent ind i sparede batteriudgifter i øvrigt.

Succes'en må have været hjemme, for nu har man lavet en lysdiode, hvor den integrerede kreds er inden i selve dioden.

Ja, det er ikke engang løwn!

Vist er en chip lille; men vi er vel dårlig klar over, hvor lille den kan være; men her er der syn for sagn: Den er anbragt i en ganske normalt udseende 5 mm lysdiode, hvor den er placeret oven på anoden og ses gennem plastickuplen som en lille sort belægning, der ser ud til at være $\frac{1}{4}$ mm tyk.

Vi har fået den lille blinkfyr tilsendt fra O. Hansen Elektronik i Karup, der forhandler den under nummeret 00.41.5000, og den koster kr. 6.90 + moms i enkeltstykk.

Jeg har lavet nogle forsøg med den, og de er så enkle, at jeg undlader at vedføje en tegning.

Det drejer sig simpelt hen om at sætte en almindelig modstand i serie med diodens ene ben og så sætte spænding på.

Mine absolut uvidenskabelige erfaringer er:
Seriemodstand: 100 ohm.

Spænding: Min. 4,0 volt.

Spændingen bør nok være lidt højere. Et 4,5 volts batteri klarer sagen ganske udmærket.

Ved en lavere spænding er der vanskeligheder med at få dioden til at blinke.

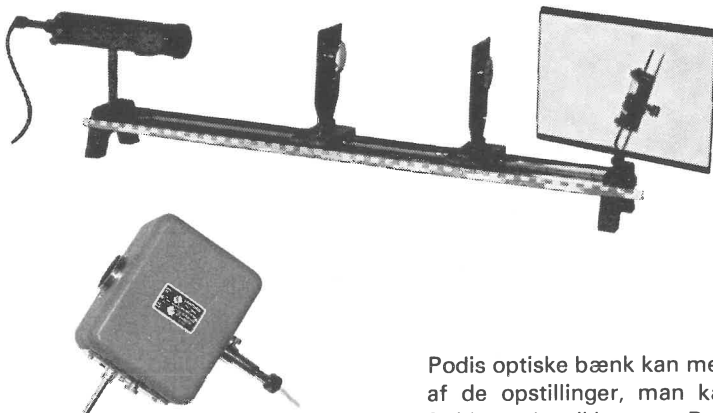
Den giver et vældig godt rødt lys, som ikke kan overses på grund af den stadige variation, og så bruger den langt under 10 mA.

Jeg kan på det allerbedste anbefale, at man borer det nødvendige hul, propper en LED fatning i og sætter den blinkende lysdiode deri.

Det er jo nemt overstået. Det kræver næsten ingen plads, og det sparer med garanti batterikroner.

Fin fidus!

S. Chr. H.



**Podis
optiske
bænk
Model E
best. nr.
35.530**

**Podis lampehus for
glødelampe eller
jod-kvartslampe
12V-100W
best. nr. 35.760**

Podis optiske bænk kan med fordel erstatte mange af de opstillinger, man kæmper med – på løse fødder og bordklemmer. Bænken har som standardudstyr en projektør m. 6V-5A lampe. Som ekstraudstyr leveres en projektør m. 12V-100W glødelampe eller jod-kvartslampe. Til laserforsøg leveres som ekstraudstyr en holder til laseren.

*Vor nye hovedprisliste er udkommet
– ring eller skriv efter den.*

Podis

*Buevej 1
3400 Hillerød
tlf. 02 261711*

*spørg Podis –
det betaler sig*

REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør
FL. MØRCH, tlf. (02) 27 32 01
Nordvænget 13, 3450 Allerød.
SV. WØJDEMANN, tlf. (03) 99 64 05.
Dyrlæge Jürgensengade 11,
3740 Svaneke. (Annoncer, layout).
S. CHR. HANSEN, tlf. (05) 62 15 67,
Mindegade 42, 8700 Horsens.
(Elektronik, Data).
HELENE SØRENSEN, tlf. (02) 73 94 49.
Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj.
(Kemi).
INGOLF ANDERSEN, tlf. (01) 74 18 11,
Høgholtvej 5, 2720 Vanløse.
(Fysiktips).
JAN MADSEN, tlf. (03) 62 64 33,
Elmevej 4, 4140 Borup.
(Fysik).
JOHN MEYER (Korrektur).
FINN JØRGENSEN (Tegninger).

FORRETNINGSFØRER

SV. WØJDEMANN
TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI
Dyrl. Jürgensengade 11,
3740 Svaneke, giro 5 25 04 47
Kontortid: Mandag 9–11. Telefon (03) 99 64 05

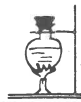
Omslaget i rød/sort off-set.

Bagsiden incl. farve	2475,00
2. og 3. omslagsside incl. farve	
Helside	2045,00
Halvside	1095,00
Øvrige sider (off-set)	
Side 1	1895,00
Helside	1845,00
Halvside	995,00
Kvartside	555,00
Rubrikannoncer pr. mm	6,45

Der ydes fastkunde-rabat

ANNONCEBESTILLING:

afgives til annonce-redaktionen sen. 3 uger før udgivelsesdatoen. For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.
Abonnementspris 1983 80,00 kr. (5 numre)
Udgives februar, april, juni, september og november.
Dette nummer er afleveret til postvæsenet 26/4 1983
Stof til 1983/3 bedes sendt til redaktørerne inden 20/5 1983.
Næste nummer udkommer juni 1983.
Tryk: Bornholms Tidende.



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

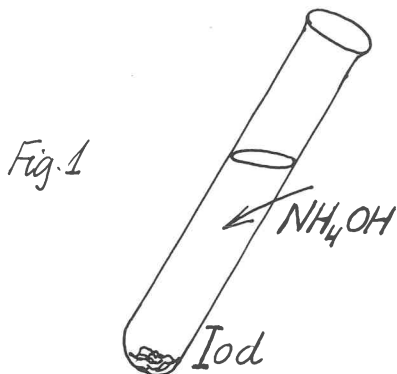
Julemøde i Københavns afd.

Referat: Ingolf Andersen

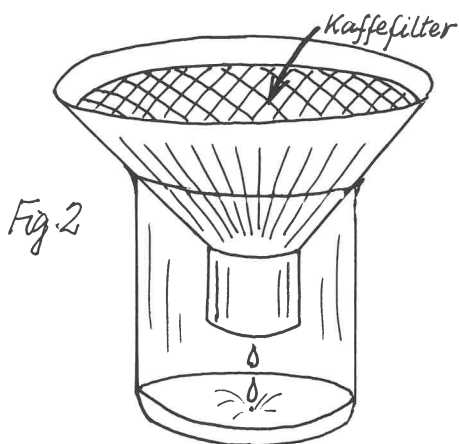
Lektor Christian Petresch

1) Larmende forsøg med jod

En anelse, d.v.s. mindre end 1 g, findelte jodkrystaller rystes i et reagensglas med ca. 15

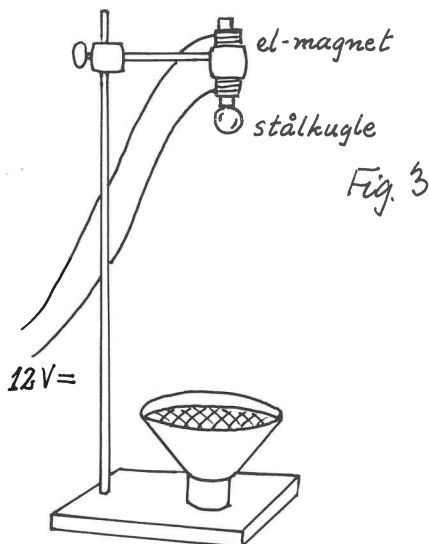


cm³ 8% salmiakspiritus (fig. 1). »Fysiske forsøg skal jo nu om dage ligge så nær op ad børnenes hverdag som muligt!« – Der anvendes derfor et kaffefilter som filtrerpapir og en



almindelig brun kaffemaskinetragt som filtertragt (fig. 2). Opløsningen filtreres. Resten af joden fjernes med karburatorsprit (99,9%), idet det hældes oven i filteret. Karburatorspritten virker også vandsugende og dermed tørende på det dannede jodazid. I løbet af en times tid – mens det øvrige program bliver afviklet – tørrer jodforbindelsen oppe i filteret. Filtratet hældes bort efterhånden (i vasken).

Fig. 3 viser et forsøgsstativ med en anord-

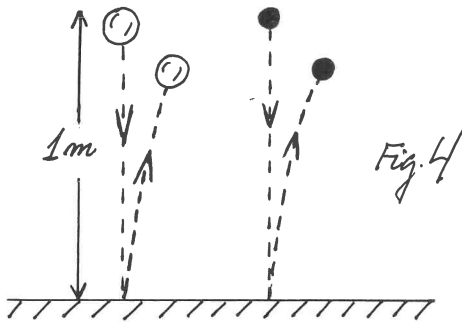


ning, hvorved en lille stålkugle fastholdes af en el-magnet. Kuglen skal til sin tid falde ned i jodforbindelsen, når denne er tørret, for at udløse en mindre eksplosion.

Det blev forbigående nævnt, at hver 10. gang man udførte forsøget, eksploderede stoffet »af sig selv«. Dette forsøg må have været det 10. i en række – for da mødet nærmede sig afslutningen, lød der pludselig et uprovokeret spontant knald, og en lille røgsky markerede, at kaffetragtens indhold havde klaret paragrafferne uden hjælp af faldende stålkugler – rart at vide, hvis man selv vil prøve forsøget. Eksplosionen kan også provokeres med det yderste af en fuglefjer!

2. Når én bold kan hoppe 70 cm, hvor højt hopper så to bolde?

Der forevises to plasticbolde, indkøbt i en almindelig legetøjsforretning. Den grønne bold vejer 53 g, den røde vejer 9 g. Man lader dem begge falde samtidig fra (ca.) 1 meters højde. De hopper (ca.) 70 cm op igen (fig. 4).

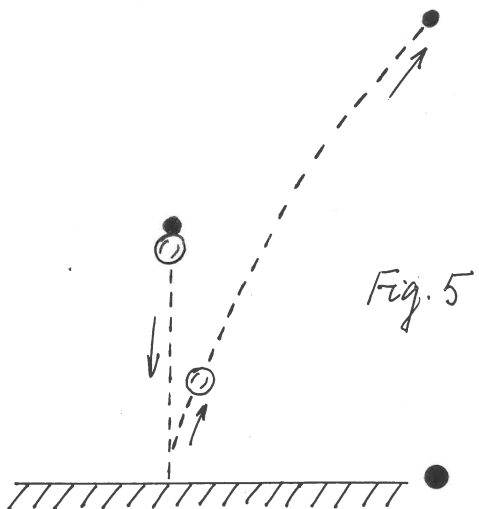


Nu anbringer man den lille bold ovenpå den store, slipper og lader dem falde. Resultat: Den lille hopper flere meter i vejret (fig. 5). Forklaring: Indviklet! Teoretisk formel:

$$H = \left(\frac{3M - m}{M + m} \right) \cdot h$$

hvor M og m er de to boldes masser, h er faldhøjden og H er den teoretiske »springhøjde« for den lille bold.

Fra auditoriet hævdes det, at hvis man lægger en bordtennisbold ovenpå, vil man nægte at tro på resultatet.



3) Vekselspænding og lysdioder

Ved tre hurtige forsøg (fig. 6, 7 og 8) vises, at den valgte lysdiode (XC 5491 (Xiton) 6V, 10 mA (der bl.a. fås hos Åge Niensens Eftf., København og Århus Radiolager) lyser rødt

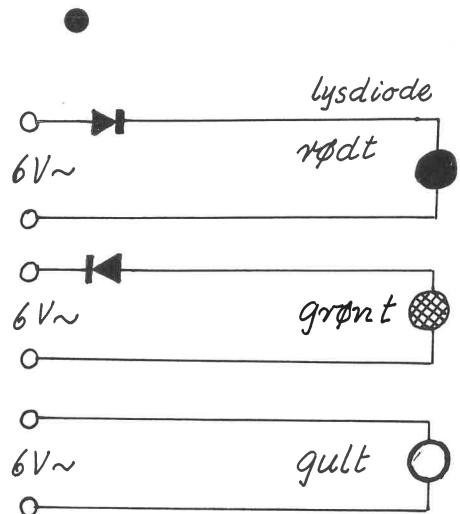


Fig 6 - 7 - 8

for strømgennemgang den ene vej og grønt for strømgennemgang den anden vej. For vekselstrøm bliver farverne adderet, og lysdioden lyser gult.

Når den gult-lysende diode svinges i rundkreds, hængende i sin ledning, ses en lysende »stiplet« cirkel, bestående af skiftevis røde og grønne buestykker praktisk talt uden mellemrum (fig. 9).

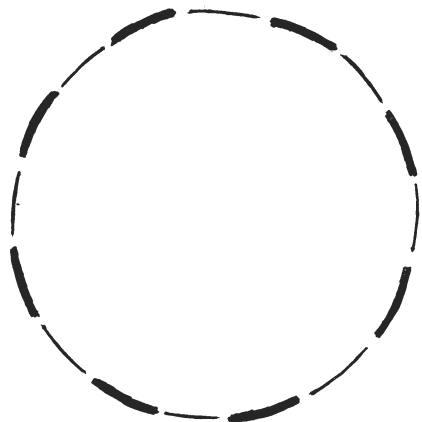


Fig. 9

Ved det næste forsøg (fig. 10) ensrettes vekselstrømmen, og den tilsvarende cirkel består nu af enten røde eller grønne buer afbrudt af sorte mellemrum.

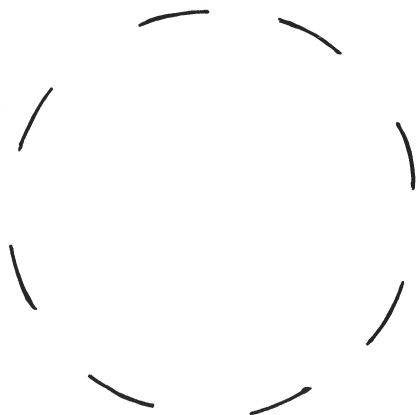


Fig. 10.

Endelig dobbelt-ensrettes vekselstrømmen, og man ser en sammenhængende cirkel (fig. 11) – enten rød eller grøn.

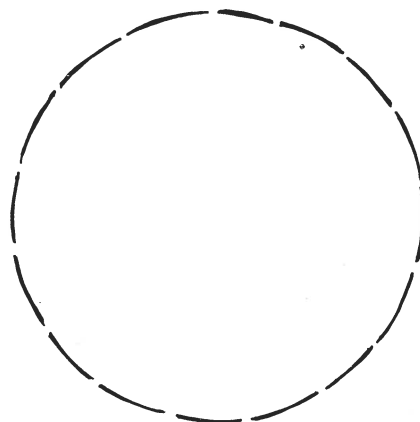
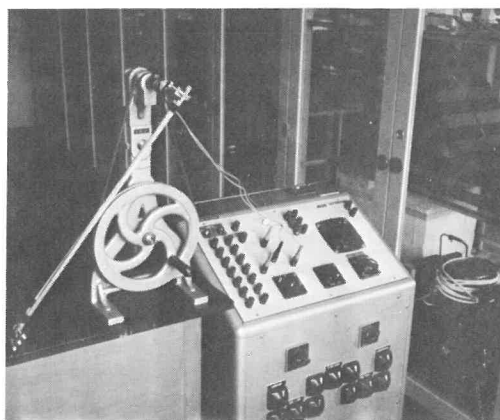


Fig. 11

4) Trefaset vekselspænding og lysdioder

På en rotationsmaskine (fig. 12) er monteret en »pind«, der yderst ude bærer tre lysdioder, der gennem lange ledninger er forbundet til en 3-fase-spændingsforsyning. Un-



der forsøget lyser de skiftevis rødt og grønt. Hver lysdiode repræsenterer en fase. Maskinen sættes i gang, og man ser faseforskydningen på smukkeste måde illustreret ved de tre farvede »stiplede« cirkler (fig. 13).

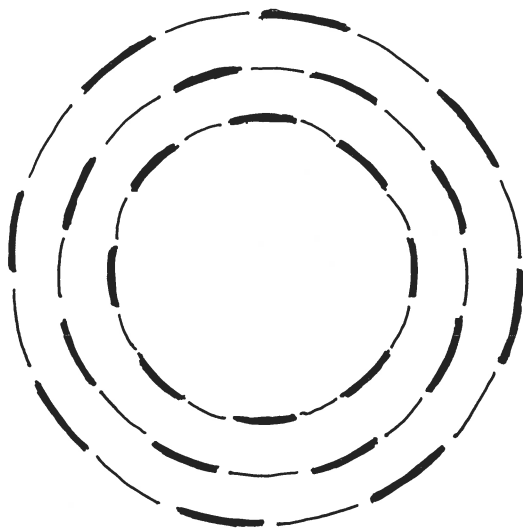


Fig. 13.

Konsulent Jesper von Staffelt

1) Om el-transport gennem væsker

El-transport i væsker besørages af de for hånden værende ioner – rart at vide, men morsommere, hvis man direkte kunne se det! I mange tilfælde kan den ene ion gøres synlig ved sin karakteristiske farve, men i f.eks. kobberkromat er både an- og kationer farvede.

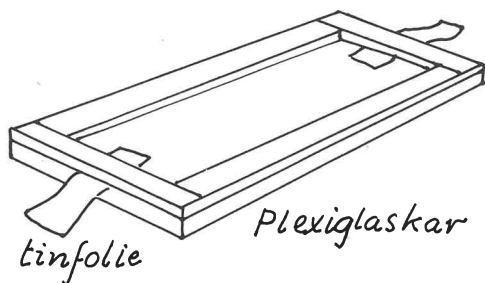


Fig. 14

Fig. 14 viser elektrolysekarret, der består af en bundplade af plexiglas, hvorpå er klæbet strimler af plexiglas, så det hele danner et ca. 2 mm højt »kar«. Elektroderne er af tinfoolie. Karret anbringes på overhead'en.

I karret hældes destilleret vand, og et par kobberkromat-korn drysses ned midt i karret. Der lægges spænding over elektroderne (ca. 150 V), og man ser de grønblå kobber(complex)-ioner farve væsken mod minuselektroden, mens de gule kromat-ioner farver væsken hen imod plus-elektroden.

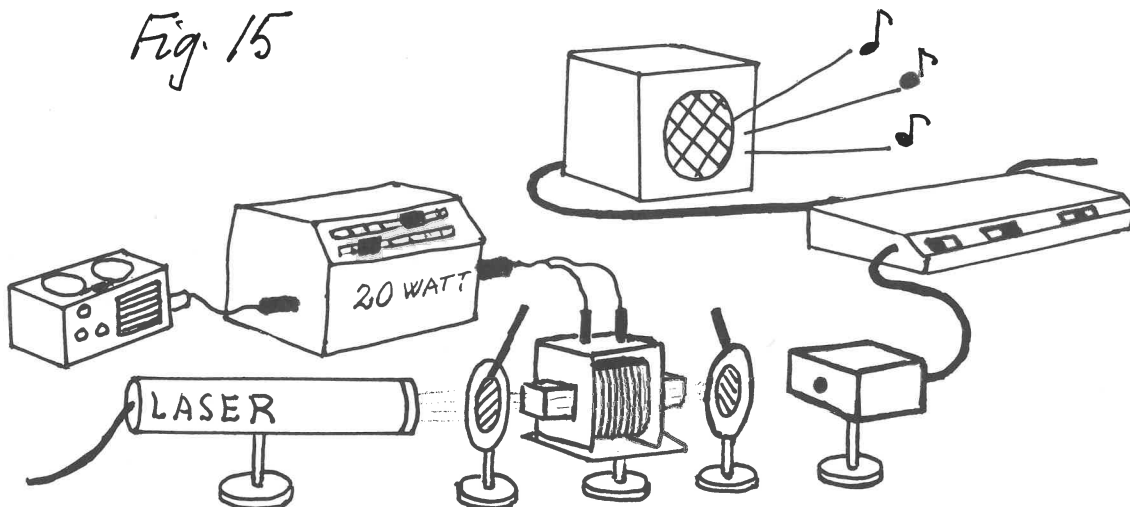
2) Transmission af musik gennem lydmoduleret laserstråle

Under stigende opmærksomhed fra auditoriet »hæftes« aggregat efter aggregat i en transmissionskæde, hvori det specielle led er en lydmoduleret laserstråle. Da laserstrålen under forsøget kun er ca. 50 cm lang, kunne den komplicerede opstilling, der kun fyldte en god kvadratmeter, gøre det ud for en Julespøg – *men* når man ved, at et – ganske vist kraftigt – laserglimt kan nå ud til Månen (og en smule af det tilbage igen), fremtræder forsøget i et særdeles seriøst lys.

Her er det:

- a) En almindelig båndoptager spiller sækkepibemusik fra sidste Edinburghtattoo.
- b) Der tændes en laserlampe, der danner en lille rød plet på væggen.
- c) I laserstrålen indskydes (se fig. 15) først et drejeligt polarisationsfilter, dernæst
- d) en el-spole, der omslutter et glasprisme og endelig
- e) endnu et drejeligt polarisationsfilter.
- f) Musikken forstummer, da der kobles en 20 watt-forstærker ind på båndoptagerens højtalerudgang, og output'et ledes gennem spolen, hvorved prismets polarisationsplan varierer efter musikken.
- g) Laserlyset afpasses i styrke ved hjælp af de to polarisationsfiltre.
- h) Der anbringes en fototransistor i strålegangen. Den er imidlertid for svag til at kunne høres i auditoriet.
- i) Der kobles en kraftig forstærker med højtaler bag fototransistoren, og
- j) sækkepibekonzerten lyder atter – nøjagtig som før – fuldttonende i lokalet.

Fig. 15



Den foreliggende opstilling kan sende over en strækning på en snes meter fra en bygning til en anden, og da laserstråler også kan sendes snoede veje gennem optiske fibre, kan der være tale om mange seriøse anvendelser af den helt igennem logiske opstilling.

Helene Sørensen og Erik Reimer Christensen



Fig. 16

1) »Køkkenbordsforsøg«

(»- fordi de ikke kræver specielt apparatur -«)

Flasken på fig. 16 indeholder en gul væske. Ved siden af den står en almindelig husholdnings-kande, der fyldes med vand fra vandhanen. Der hældes flere gange små portioner vand i flasken, og den rystes hver gang. Farven

skifter lidt efter lidt fra gult til grønt og videre fra grønt til blåt.

Man gætter: Er det nu igen en »blue bottle«, og er vandpantomimen bare svindel? – eller: Drejer det sig om indikatorfarver, der ændrer sig efter en fremskridende basekoncentration? – eller Svaret er NEJ!

(Ref.: Aftenens kemiforsøg blev som dette »serveret« elegant med velberegnete overraskelsesmomenter. Udtømmende forklaringer på fænomenerne blev ikke givet på selve mødet. Ref. retter derfor på læsernes og egne vegne – og ikke mindst på kemiens – en tak til de deltagere, der venligst har besvaret mine skriftlige forespørgsler ang. ingredienser og evt. teori, der kan knyttes til de pågældende forsøg. Uden disse supplerende oplysninger ville et referat i FYSIKTIPS være uden værdi. Ing. A.).

Nøgle til forsøget:

$\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ opløses i conc. saltsyre (NB! Kraftigt ætsende). Under omrøring tilsættes små portioner vand, hvorved opløsningens farve skifter fra gul via grøn til blå.

Teori:

Kobber hører til overgangsmetallerne og danner (ligesom de andre overgangsmetaller)

mange forskellige farvede salte, hvilket hovedsagelig skyldes kobberionens evne til at danne komplekse ioner med f.eks. H_2O , CN^- , NH_3 , halegonider m.fl. Ved stor cloridkoncentration dannes således et intenst gulfarvet tetrachloro-kompleks (CuCl_4^{2-}) i koncentreret saltsur opløsning – eller: Ved opløsning af kobbersulfat i vand dannes det kendte blå kobbertetraquo-kompleks ($\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}$).

Årsagen til farveskiftet i ovenstående forsøg er en successiv udskiftning af clorid-ioner med vandmolekyler i takt med, at vandkoncentrationen øges, og cloridkoncentrationen mindskes (se fig. 17).

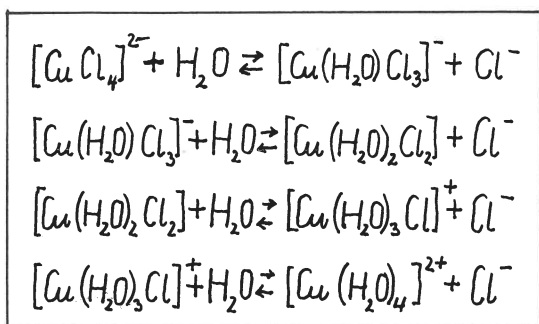


Fig. 17

2) Kobberfremstilling på aluminiums-plade

En masonitplade er belagt med aluminiumfolie »fra køkkenrullen«. Der drysses et grønt pulver ud over pladen. Der stænkes lidt vand fra kanden i forsøg nr. 1 på det grønne pulver, mens der mumles okkulte kemiske formler. Det damper fra pladen, og der dannes et svampet lag af rødt kobber på aluminiumfoliet (fig. 18).

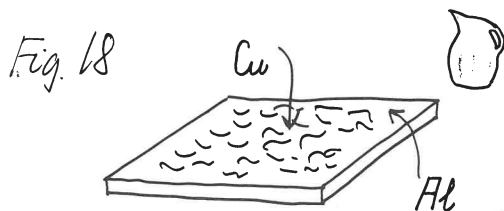


Fig. 18

Nøgle:

Aluminiumfoliet skal ligge på et fast underlag – her en masonitplade. Det grønne pulver er kobberchlorid (CuCl_2). Når pulveret opløses af vandstænkene, reagerer Cu^{2+} -ionerne med Al, og der dannes frit (rødt) Cu og farveløse Al^{3+} -ioner. (Al er mere elektropositivt end Cu, jvf. placeringen i spændingsrækken). Samtidig hydratiseres Al^{3+} , hvorved der udvikles varme, der yderligere sætter skub i processen. Endvidere virker clor-ioner tit katalyserende på denne type processer, jvf. rustne biler på saltede vinterveje!

3) Base + base → ???

– eller: **Et forsøg til at forvirre de skråsikre**

Der står to glas på bordet. Begge glas indeholder en rød væske. Alt tyder på, at de begge indeholder en base, der er tilsat en baseindikator (fenolftalein).

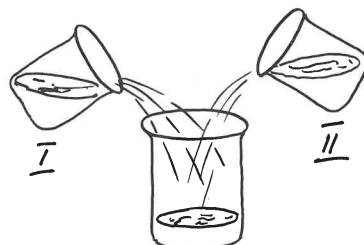


Fig. 19

Begge glas tømmes efter »café au lait«-metoden over i et tredje glas. Væsken bliver øjeblikkelig vandklar (fig. 19).

Nøgle:

Glas I indeholder 3,8 g borax = natriumtetraborat = $\text{N}_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,01 mol opløst i 100 ml vand.

Glas II indeholder 13,8 g glycerol ($\text{CH}_2\text{OH}\cdot\text{CHOH}\cdot\text{CH}_2\text{OH}$), 0,15 mol opløst i 100 ml vand + 2-3 dråber base, f.eks. NaOH. I begge glas tilsættes samme syre-base-indikator, f.eks. 5 dråber fenolftalein.

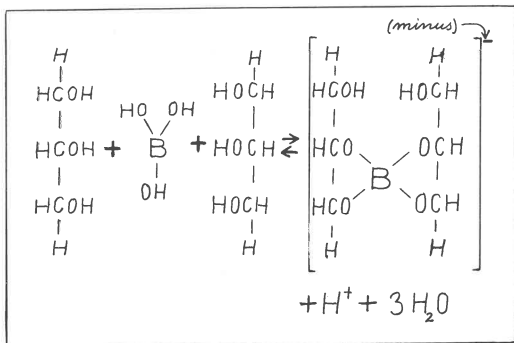


Fig. 20

Derved får begge glas indikatorens basefarve: Glas II på grund af tilstedeværelsen af NaOH, og glas I på grund af borax' reaktion med vand:



Opløsningen fungerer som puffer med pH = ca. 9.

Når væskerne hældes sammen, dannes der en cyklisk ester af glycerol og borsyre (se fig. 20). Denne ester er en temmelig stærk syre. (Borsyre kan reagere på samme måde med andre organiske OH-forbindelser, f.eks. sukker, når blot to OH-grupper sidder på nabo-kulstofatomer (vicinale OH-forbindelser). Derfor er det overraskende resultat:

Base + base → SYRE !

4) »Helenes specielle spektralanalyse«

Helene Sørensen, formand for Københavns-afdelingen, har været hos fyrværkeren i Tune og har (»mod gode ord og betaling«) hjembragt forskelligt materiale, samt en idé til følgende form for speciel spektralanalyse, »som kan udføres uden brug af fyrværkerens yndlingskemikalier: Kaliumclorat og nitrater«.

Der stilles en række lerskåle (DLF-askebægre) på række. På hver skål lægges et stykke rock-wool på størrelse med en halv mursten. Rock-wool-totterne antændes, og flammerne lyser klart op med forskellige metaller karak-

teristiske flammefarver – lige til en havefest! (Fig. 21).

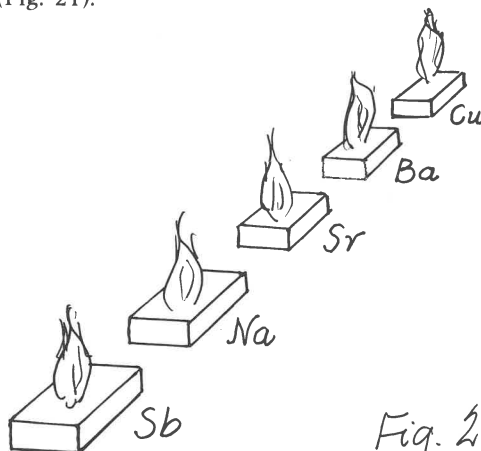


Fig. 21

Nøgle:

Rock-wool'en er forud imprægneret med mættede opløsninger af forskellige salte (clorider), opløst i vand og tilsat sprit: Antimon (hvid flamme), natrium (gul), strontium (rød), barium (grøngul), kobber (grøn). NB! Antimonclorid er tungtopløseligt i vand – brug kun sprit.

5) Lidt om fyrværkerens stupiner

En stupin er fyrværkerens betegnelse for en fyrværkeri-lunte. Den er lavet af bomuldstråd og imprægneret med sortkrudt. Længden af stupinen er medbestemmende for, hvornår »bomben« springer.

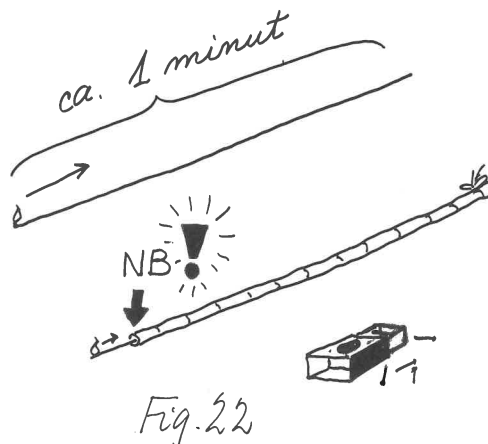


Fig. 22

a) En stupin på 1 meters længde lægges på demonstrationsbordet og stikkes an. Gløden bevæger sig adstadigt hen ad luntten. Vi ser, at det vil vare ca. 1 minut, før den kan nå at antænde en eventuel ladning. (Fig. 22).

b) En anden stupin er løst pakket ind i et paphylster i næsten hele sin længde. Kun en kort »tamp« stikker ud. Tampen antændes, og idet gløden når frem til den indpakkede del, sprænges resten af luntten med et højt knald.

Morale: Det er farligt at lukke sortkrudt inde og antænde det.

Svenn Wøjdemann

Af pladsmæssige grunde bringes forsøg 1 i næste nr. Forsøg 2 og 3 blev udført på en Overhead-forsats (Esselte). Dermed kunne selv tilskuere på de bagerste pladser følge med i, hvad der skete på det 2 x 2 m store lysbilledlærred.

2) »Kemiske haver«

Samme opstilling, men uden elektroder.

Natronvandglas og varmt vand (50° C) blandes i forholdet 1:1 og hældes i cuvetten. (Husk at gøre cuvetten ren bagefter!). Der hældes nu:

- Ferriclorid i den ene ende af cuvetten
- Kobolt II clorid i midten
- Nikkelclorid i den anden ende af cuvetten.

Der vokser hurtigt en samling kulørte »vækster« op fra bunden af cuvetten. På skærmen har man indtryk af, at der lynhurtigt vokser buske op som i en lille »have« (fig. 25).

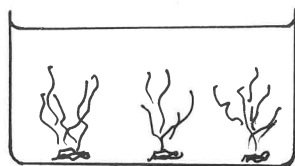
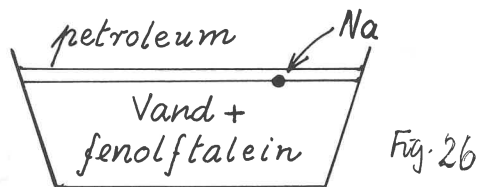


Fig. 25

3) En klassiker

Et praktisk trick, som muligvis ikke er kendt af alle. Det gælder det klassiske forsøg: At lægge en stump natrium på en vandoverflade og se, hvad der sker. Forsøget er som be-



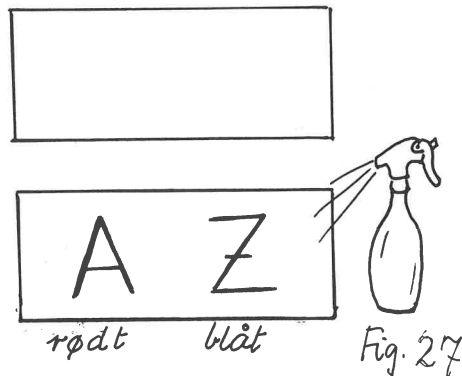
kendt ikke ufarligt og kræver forholdsregler + beskyttelseskærm (lærerforsøg!), da Na-stumpen evt. kan springe op af skålen og muligvis ramme et øje.

Det anbefales at udføre forsøget som vist på fig. 26. Der er hældt et lag petroleum på overfladen af vandet i skålen, og vandet er tilsat lidt fenolftalein, der vil farve væsken rød, efterhånden som den bliver basisk af NaOH. Tricket beror på, at natriums massefylde (0,97) ligger imellem petroleum (0,847) og vands (1,0). Forsøget blev udført og forløb ganske stilfærdigt.

(Ref.: Min kone fortæller, at et af de morsomste *elevforsøg* de havde i III mellem, var det med den lille blanke perle, som læreren gik rundt og skar af et stykke »vidskelæder« og lod dumpe i vandet i hver af elevholdenes små porcelæns-skåle. Dengang var der spejderpiger til!)

4) »Skriften på væggen«

Der forevises en skærm, beklædt med hvidt papir. Skærmen er ubeskrivet. Med en blomstersprøjte douches skærmen over med en vandklar væske. Straks dukker der et rødt (!) A og et blåt (?) Z op på skærmen (fig. 27).



Nu er der efterhånden kun godt et år til, at vore venner fra Kolding får »lov« til at lære fysik, men de har jo nok et forsprog sammenlignet med andre vordende 7. klasser

På besøg hos Flemming og 5. b

v/ Harald Oksbjerg, Kolding

Det hænder ofte, at kolleger henvender sig til mig for at låne termometre fra fysiksamlingen. – »Jeg har planlagt at arbejde med emnet vand, eller vejret, i min klasse – kan du låne mig nogle termometre og glas?«

Flemming og jeg har samlet nogle aktiviteter fra »Fysik for de yngste«, der kan anvendes i arbejdet med emner som vand og vejret.

Jeg fik lov at overvære, hvordan arbejdet med aktiviteterne forløb i 5. b.

Først de udvalgte emner:

1. Flyde – synke.
2. Opløsning og inddampning.
3. Introduktion af begreberne fordampning og fortætning – egenskaber ved en ukendt væske.
4. Fordampning og fortætning.
5. Temperatur – brug af termometeret.
6. Studere is.
7. Opvarmning af vand.

Eleverne har før sorteret genstande efter deres egenskaber. I 3. klasse sorterede de metalgenstande efter, om de kunne tiltrækkes af en magnet eller ej. (Fysik/Kemi nr. 3 1981).

Den 13.12. 1982.

I øvelsen flyde – synke skal eleverne undersøge, om nogle forelagte genstande vil gå til bunds i vand eller hvad? – Arbejdsmetoden er den velkendte: Først forudsige – så efterprøve.


– at give eleven en oplevelse ved selv at kunne undersøge og finde ud af ting. Eleven vil i nogle tilfælde forudsige noget, men finde ud af noget andet, og må så altså forkaste sin egen forudsigelse

– ikke nødvendigvis at lære eleven noget om vægtfylde eller Archimedes' lov.



Formålet med aktiviteten er:
– at give eleven nogle erfaringer med genstande

Hvis man om en genstand tror både det ene og det andet, sætter man 2 kryds.

JEG TROR		FLYDE - SYNKE	4) FORSØG	
↑ Ja	↓ Nej		↑	↓
		Jeannette 13.12.82		
	X	SØM 		X
X		PAP 	X	X
X		KNAP 	X	
X		SKE 	X	X
X	X	ØL-KAPSEL 	X	X
X		SNOR 	X	X
X		SANDPAPIR 	X	X
	X	MØTRIK 		X
X		KAPSEL 	X	
	X	KLIPS 		X
X	X	ALUFOLIE 	X	
	X	SKRUE 		X
X	X	VISKELEDER 		X
X	X	MUSLINGSKAL 		X
	X	MØNT 		X
	X	TØJKLEMME 		X
	X	STEN 		X
X		SVAMP 	X	
	X	SUGERØR 	X	
X		PROP 	X	
X		TRÆ 	X	

Den 20.12. 1982.

Bygge både af modellervoks

Hvert hold på to elever får udleveret en klump modellervoks (30 g). Eleverne får så besked på at lave en båd som ikke blot skal kunne flyde, men som også helst skal kunne laste noget gods – her ens glasperler. Efter egne ideer og inspiration fra hinanden bygger eleverne nu både.



Nogle bygger deres både som lave tømmerflåder, andre med kajakform og andre igen med flad bund og høje vægge. Et hold former deres både som en halv appelsin.

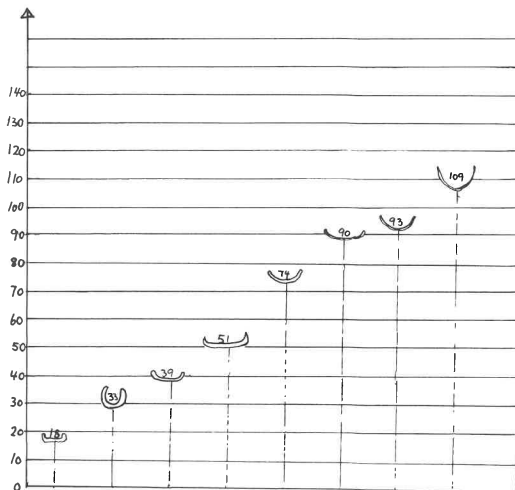


Flemming lader eleverne diskutere indbyrdes – de opfordres til at få ideer af hinanden. De fleste når at bygge en ny og bedre båd.

Holdenes forsøgsresultater noteres ned.

Udvalgte resultater tegnes i et overskueligt skema på tavlen.

	1. forsøg	2. forsøg	3. forsøg
Thomas O. + Steen	25 perl.		
Malene + Susanne	22 -	50 perl.	
Rene P. + John	39 -	74 -	
Lisbeth + Camilla	27 -	50 -	93 perl.
Kim + Worten	16 -	37 -	
Jeanette + Stella	32 -	51 -	
Ole + Ulf	51 -	90 -	
Charlotte + Mette	20 -	56 -	
Rene H + Jacob	33 -		
Thomas S.	18 -	109 -	



Litt.: »Vekselvirkning« - Hans Lütken m.fl. - Munksgaard 1973.

»Undersøge og diskutere« - del 2. - Carl Jørgen Veje.

Lærarf. Mat.udv. 1979.

Harald Oksbjerg

Påvisning af ultraviolette (UV) og infrarøde stråler (IR). Lysmåling

v/ Tor Hjalmar Johannesen, Resbråten videregående skole, Oslo

For første gang har vi modtaget en artikel fra en af vore mange norske læsere

Mange videregående skoler har i sin fysiksamling et lille apparat for modtagning af modulerede lysstråler (modulated light receiver). Apparatet indeholder en fotodiode samt forstærker og højttaler. Apparatet opfatter rytmiske variationer i lysintensitet og omformer dem til lyd. Det er specielt beregnet til modtagning af modulerede laserstråler.

Jeg har gjort en del forsøg på fysiklaboratoriet for om muligt at udvide anvendelsesområdet for udstyret. Se f.eks. Skoleforum 6/1-979.

Fotocellen er følsom for stråling udenfor det synlige område. Dette åbner for nye muligheder.

Alle lyskilder, som er drevet med vekselstrøm, vil give lys med intensitetsvariationer i takt med driftsspændingen (50 Hz). Variationerne er stærkest for lysstofrør og svagest for lamper med glødetråd. Sidstnævnte er ikke hørbart med apparatet. For at studere variationerne eller modulationerne nærmere, loddede jeg to ledninger til højttaleren i apparatet, forsynede det med to bøsninger og overførte højttalersignalet til et amperemeter (AC) eller et oscilloscop. Dette muliggjorde også studier af ikke-hørbare signaler (figur 1).

Fig. 1

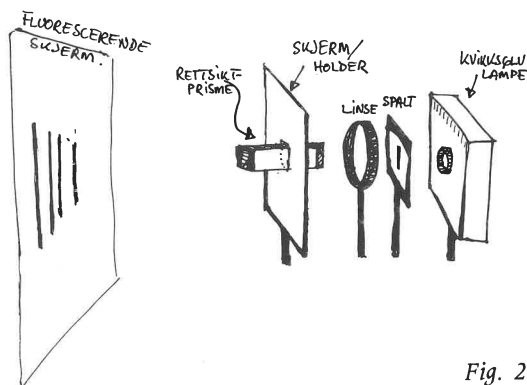
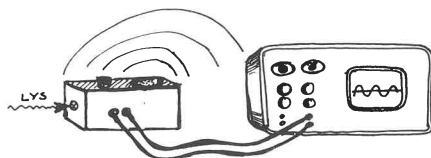


Fig. 2

Spektralstudier

Jeg prøvede udstyret på to lyskilder – a) kviksølvlampe som giver linjespektrum og b) glødelampe (halogen) som giver kontinuerligt lys.

a) Opstillingen er vist på figur 2. Det er vigtigt at spalten, og ikke lyskilden, afbildes på lærredet. Bruger man et lærred af fluorescerende stof, ser man to lysende striber udenfor den yderste, blåfarvede linje: Ultraviolet (UV). Lysmodtageren føres så gennem strålegangen. Stærk brumning høres hver gang man passerer en linje. Også de to UV-linjer er hørbare. Fører man apparatet udenfor den røde linje, kan man også høre et signal på et sted, hvor man ikke ser noget på lærredet: Infrarødt (IR).

b) Kontinuerligt spektrum.

Man kan bruge samme opstilling som under a) (figur 2). Kviksøvlampen skiftes ud med en Reuterlampe eller endnu bedre: Halogenlampe.

Lysmodtageren føres gennem det kontinuerlige spektrum som fremkommer. Lyden er for svag til at høres, så man må tilkoble voltmeter eller oscilloskop. Blåt giver næsten intet udslag, men føres modtageren mod det røde ser man, at udslaget øges. Maksimal amplitude finder vi nær grænsen mellem rødt og infrarødt. Først et stykke ude i det usynlige IR-område, synker udslaget mod nul. Svækkes pæren, forskydes kurven mod IR.

Uden at trække for stærke kvantitative konklusioner, giver intensitetsfordelingen et kvalitativt billede af hulrumsstrålingen fra et »sort legeme« (figur 3). Det kan bl.a. nævnes, at dispersionen i et prisme ikke er lige stor i alle bølgelængdeområder. Desuden er fotocellen ikke lineær, d.v.s. lige følsom overalt i spektret.

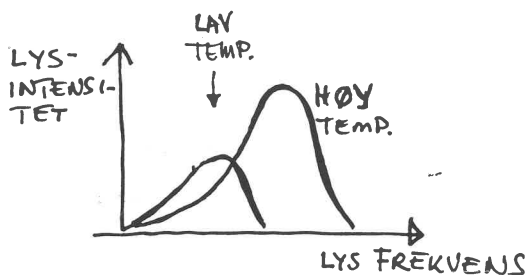


Fig. 3

Lidt teori

Wiens strålingslov siger, at bølgelængde for lysmaksimum og absolut temperatur for et lysende »sort« legeme er omvendt proportionale:

$$\lambda \cdot T = a$$

hvor konstanten $a = 2.88 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$.

Dette giver eksempelvis intensitetsmaksimum på 1000 nm (IR) for en lampe med temp. 2880 K. Denne temperatur er repræsentativ for en stærkt lysende glødelampe, og altså i tråd med vort eksperiment. Loven og tilsvarende forsøg er brugt for at måle overfladetemperaturen på sol og andre stjerner.

Solspektret lader sig ikke direkte måle ved dette forsøg. Lyset er ikke moduleret. Imidlertid kan man modulere det ved at sætte en propel i strålegangen. Lyset hakkes dermed op, og udslaget vil komme på apparatet.

c) Lysintensitet som funktion af afstand fra lyskilde:

Hvis man tager visse forholdsregler, kan udstyret bruges til afstandsmåling af lysintensitet.

Udstyr: Lyspære 2-3 W, lysmodtager, Amperemeter (100-300 mA) og/eller oscilloskop. Mørkelagt rum, fildug eller trillebord.

Pas på, at modtageren ikke kommer nærmere lyspæren end ca. 20 cm. Den vil nemlig i så fald overstyre apparatet. Start målingerne ca. 20 cm fra lyspæren. Justér volumen til fuldt udslag på måleapparatet (f.eks. 100 mA).

Træk lysmodtageren væk fra lyspæren til amperemeteret viser 80 mA og mål den nye afstand. Gentag for 60, 40 og 20 mA.

Man antager en direkte proportionalitet mellem strømmen, man måler, og lysintensiteten. En plottet kurve af strøm som funktion af afstanden vil da være identisk med en kurve, hvor intensiteten er en funktion af afstanden. Det er kun at vælge passende enheder på y -aksen. Mine resultater viste, at $I = k \cdot r^{-2}$ indenfor en usikkerhed på 10 pct.

Bemærk: Reflekeret sidelys, underlys o.s.v. vil forstyrre forsøget. Minimalisér dette ved at bruge mørk filt på bordet mellem lyskilde og modtager, eller sæt modtageren på et trillebord som trækkes bort.

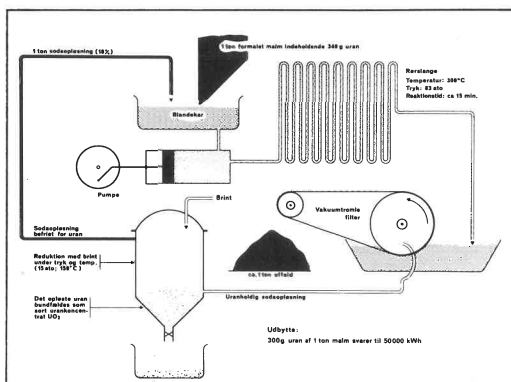
Tor Hjalmar Johannessen,
Oslo.

Den grønlandske uran

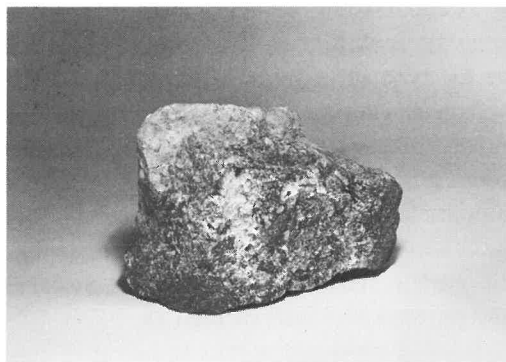
v/ Poul A. Nielsen, Ålborg

Kvanefjeld ved byen Narssaq i Sydvestgrønland er et geologisk set enestående område med et højt indhold af en række sjældne grundstoffer, heriblandt uran og thorium. Fjeldet er siden 1955 blevet kortlagt ved prøveboringer og målinger af radioaktiviteten, og man har nu med »rimelig sikkerhed« påvist malm med i alt 27.000 tons uran. Det totale indhold af uran i Kvanefjeld »skønnes« at være 43.000 tons, og det er dermed Vesteuropas næststørste uranforekomst og Danmarks største energiressource.

Som led i et forundersøgelingsprojekt, der skal undersøge mulighederne for en eventuel industriel udvinding af uran fra Kvanefjeld, har man på Risø bygget et prøveanlæg, hvor uranet udvindes med en nyudviklet metode – højtemperatur karbonatudledning. Den grønlandske uranmalm, lujavrit, er nemlig en helt usædvanlig malmtypen, der ikke kan behandles med de hidtil anvendte udvindingsmetoder. Til brug ved prøveanlægget blev der i efteråret 1980 sejlet 4.700 tons malm fra Kvanefjeld til Risø, og det er sten herfra, der nu distribueres til skolerne via Fysik- og Kemi-lærerforeningen.



Udvinding af uran.



Et styk Kvanefjeld.

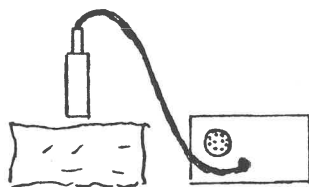
Indholdet af uran i malmen varierer fra 200 til 600 g uran pr. ton malm, med et gennemsnit på 340 g. Desuden indeholder malmen 2-3 gange så meget thorium. Urankoncentrationen er noget lavere end i de uranforekomster, der hidtil er udnyttet kommercielt. Det er planen, at Risø i 1983 skal fremlægge en redegørelse for de tekniske, økonomiske og miljømæssige spørgsmål vedrørende uranudvinding fra Kvanefjeld. En egentlig minedrift kan først etableres efter beslutning i såvel regeringen som landsstyret. I givet fald vil uranet i Kvanefjeld kunne dække Danmarks nuværende elforbrug i 70 år.



Der er masser af sten.

Forsøg med stenene

Allerførst kan man regne ud, at stenen i hvert fald ikke er guld værd i sædvanlig kommerciel forstand. Uranmængden i stenen kan vurderes ud fra oplysningerne ovenfor, og man kan sammenligne med uranyl nitrat, der kan købes for ca. 1 kr. pr. g. Men det forhindrer jo ikke, at stenen kan have stor pædagogisk værdi.



nu lægges ned på stenen, kommer klikkene – så vidt man kan høre – med omtrent uændret fart. Da kun γ -stråler kan passere gennem geigerrørets sider, kan man slutte, at stenen hovedsageligt virker som en γ -kilde.

Belysning med UV-lys

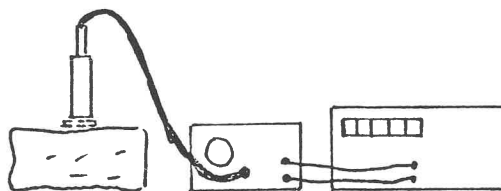
Man kan belyse stenen med UV-lys (f.eks. fra en frimærkelampe). Det ses da, at stenen indeholder fluorescerende mineraler, der opsuger UV-lys og i stedet udsender synligt lys i flotte farver. Det var netop ved undersøgelser af uranholdige mineralers fluorescens, at Becquerel opdagede radioaktivitet ten i 1896. Men bemærk dog, at radioaktivitet og fluorescens er to helt forskellige fænomener, der intet har med hinanden at gøre. Radioaktiviteten skyldes jo processer inde i atomkernerne, medens fluorescens består af processer i atomernes elektronsystemer.



Til mere nøjagtige forsøg er en impulstæller nødvendig. Tæletiderne skal være på mindst 1 minut. I nedenstående skema er vist resultater af målinger af 1 minuts varighed gentaget 5 gange, så man kan få et indtryk af spredningen. Geigerrøret er anbragt tæt over stenen, så der netop er plads til en 3 mm plade.

Forsøg med geigertælleren

De afgørende forsøg med stenen foregår naturligvis med en geigertæller. Et kvalitativt forsøg kan udføres uden en impulstæller, idet man blot lytter til klikkene i den højttaler, der normalt er indbygget i forsatsen til geigerrøret. Når geigerrøret holdes ned mod stenen, vil man høre 2-3 klik pr. sek. Hvis geigerrøret



	<i>a, β, γ</i>	<i>β, γ</i>	<i>γ</i>	<i>γ</i>	<i>γ</i>
	uden stof	med papir	med 3 mm Al	med 1,5 mm Pb	med 3 mm Pb
antal imp. på 1 min.	157	166	129	109	104
	136	140	120	102	110
	144	130	103	114	102
	130	163	93	122	112
	164	138	115	101	105
antal imp. på 5 min.	733	737	560	548	533

Man kan ikke slutte direkte fra disse målinger til fordelingen af de radioaktive processer, der foregår inde i stenen. Vi ved jo, at α -partikler kun kan trænge gennem få μm sten. Geiger-røret kan derfor kun registrere α -partikler, der udsendes fra et yderst tyndt lag af stenen lige foran geiger-røret. For β -partikler vil rækkevidden i stenen være af størrelsesorden 1 mm, og de kan derfor også kun komme fra et lille

DEBATINDLÆG

Skal faget fysik/kemi kun opfattes som et eksakt, objektivt, »rent« og neutralt fag?

I Fysik-Kemi bladet side 4 (nr. 4-1982) spørger Harald Oksbjerg, om miljømæssige problemer må inddrages i undervisningen?

Hertil svarer K. D. Poulsen: »Fysik-Kemi-undervisningen skal være eksakt«.

Da jeg opfatter dette svar som en afvisning af spørgsmålet, må K. D. Poulsen undskylde mig, at mine følelser »koger over«, og at jeg for at få trykket til at falde må fatte pennen.

Vi skal inden for fysik/kemi tale om såvel menneskelige som miljømæssige problemer.

Vi må have lov til at tænke i begreber som lykke, kærlighed, sundhed, gode oplevelser, gode omgivelser, retfærdighed m. m., også inden for vort fag, selv om disse livsværdier som bekendt ikke kan måles og vejes, ikke udtrykkes i tal eller logisk. Disse begreber er ikke eksakte, men vi må lære at regne med dem, også inden for fysik, selv om der endnu ikke er opfundet den logik/matematik, som på fyldestgørende måde kan beskrive disse begreber.

Fysik i dag – teknik i morgen – kontrol over andres liv eller ødelæggelse af naturen i overmorgen. Det er nødvendigt at involvere vore følelser i forskningen og dens anvendelse. Tag nu f. eks. diskussionen om Barsebäck: ikke et eneste menneske kan overskue samtlige processer på Barsebäck værket; det må derfor i høj grad bero på følelser, om man vurderer værket som overvejende positivt for os mennesker, eller om dets beliggenhed skaber angst

område. Derimod kan γ -stråler blive registreret fra alle dele af stenen. At vi alligevel ikke registrerer en helt overvældende andel γ -stråling skyldes, at geiger-røret har en lav følsomhed (ca. 1 pct.) overfor γ -stråling.

Sammenlignet med Risø-kilderne er en sten fra Kvanefjeldet en svag kilde. Men til gengæld er den fascinerende derved, at den er et naturligt forekommende produkt, taget direkte fra den jord, vi lever på.

hos så mange mennesker, at dets værdi for dem må betegnes som negativ.

Følelserne må også med i spillet, når vi skal vurdere, om en kemisk fabriks produkter er et så stort gode for befolkningen, at en vis forurening evt. må accepteres.

Det er i høj grad en følelsesmæssig sag, om der skal fremstilles en neutronbombe eller ej etc. etc. Hvor kan man tro, at vi ved blot at dyrke de eksakte sider af fysikken/kemien kan give vore elever den nødvendige baggrundsviden for at vurdere og tage stilling til de aller vigtigste problemer i livet.

Næh – inden for selve undervisningen i naturvidenskab må vi holde op med at bilde os ind, at kun saglighed og kold, nøgtern beregning tæller.

Videnskaben er jo hverken objektiv, »ren« eller neutral.

Vi må lære vore elever, at de fleste penge til forskning kommer enten fra militæret, hvor hovedformålet siges at være forsvaret eller fra industrien, hvor hovedformålet er maksimering af profit eller kapital. Det er sjældent et humant sigte eller et miljømæssigt sigte, der er prioriteret højest.

Samtidig med forbedringerne f. eks. inden for lægevidenskaben har vi fået atom-neutronbomben, napalm samt raffinerede torturmetoder.

Vi må med andre ord arbejde på at skabe et

miljø inden for alle grene og trin af naturvidenskaberne, hvori også følelserne kan trives. Vi må gøre plads for mere menneskelighed og etik inden for faget.

Vi skal gøre os klart, at en abstraktion \Rightarrow ikke viden, f. eks. sanselighed skæres væk for målelighed, subjektivitet skæres væk for objektivitet, økologiske hensyn skæres væk for produktionen.

Ud over at undervise i de eksakte sider af fysikken/kemien, har vi lærere derfor en *fornem pligt* i at arbejde på at synliggøre og skabe sammenhænge inden for faget, *hvor andre oplevelsesmåder bliver mulige, bliver accepterede og får tillagt lige værd.*

Vi må have en holdning til vort stof. Forskningen må *ikke* adskilles fra vore egne liv, vore børns eller kommende generationers liv.

Hvis »miljøet« inden for fysik/kemi blev ændret i retning af større hensyntagen til de

følelsesmæssige aspekter, ville faget nok virke mere inspirerende og fascinerende på vore piger/kvinder.

Eller vendt om, – måske skal vi arbejde bevidst på at få flere piger til at interessere sig for fysik/kemi for dermed at skabe balance mellem traditionelt »mandlige« værdinormer og »kvindelige«, og for at skabe balance i naturen i stedet for at voldtage naturen, samt for at videnskaben skal være et gode for hele samfundet og ikke kun for en del af det.

Jeg må derfor slutte med at sige, at jeg deler Oksbjergs og Dyrholms syn på fysikundervisningen, og at jeg oven i købet ud fra mine holdninger til f. eks. fysik/kemi har valgt et politisk parti.

Hvilket parti? Ja, det ved faktisk alle elever og forældre her på egnen.

Der er endnu ingen, der har bebrejdet mig mine subjektive holdninger.

Kis Bonde

EL - FI

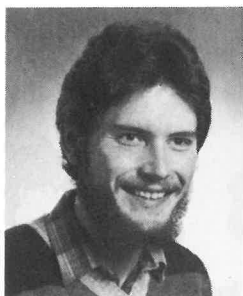
POSTBOX 17
7000 FREDERICIA



*Hurtig levering
en selvfølge.*

Vi har udvidet med et data-center og har i den forbindelse fået nyt telefon-anlæg og -nr.

05 - 93 32 00



Jens Klausen

Vores nyansatte EDB-uddannede programmør, Jens Klausen, kan give dig oplysninger og priser på følgende computere med og uden tilbehør: **Piccolo, Commodore 64, VIC 20, New Brain, HP, Texas og Zinclair.**

Hvorledes virker cykeldynamoen?

Forfatterens navn var desværre ikke angivet på manuskriptet, men vi håber, at han/hun giver sig til kende.

Umiddelbart synes spørgsmålet i overskriften at være naivt, for det må da enhver fysiklærer kunne svare på.

Det troede jeg også, indtil jeg skilte en dynamo ad og måtte konstatere, at det kunne jeg faktisk ikke.

Dette førte til en lille undersøgelse, der her gengives v.h.a. nogle fotografier.

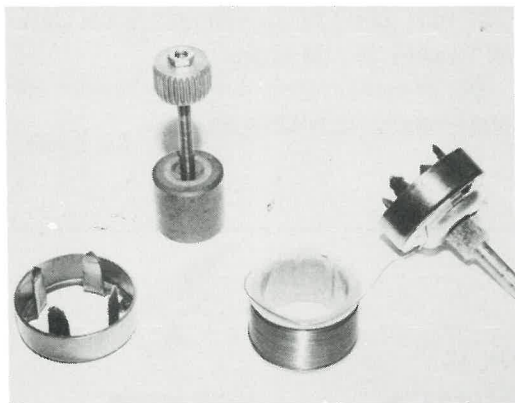


Fig. 1

Dynamoen består (se fig. 1) af en cylindrisk magnet, der er anbragt i en spole. Uden om spolen og magneten er anbragt to halvskåle af jern. Disse har hver 4 tappe, der stikker ind i

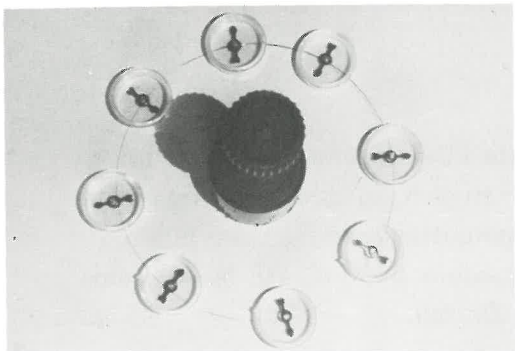


Fig. 2

spolen fra hver sin side. Det hele er derpå indkapslet i en metalbeholder, der ikke kan adskilles uden at blive ødelagt.

Feltet omkring den cylindrisk formede magnet kan illustreres v.h.a. småmagneter som vist i fig. 2. Det ses, at der er 4 nordpoler og 4 sydpoler.

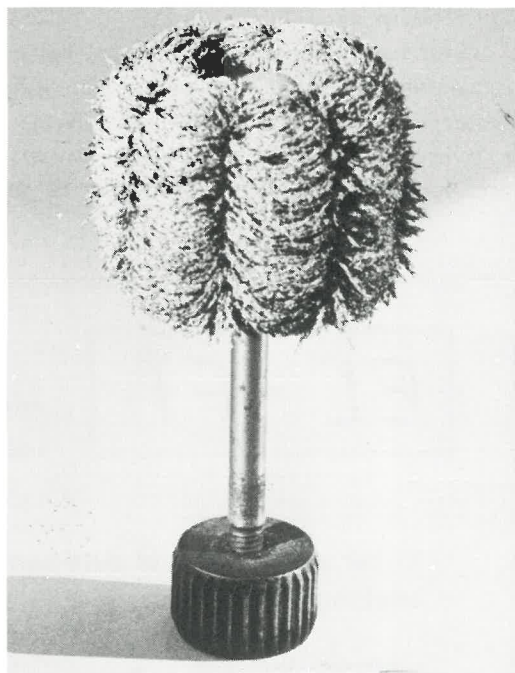


Fig. 3

Bruges jernfilspåner fås – som vist i fig. 3 og 4 – et mere detaljeret billede af feltlinieføreløbet omkring magneten. Billedet i fig. 4 er lavet ved oven på den lodretstående magnet at lægge et stykke foto-papir, drysse jernfilspåner på, tænde lyset et kort øjeblik og derpå fremkalde på normal vis.

På baggrund af dette kan virkemåden af dynamoen forstås. Der stikker som nævnt 8

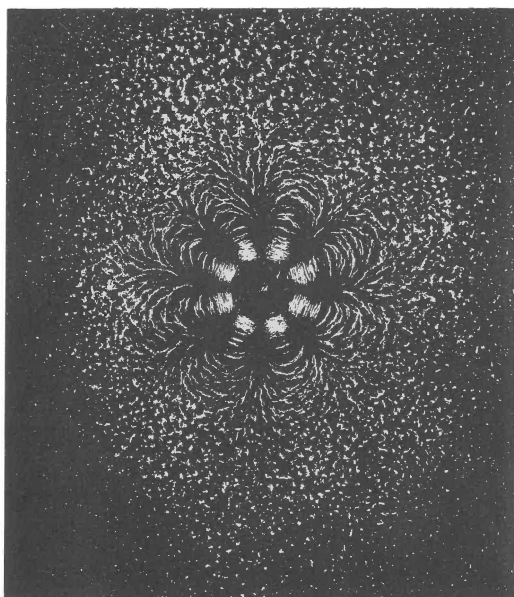


Fig. 4.

jerntappe ind i spolen – 4 fra hver side. Når magneten drejer rundt, frembringes der på skift i den enkelte jerntap en nordpol og en sydpol. (Fig. 5).

Til et givet tidspunkt er de 4 tappe sydpoler og de øvrige 4 er nordpoler.

Efter en ottendedels omdrejning skifter den enkelte tap pol. Dette foranlediger en fluxændring gennem spolen, og dermed induceres en spænding i spolen.

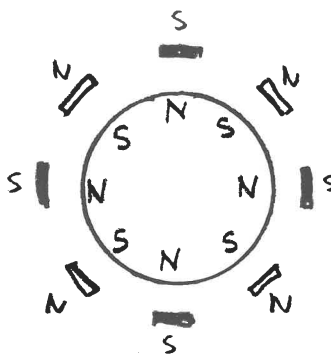


Fig. 5

Forløbet kan sammenlignes med det, der sker, når 4 stangmagneters sydpoler og 4 andre stangmagneters nordpoler fra hver sin side er anbragt i en spole. Når magneterne 4 og 4 rykkes til hver sin side, induceres en spænding i spolen. Vendes de 8 magneter 180 grader og stikkes ind i spolen, induceres igen en spænding, og således kan processen tænkes fortsat.

Nyt fra materialecentralen

Er du ved at bygge vindmøller? Materialecentralen er med i Ole Nielsens vindmølleprojekt, idet vi har bestilt 50 tandhjul, som vi kan levere til ca. 1/2 normalpris. Er interessen stor, bestiller vi selvfølgelig flere.

Så du Poul Thomsens artikel om opbygning af »atomkerner« v. h. a. små skiveformede magneter? Hvis du er interesseret, så laver materialecentralen en større bestilling, men vi vil gerne vide noget om interessen.

Al henvendelse til:

Danmarks Fysiklærerforenings Landsmaterielcentral

Islebrovej 44, 2700 Brønshøj

– eller: Finn Horn, (01) 79 05 88 – Erland Andersen, (01) 41 34 40.

PS: Vi har stadig kvaneffeld fra Grønland til 5,00 kr. pr. stk.

Stroboskoplampe 2015.10

Digitaludlæsning

1,0 - 300,0 blink/sec.
60 - 18.000 omdr./min.

Kraftigt lys

12 W blitz rør

Små dimensioner

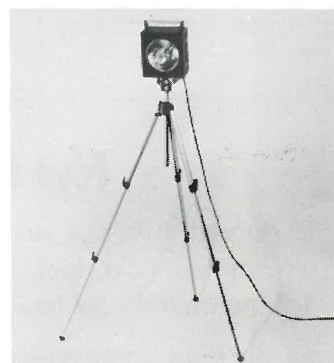
Bredde 186, dybde 106,
højde 205 mm.



Stroboskoplampe 2015.10

er en nyudviklet lampe, der giver et kraftigt, hvidt lys, der kan anvendes til undersøgelse og fotografering af svingende og roterende opstillinger. Lampen er forsynet med digitaludlæsning, der muliggør aflæsning af blink/sec. og omdr./min. på lang afstand.

Forsynet med gevind for fotostativ i bunden.



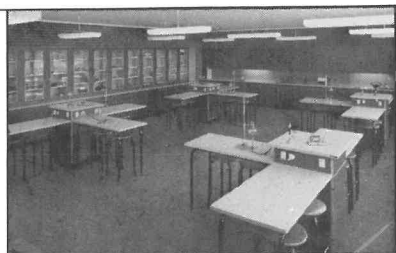
2015.10 Stroboskoplampe excl. moms kr. **1.735,-**
2030.15 Fotostativ excl. moms kr. **298,-**



A/S S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52
FYSISKE APPARATER LABORATORIEUDSTYR ELEKTRONIK KEMIKALIER

Et funktionelt og rationelt klasselokale betyder meget for Mads og Mette



Når ST Skoleinventar i dag mere end nogensinde er konkurrencefygtig, indenfor design, indretning og produktion af inventar til undervisningslokaler, skyldes det ikke mindst intensiv produktudvikling samt udbygning af produktionskapacitet og salgsfunktion. Mere end 25 års erfaring indenfor dette område har tilført os masser af inspiration og know-how. Resultatet er derfor, at vi altid kan tilbyde et kvalitetsprogram, præget af robust udførelse og et tidløst design.

Fysik · kemi · biologi · hjemkundskab · håndarbejde
formning · metalsløj · motorlære · orientering · elektronik
normalklasse · foto · musik · sang · træsløj · mediatek

KUPON Ja tak, send venligst:
 Brochuremappe over alle faglokaler
 Specialbrochure over Fysikkemi

Navn _____

Adresse _____

Postnr./by _____

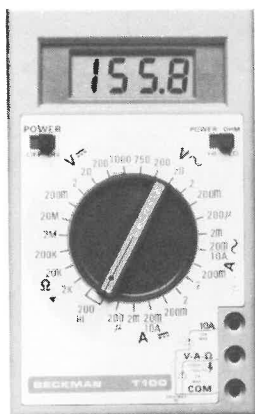
Skolens navn _____

ST skoleinventar a/s

DK 6880 TARM ■ TLF. (07) 37 11 88 ■ TELEX 60884 STINVE (DK)



Som underviser ved du naturligvis hvor vigtigt det er, at dine elever har rådighed over det nødvendige inventar, som netop er tilpasset deres behov. Det gælder ikke mindst et par større elever som f. eks. Mads og Mette. Her kommer ST Skoleinventar ind i billedet som en fleksibel samarbejdspartner. I tidens løb har vi indrettet og leveret skoleinventar til mere end 5000 klasselokaler. Derfor er det en god idé, at tage os med på råd næste gang, der skal planlægges og træffes beslutning om nyanskaffelser i forbindelse med nyindretning eller renovering i undervisningslokaler. Godt funktionelt skoleinventar gør undervisningen lettere.



BECKMAN T 100

KVALITET TIL LAVPRIS:

Områder : 200 mV – 1000 V (f.u.) DC
200 mV – 750 V (f.u.) AC
200 A – 10 A (f.u.) AC + DC
200 ohm – 20 Mohm (f.u.)

Impedans : 10 Mohm
Nøjagtighed : 0,5 % (VDC)

Pris kr. 750,- excl. moms

(Vejledende udsalgspris kr. 915,- incl. moms)

HOVEDKONTOR:
NORDBORSGADE 57
8000 ARHUS C

TLF. 06-11 22 99

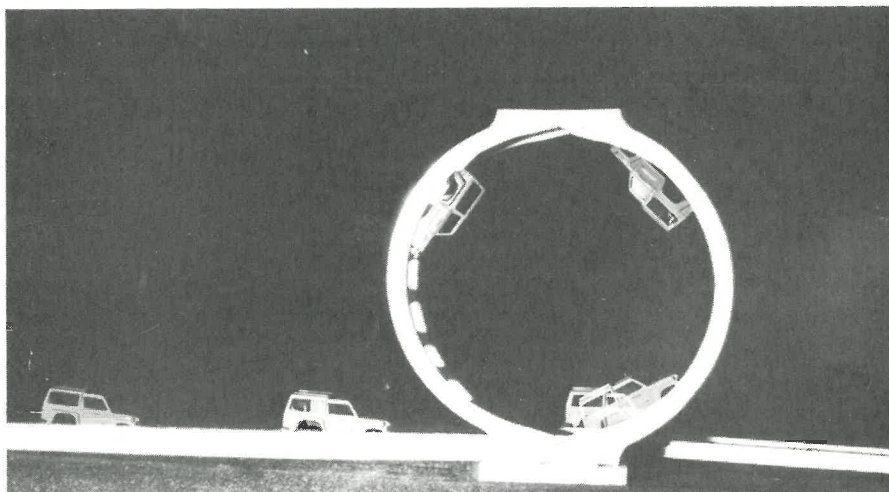
ATIMCO

ØST FOR STOREBELT:
KONSULENT PETER P. MÜLLER
SVANEVEJ 13, 2400 KBH. NV

TLF. 04-92 31 99

325 LÆRER JØRGEN HANSEN
GÆVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

Bliv dus med stroboscopet



Fra PRISMA bogsystemet:



Elcanic stroboscopolampe type 502 giver dig mulighed for at gøre bevægelseslæren afvekslende og spændende!

Rekvirér GRATIS vores fyldige 8 siders vejledning og instruktions-kasettebånd. (Begrænset antal).

Pris 1.790,- kr. excl. moms.

ELCANIC ApS
ELEKTRONISK Udstyr
GØRTLERVEJ 3
5750 RINGE
TELF. 09 - 62 26 61