

8. årgang nr. 5
1981 - december

fysik • kemi



*Redaktionen
ønsker alle:
Glædelig jul og
et godt nytår!*

INDHOLDSFORTEGNELSE:

LEDER:	
Manglen på kvalificerede undervisere	2
DIVERSE:	
Forsøgsarbejde	3
Julekonkurrencen 1981	4
FORSØGSRÆKKER:	
Bliv du's med stroboskopet	5
FYSIKREDAKTIONEN:	
Fordeling af elektrisk energi	8
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Elektroniske konstruktioner, nr. 26	13
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	15
KEMIREDAKTIONEN:	
Folkeskolens kemiundervisning er i god udvikling	17
Gode råd fra Susanne fra 8. klasse i Borup	18
BREVKASSEN	19
SPECIALUNDERVISNING:	
Fysik i 7A, en specialklasse	20

FYSIKTIPS 1981 - side 1-8 - er indsat som midtersider.

Trykt i 3.200 eksemplarer.

Esselte Studium

Joule- & wattmeter



Nyt instrument til energimåling
Max. 30 V 8 A
Effekt 0-100 W i fire områder
Energi 0-100 KJ i fire områder

Pris:
2.350,00 kr.
excl. moms

Vejledning og nærmere beskrivelse kan fås ved henvendelse til vore konsulenter eller vor kundeservice.

JYLLAND, FYN
Lærer Leo Frandsen
Rugvangen 16
9240 Nibe
Tlf.: (08) 35 16 17

SJÆLLAND, ØERNE
Lærer Jesper v. Staffeldt
Fiskene 23
3650 Ølstykke
Tlf.: (02) 17 69 35

KUNDESERVICE
Stig Nielsen
Preben Jørgensen
Tlf.: (01) 15 31 01
Fysik/Kemi

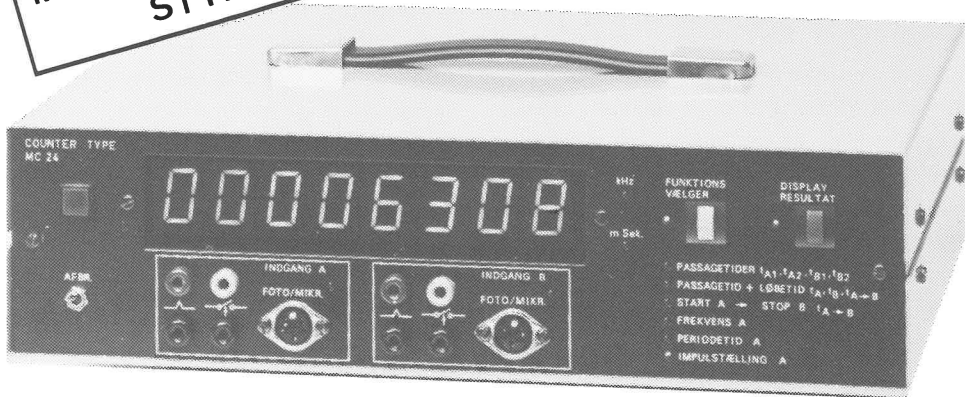


ESSELTE STUDIUM

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

**MICROPROCESSOR
STYRET**

FYSIKTÆLLER



MC 24 - TYPE NR. 13.14

- DEN MEST AVANCEREDE FYSIK/ELEKTRONIK TÆLLER TIL DATO
- SIKRET MOD FEJLBETJENING
- ENKEL OG LOGISK BETJENING
- OP TIL 4 TIDSMÅLINGER I ET FORSØG
- OPLØSNING NED TIL 1 μ SEK.
- FORBEREDT FOR TILSLUTNING TIL MICRO-DATAMAT (IEEE 488 BUS (GPIB))
- MANGE KOMBINATIONS MULIGHEDER

PRIS EXCL. MOMS 2650,- KR.



IMPO ELECTRONIC A/S

VAGTELVEJ 1 - 3, 5000 ODENSE C, TLF. (09) 13 14 09

LEDER:

Om manglen på kvalificerede undervisere i fysik/kemi i folkeskolen

Det har igennem de senere år været et voksende problem at finde kvalificerede undervisere til faget fysik/kemi i folkeskolen. Årsagerne er sikkert flere, men der er vel i denne forbindelse grund til at være særlig opmærksom på de uddannelsesmuligheder, der findes for fysik-kemi-lærere.

Foreningen af fysik- og kemilærere ved seminarierne har undersøgt forholdet mellem

antallet af liniefagsstuderende ved seminarierne og behovet for fysik- og kemilærere i folkeskolen. Det er Jørgen Møller, der har udarbejdet materialet, og det er så tankevækkende, at vi gerne vil viderebringe det for en større kreds. Med tilladelse fra Jørgen Møller bringer vi artiklen, som også er bragt i »Magisterbladet«.

fm

En situationsrapport over liniefagsuddannelsen på seminarierne i fysik/kemi

v/ Jørgen Møller

Ved forårets nedskæringer af liniefag på seminarierne kom det til at gå voldsomt ud over liniefaget fysik/kemi. Kun 18 af landets seminarier tilbyder dette liniefag for årgang 81.

Der er sikkert mange velbegrundede enkeltårsager til, at dette sker, men set i en helhed er det yderst uheldigt, at nedskæringerne rammer netop liniefaget fysik/kemi.

Hvis man nemlig tager udgangspunkt i, at der skal være et nogenlunde rimeligt forhold

mellem det antal lærere, der uddannes inden for de enkelte liniefag, og folkeskolens behov for disse, må det konstateres, at der de sidste ni år kun er uddannet ca. halvdelen af det antal fysik/kemilærere, som folkeskolen har brug for.

At dette er tilfældet vil fremgå af nedenstående statistiske materiale.

Kilde: Undervisningsministeriets økonomisk-statistiske kontor: Folkeskolen i de enkelte kommuner.

Dimissionsår	Antal dim. lærere efter 66-loven	Best. lin.fagspr. i fysik/kemi
73	2364	182
74	2688	155
75	3218	181
76	3613	201
77	3628	200
78	3544	194
79	3037	164
80	2949	141
81	2746	155
I alt	27787	1573

Da hver dimittend repræsenterer to liniefag, ses det let, at fysik/kemis andel af samtlige liniefagsuddannede over en ni-årig periode er ca. 2.8 pct.

Dette tal bør naturligvis sammenholdes med den procentvise andel af de i folkeskolen læste timer i samme fag.

Det samlede *ugentlige* lærertimeforbrug i folkeskolens 1.-10. klasse var i 1979/1980 1014242.

Det samlede *ugentlige* lærertimeforbrug, hvortil der må forventes benyttet liniefagsuddannede lærere – d.v.s. alle undervisningstimer i 8.-10. klasse samt undervisningstimer i skolefag, der på seminarierne kun forekommer som liniefag – var i 1979/80 513700.

Antallet af undervisningstimer pr. uge i 1979/80 var i fysik/kemi 28488 og i valgfaget elektronik 3576. Dette giver tilsammen et ugentlig timetal på 32064 svarende til ca. 6.2 pct. af samtlige timer, der kræver liniefagsuddannelse.

At motorlære og fotolære i stort omfang læses af fysik/kemilærere er en kendsgerning, som jeg dog ikke har ladet få afsmittende effekt på det beregnede timetal.

Det er altså som vist ovenfor en kendsgerning, at der uddannes *knap halvdelen* af det antal fysik/kemilærere, som der er behov for.

I Foreningen af Fysik- og Kemilærere ved Seminarierne har vi naturligvis gjort os alle hånde spekulationer vedrørende årsagerne til den manglende tilslutning til vort liniefag.

Der er formentlig tale om et samspil af mange forskellige faktorer, hvor vi, der underviser i liniefaget, egentlig ikke er meget bedre kvalificerede til at gætte end udenforstående.

Vore overvejelser har imidlertid affødt, at vi efter et par års udvalgsarbejde har fået udarbejdet et forslag til bekendtgørelsesrevision, der – sammenholdt med den nugældende bekendtgørelse – giver basis for en mere fleksibel fysik/kemilæreruddannelse.

For de af os, der underviser i liniefaget fysik/kemi, giver den øjeblikkelige tingenes tilstand naturligt nok anledning til også beskæftigelsesmæssige bekymringer. Men set i en helhed er det måske nok så galt, at den manglende produktion af fysik/kemilærere helt klart må medføre en forringelse af folkeskolens undervisning i fysik/kemi med de deraf følgende kalamiteter for samfundet.

Forsøgsarbejde

v/ *Bent Dyrholm, Randers*

Fysik/Kemi nr. 3 var ret bemærkelsesværdigt. Ca. 2/3 af bladets sidetal var helliget pædagogikken og metodikken. Det er vist ikke set før i bladets historie. Forhåbentlig er det ikke en enlig svale. Jeg synes, at vi trænger til at tage disse emner op til diskussion.

Winnie Grønsved skriver om forsøgs- og udviklingsarbejde i folkeskolen. Heraf fremgår:

1. at forsøgsundervisning, der kræver dispensationer, skal planlægges i særdeles god

tid. Inclusive den kommunale arbejdsgang mindst et år. Hertil skal så lægges efterbehandlingen – rapportskrivningen – altså i alt ca. 2½ år.

2. at arbejdsbetingelserne er gode. Der kan gives støtte i form af tid og penge i rimeligt omfang.

3. at fysiklærerne har holdt sig »beskedent« tilbage.

Mindre kan også gøre det. I samme nummer af vort blad giver Harald Oksbjerg en af

sine beskrivelser af arbejdet i 3b. Oksbjerg prøver altså selv – uden at spørge – og gør vi andre den tjeneste at fortælle om det. Man kan altså selv begynde – her og nu og i det små. Men det kræver, at man har tid og kræfter til det ekstra arbejde, som er følgen.

Der er en mulighed mere. DLH har selvsagt en stor forpligtelse til at tage sådanne emner op, og det har man da også gjort. Arbejdet har imidlertid været koncentreret om København. Provinsafdelingernes fysiske og kemiske aktiviteter har på grund af det forholdsvis ringe antal fysiklærere været såre begrænsede. Provinsens fysiklærere har dog en mulighed, som hidtil ikke har været brugt særlig meget – studiekredsen.

Normalt kommer initiativet til en studiekreds fra en gruppe lærere på en skole eller i en faglig forening. I den kommende læseplan opslår Århus-afdelingen imidlertid en studiekreds, som alle kan søge. Formålet er arbejde

med forsøgsundervisning i fysik og kemi. Et eller flere delemler kan efter deltageres egne ønsker tages op til diskussion og til praktisk bearbejdning med et forslag til afprøvning som resultat – forhåbentligt.

Dette sidste er væsentligt. Resultatet skal afprøves. Et andet resultat kan være, at en eller flere planlægger et større arbejde i forsøgsrådsregi.

Studiekredsens fordel frem for egne forsøg er dels, at deltagerne får reduktion – altså tid i et vist omfang – til arbejdet, dels at flere i fællesskab kan nå længere end den enkelte.

Bor du i det østjyske, og mener du som jeg, at vi ikke alene trænger til diskussion om vort fags formål, men også trænger til nogle praktiske forsøg med fornyelse af metodikken, så vil jeg opfordre dig til at nærlæse opslaget om denne studiekreds og derefter tilmelde dig, så arbejdet kan komme i gang.

Bent Dyrholm

Julekonkurrence 1981

FIND FEM FEJL !

Løsninger sendes senest den 27/12 til
FYSIK/KEMI, Dyrh. Jürgensensgade 11, 3740 Svaneke



1. præmie: 1 side røget laks. – 2. præmie: Fysiktips 1954-1973

Bliv dus med stroboskopet - 2

Tekst: Sv. Wøjdemann & Sten Møller - Fotos: Søren Nielsen

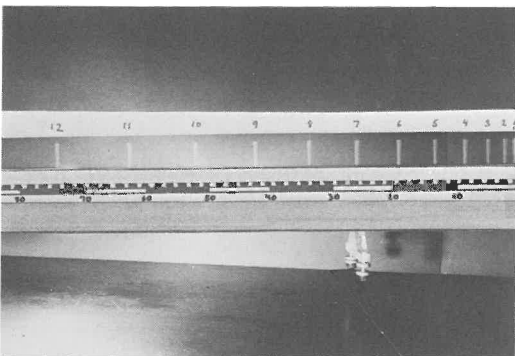
I den første artikel opererede vi med en målestok, der var indkopieret under hvert af billederne. Denne gang har vi direkte på de tre fotos indkopieret en målestok. Det er gjort for at undgå de kraftige lysreflekser, som stroboskoplampen normalt forårsager. Vi vil i en senere artikel anviser et eksempel på, hvorledes man kan benytte en refleksfri (fabriksfremstillet) lineal til målingerne.

Accelerationsbestemmelse på et friktionsfrit skråplan

I det første eksempel har vi hævet punkt B på luftpudebanen (bænken) med 9 cm. Afstanden mellem punkt A og B på luftpudebænken er 1,5 meter (se skitsen).



På nedenstående foto er luftpudebænkens lineal anbragt ved startstedet. Fotoapparatet er indstillet på »TID« og blinkeren (stroboskop-



lampen) sat i gang. På billedet kan man se, hvor langt »vognen« er kommet efter x-blink. Blinkfrekvensen er i hele denne del af forsøgsrækken 7,6 Hz. Vi kunne naturligvis have valgt en mere »elev-venlig« frekvens, men om stroboskoplampen blinker 7,6 eller 10 gange pr. sec. er underordnet. (Man har vel en lommeregner!)

Vi vil nu undersøge, hvad der kan udledes af foto nr. 1 i denne serie.

Spørgsmål: Har en bevægelse, der er forårsaget af en konstant kraft (tyngdekraften) en konstant acceleration?

I det første eksempel bestemmes accelerationen ved en omskrivning af formlen:

$$s = 0,5 \cdot g \cdot t^2 \quad \text{til} \quad g = \frac{2s}{t^2} \text{ m/sec}^2$$

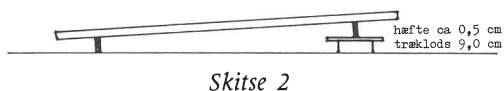
Når blinkfrekvensen er 7,6 Hz (aflæst på stroboskoplampen) er tiden mellem blinkene ($1 : 7,6 = 0,132$ sekund). Aflæsningerne foretages på fotografiet.

antal blink	tid i sec.(t)	s (i meter)	$g = \frac{2s}{t^2}$
4	$4 \times 0,132 = 0,528$	0,082	0,59
6	$6 \times 0,132 = 0,792$	0,185	0,59
8	$8 \times 0,132 = 1,056$	0,335	0,60
10	$10 \times 0,132 = 1,320$	0,52	0,60
12	$12 \times 0,132 = 1,584$	0,735	0,59

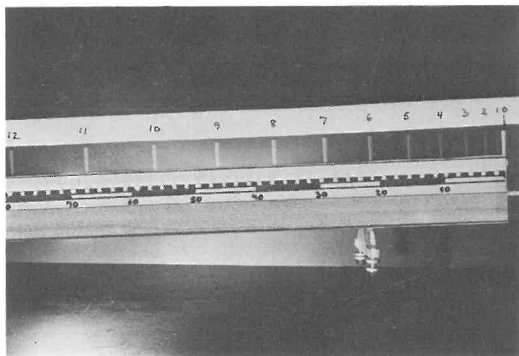
Den gennemsnitlige acceleration er 0,597 m/sec².

Ud fra skitse 1 kan vinklen for skråplanet beregnes: $\sin v = 0,09 \text{ m} : 1,50 \text{ m} = 0,0600$. Hvis dette tal multipliceres med tyngdeaccelerationen (9,81) får vi accelerationen på skråplanet ved den friktionsfrie bevægelse. $0,06 \times 9,81 = 0,59 \text{ m/sec}^2$. Det stemmer i forbløffende grad med forsøgsresultaterne i skemaet.

I det næste forsøg ændrede vi skråplanet vinkel, idet vi lagde et kladdehæfte ovenpå den 9 cm høje træklods. Kladdehæftets tykkelse var 5 mm. (Se skitse 2).



Vi vil nu undersøge, hvad der kan udledes af foto nr. 2.



Spørgsmål: Er det muligt at forudberegne, hvor langt luftpudevognen har bevæget sig, hvis man kender accelerationen?

Sinus til vinklen på skråplanet bliver nu: $\sin v_2 = 0,095 : 1,5 = 0,063$. Accelerationen på skråplanet bliver da $9,81 \times 0,063 = 0,62 \text{ m/sec}^2$. Hvis vi ser på billede nr. 2, kan vi beregne, hvor langt »vognen« er kommet efter det 12. blink. Tiden for 12 blink = $12 \times 0,132 \text{ sek.} = 1,584 \text{ sek.}$ Hvis vi benytter formlen $s = 0,5 \cdot g \cdot t^2 = 0,5 \cdot 0,62 \cdot 1,584^2 = 0,78 \text{ m.}$

På fotografiet ser det ud til, at resultatet er ca. 0,79 m efter det 12. blink, og det stemmer jo fint med resultatet på billedet.

Spørgsmål: Kan man forudberegne luftpudevognens hastighed?

$$v = g \cdot t$$

Vi vil beregne hastigheden i det punkt, hvortil vognen er nået ved det 10. blink. Denne hastighed er med god tilnærmelse lig med gennemsnitshastigheden fra blink nr. 9 til blink nr. 11. (Blinkfrekvensen er stadig 7,6 Hz).

Blink 11: 0,678 m. Blink 9: 0,465 m. Fra blink 9 til blink 11 har vognen bevæget sig $0,678 \text{ m} - 0,465 \text{ m} = 0,213 \text{ m}$. Tiden mellem blinkene er 0,132 sekund. Fra blink 9 til blink 11 er der gået $2 \cdot 0,132 \text{ sek.} = 0,264 \text{ sek.}$

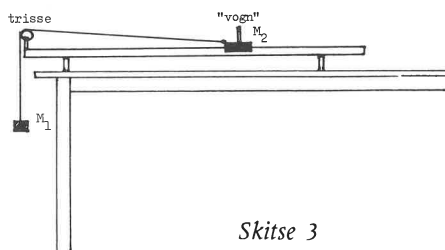
Hastigheden bestemt på luftpuden efter 10 blink bliver da:

$$\frac{0,213 \text{ m}}{0,264 \text{ sek}} = 0,81 \frac{\text{m}}{\text{sek.}}$$

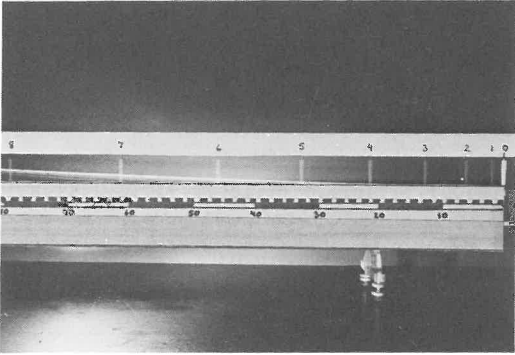
Da accelerationen er kendt ($0,62 \text{ m} : \text{sek.}^2$) og tiden efter det blink må være $10 \cdot 0,132 \text{ sek.} = 1,32 \text{ sek.}$, finder vi ved indsættelse i formlen: $v = g \cdot t$ hastigheden til: $v_{10} = 0,62 \text{ m} : \text{sek.}^2 \cdot 1,32 \text{ sek.} = 0,82 \text{ m} : \text{sek.}$

Med den måleusikkerhed, der er ved forsøget, må dette resultat være tilfredsstillende.

Acceleration på luftpudebanen ved hjælp af et træklod



På skitse 3 kan man se forsøgsopstillingen. Trækloddet vejer 25 gram og selve luftpudevognen 150 gram. Hele systemets masse er altså 175 gram plus snorens masse, som vi dog ser bort fra.



På billedet kan vi se, at vognen efter 8 blink á 0,132 sek = 1,056 sek er nået 0,79 m hen ad luftpudebanen.

$$s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

omskrives til $g = \frac{2 \cdot s}{t^2}$

$$g = \frac{2 \cdot 0,79 \text{ m}}{(1,056 \text{ sek})^2} = 1,41 \text{ m} : \text{sek}^2$$

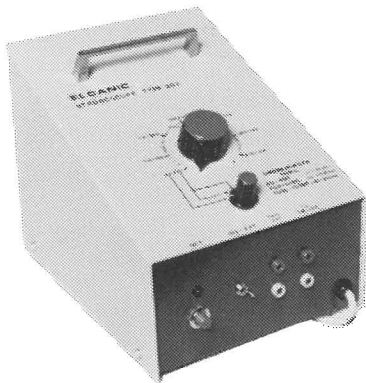
Accelerationen kan forudberegnes, idet vi kender trækloddets masse (M_1) og luftpudevognens masse (M_2).

$$\text{Accelerationen} = \frac{M_1}{M_1 + M_2} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{sek}^2}$$

$$g = \frac{25 \cdot 9,81 \text{ m}}{25 + 150 \text{ sek}^2} = 1,40 \frac{\text{m}}{\text{sek}^2}$$

Hvis man udfører beregninger over accelerationen i andre punkter, vil man iagttagte, at accelerationen ikke er konstant, men at den aftager. Dette skyldes luftmodstanden, der jo økser med hastigheden.

Stroboscope



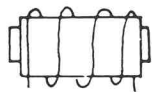
Et godt stroboscope er ikke kun et spørgsmål om lysstyrke, ligeså vigtigt er den rette parabol, så man opnår gode fotograferingsbetingelser.

ELCANIC TYPE 202 har disse egenskaber.

Pris excl. moms 1790,- kr.

ELCANIC ApS
ELEKTRONISK Udstyr

GØRTLERVEJ 3
5750 RINGE
TELF. 09 - 62 26 61



Fordeling af elektrisk energi

v/ lektor Chr. Petresch, DLH

I landskabet kan man mange steder se en lang række høje jernmaster, hvor imellem der er udspændt kabler ophængt i isolatorer. Masterne, på den enkelte strækning, kan være udformet ret forskelligt, men det er dog et fælles træk, at der er ophængt tre eller seks tykke ledninger samt evt. en tyndere ledning øverst på masten.

Iagttagelser af denne art kan danne udgangspunkt for et undervisningsforløb om fordeling af elektrisk energi, evt. i forbindelse med et lejrskoleophold.

De emner, der tages op i denne artikel, er: Trefaset vekselspænding, transformation og energifordeling.

Undersøgelserne foretages både af pædagogiske og sikkerhedsårsager som modelforsøg.

1. Vekselspænding

Når man slutter et apparat til stikkontakten, forsynes det gennem ledningen med 220 V vekselspænding.

Spændingen skifter fortegn 100 gange i sekundet, og spændingsforskellens maksimale værdi er ca. $1,4 \cdot 220$ V, idet de 220 V angiver vekselspændingens effektivværdi (fig. 1).

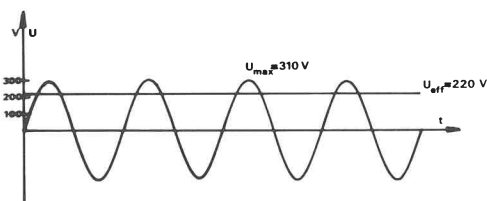


Fig. 1

Hvis man i skolen vil lave forsøg med vekselspænding, er det alt for farligt at arbejde med lysnettet. Endvidere kan det også være interessant at se, hvorledes man på simpel måde kan fremstille en vekselspænding – ganske vist i lille målestok – men efter de samme principper, der anvendes på et kraftværk.

Ved hjælp af en dynamo omdannes rotationsenergi til elektrisk energi. Rotationsenergien kan stamme fra en dieselmotor, en vindmølle, en turbin, et møllehjul etc. etc.

Forsøg 1

Opbyg en vekselspændingsgenerator (dynamo) som vist på fig. 2, af en cylinderformet magnet, der drejes rundt foran en spole (elevspole: 400 vind.-3 ohm – 1 A) med jernkerne. Betragtes den inducerede vekselspænding på en oscilloskopskærm (fig. 3), ser man et billede omtrent som fig. 1, blot er maksimalspændingen langt mindre og perioden længere. Generatoren belastes med fra 0,1 til 100 ohm i en 1, 2, 5 sekvens, og strømmen måles for hver belastning.

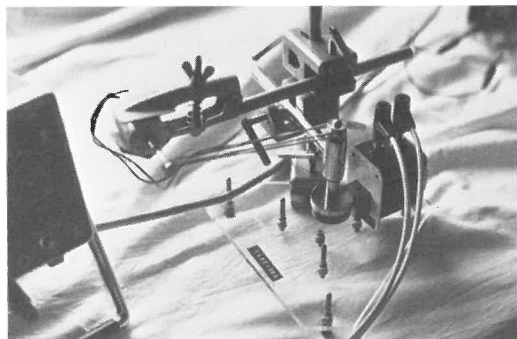


Fig. 2

Den effekt, generatoren kan levere til modstanden, beregnes som $R \cdot I^2$ og er afbildet på fig. 4 som funktion af modstanden; NB! Modstandsaksen er logaritmisk.

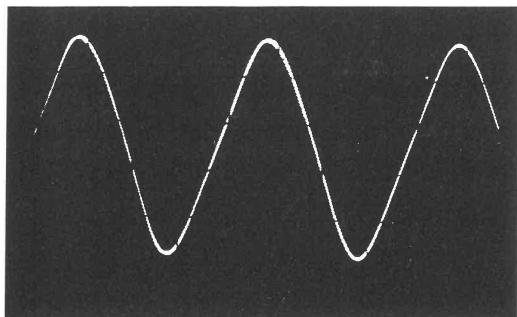


Fig. 3

Bemærk, at generatoren leverer mest energi, når belastningsmodstanden er af samme størrelsesorden som spolens indre modstand, her 3 ohm. Dette er intet tilfælde. Opfatter vi dynamoer som en ideel vekselspændings generator med en effektiv spænding på U_0 , i serie med en indre modstand på R_i , får vi fra Ohm's 2. lov:

$U_0 = I \cdot (R + R_i)$. Både U_0 og R_i antages at være konstant for generatoren uanset belastningen. Af fig. 5 ses, at rektanglernes areal: $4 \cdot (I R) \cdot (I \cdot R_i) = 4 \cdot R_i \cdot (I^2 \cdot R)$ er proportional

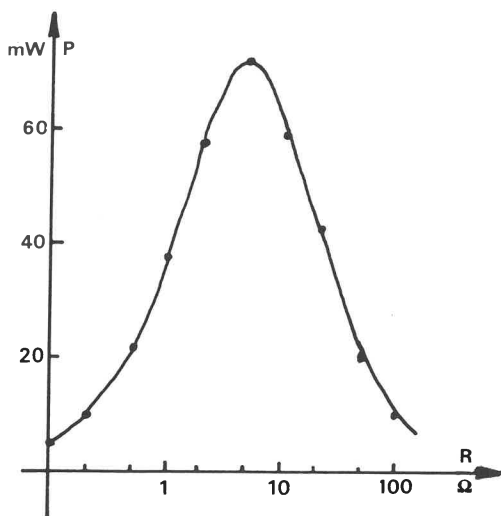


Fig. 4

med den effekt, generatoren leverer til modstanden. Den overførte effekt bliver åbenbart størst, når det lille kvadrat i midten skrumper ind til et punkt d.v.s. når $R = R_i$. I denne situation siges belastningsmodstanden at være impedanstilpasset til generatoren. En direkte måling af vekselstrømsmodstanden (R_i) i spolen (med jernkerne) giver som resultat 5,8 ohm, hvilket er i overensstemmelse med resultatet på fig. 4.

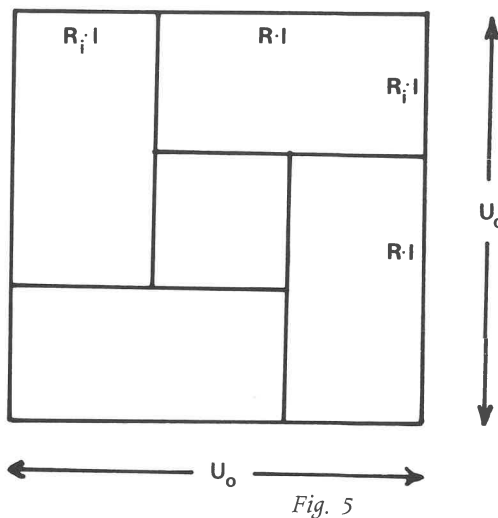


Fig. 5

2. Trefasegeneratoren

Ved at anbringe yderligere to spoler ud for den roterende magnet, forskudt 120° i forhold til hinanden, kan man opnå mange fordele både af teknologisk og økonomisk art (fig. 6).

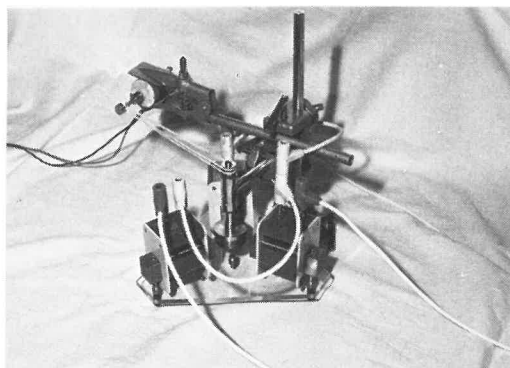


Fig. 6

Der bliver således genereret tre vekselspændinger, der har samme kurveform men forskudt $1/3$ rotationstid i forhold til hinanden (fig. 7).

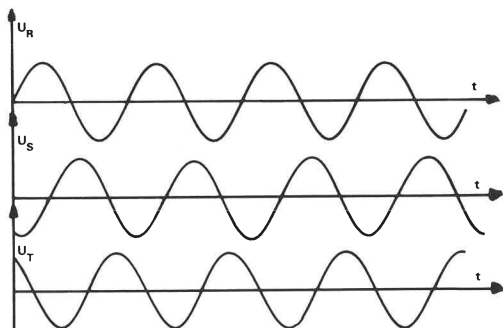


Fig. 7

Umiddelbart skulle man tro, at der skal seks ledninger, to fra hver spole, ud til den forbruger, hvortil generatoren skal levere energi,

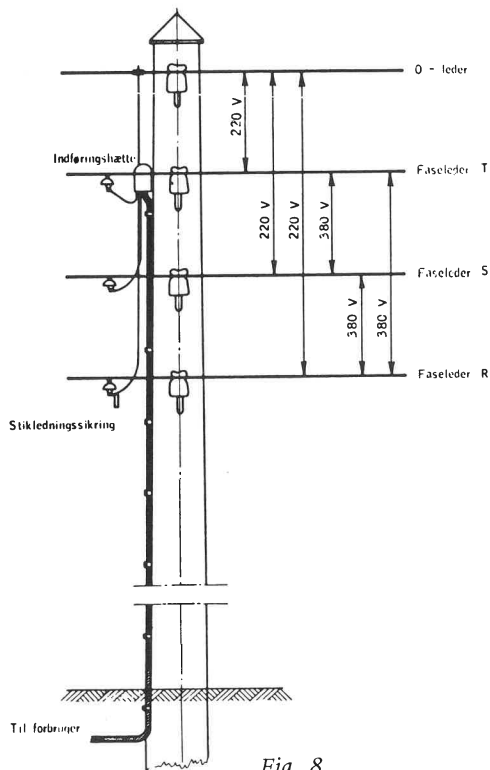


Fig. 8

men der kan spares to ledninger, hvis de tre spoler forbindes indbyrdes med en såkaldt 0-leder. Det er nu kun nødvendigt at føre 0-lederen og de tre såkaldte faser (R-S-T-fase) ud til forbrugeren. Ved at anvende dette lille trick har man sparet $2/6 = 33\%$ af ledningerne. At man også anvender dette i praksis, kan man se på elmasterne, der står langs vejene (fig. 8).

Hvis hver fase belastes med samme modstand, vil strømstyrken gennem den enkelte faseledning også være den samme. Tegner vi således strømstyrken i de tre faseledninger som funktion af tiden (analogt til fig. 7) og definerer, at positiv strøm betyder, at strømmen løber *fra* generatoren, og negativ strøm løber *mod* generatoren, er strømmen i 0-lederen nul (heraf navnet) (fig. 9).

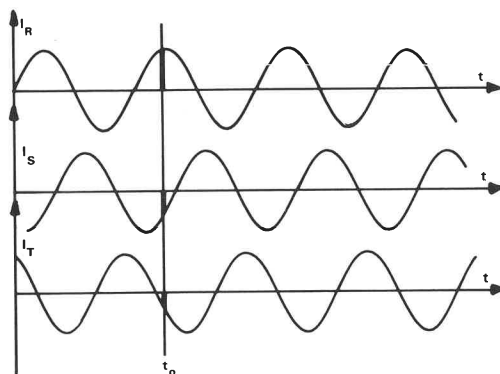


Fig. 9

Dette indses ved på et vilkårligt tidspunkt t_0 at aflæse strømstyrken I_R , I_S og I_T .

Vi ser da, at strømstyrken *mod* generatoren gennem S og T er den samme som strømstyrken *fra* generatoren gennem R. Dette betyder, at 0-lederen er overflødig; den medtages dog altid, da belastningen på de tre faser sjældent er ens. 0-lederen kan imidlertid konstrueres af tyndere tråd end faseledningen, og herved spares ressourcer.

Forsøg 2

Tre ens glødelamper forbindes mellem de tre faser og 0-lederen. Fasespændingen indstilles på glødelampens arbejds-spænding og strømmer gennem glødelampen (I_R, I_S, I_T) og i 0-lederen (I_0) måles.

Følgende resultat blev målt:

Type	I_R	I_S	I_T	I_0	$\frac{I}{I_R}$
1,5 V-0,15 A	130	124	130	3,5	2,7
2,5 V-0,2 A	192	192	192	6,5	3,4
6 V-0,05 A	56	54	59	2,0	3,6
6 V-0,5 A	495	490	490	20	4,0
6 V-1,0 A	950	890	970	31	3,3
24 V-0,2 A	165	150	170	6	3,6
	mA	mA	mA	mA	%

Årsagen til, at strømmen i 0-lederen ikke er nul, skal nok søges i, at de enkelte fasespændinger ikke er helt ens og/eller, at glødelamperne ikke er helt ens.

3. Fordeling af elektrisk energi

Når elektrisk energi skal transporteres over lange strækninger, tabes der energi på grund af ledningernes ohm'ske modstand. Hvis spændingen hos forbrugeren skal være U , og han skal have leveret effekten P , er strømmen I gennem ledningerne $\frac{P}{U}$ da $P = U \cdot I$. Denne strøm løber også gennem de to ledninger, der forbinder forbrugeren og el-værket. Hvis modstanden i hver af ledningerne er R_L , er effekt-tabet P_{tab} i ledningerne:

$$P_{\text{tab}} = 2 \cdot R_L \cdot I^2 = 2 \cdot R_L \cdot \frac{P^2}{U^2}$$

Heraf ses, at tabet ved levering af effekten P bliver lille, hvis R_L er lille og U er stor. Da afstanden mellem forbruger og el-værk er bestemt af forbrugeren og el-værkets geografiske beliggenhed, kan tabet kun nedsættes ved at forøge ledningernes diameter, hvorved modstanden formindskes eller ved at forøge spændingsforskellen eller ved en kombina-

tion af disse. Hvis ledningernes diameter forøges, bruges der flere ressourcer i form af metal (kobber eller aluminium). Ledningerne bliver tungere, hvorfor el-masterne skal have en kraftigere konstruktion. Dette kræver igen et større ressourceforbrug. Den anden mulighed er at forøge spændingsforskellen. Fra den elementære undervisning ved vi, at spændingsforskellen forøges, og samtidig formindskes strømmen, når en vekselspænding transformeres op. Anbringer man en transformator, der blot transformerer spændingsforskellen otte gange op – ved el-værket og en tilsvarende i forbrugeren nærhed, vil ledningstabet blive reduceret ca. 64 gange, da strømmen på højspændingssiden er reduceret otte gange. Imidlertid giver anvendelsen af en transformator også anledning til tab og til forbrug af ressourcer.

For at få lidt hold på tingene kan vi lave et modelforsøg. På fig. 10 ses et billede af et højspændingskabel. Det består af syv snoede aluminiumstråde, der hver har en diameter på 3,4 mm. Nordisk Tråd og Kabelfabrik (NTK) oplyser, at tråden er fremstillet af 99,5 pct. ren aluminium, og at prisen for et kg aluminium eller kobberkabel er stort set den samme: Ca. kr. 20,- pr. kg (1980).

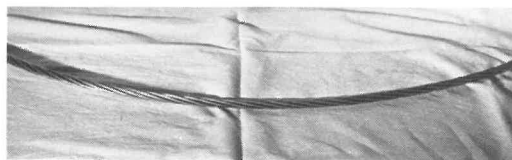


Fig. 10

Da hver tråd har et tværsnitsareal på $\pi \cdot 1,7^2 \text{ mm}^2 = 9,1 \text{ mm}^2$ er kablets tværsnitsareal $7 \cdot 9,1 \text{ mm}^2 = 64 \text{ mm}^2$. Aluminiums specifikke modstand er $2,65 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$, og massefylden er 2700 kg/m^3 . Heraf beregnes, at kablet vejer $0,17 \text{ kg/m}$, har en modstand på $0,42 \text{ m}\Omega/\text{m}$ og koster ca. 3,4 kr./m. Et kobberkabel med samme modstand pr. m skal have et tværsnitsareal på

$$\frac{0,42 \cdot 10^{-3}}{1,67 \cdot 10^{-8}} = 40 \text{ mm}^2$$

da kobbers specifikke modstand er $1,67 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$. Massen af et sådant kabel bliver $40 \cdot 10^{-6} \cdot 8,96 \cdot 10^3 \text{ kg/m} = 0,36 \text{ kg/m}$, da kobbers massefylde er $8,96 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, og prisen bliver ca. 7,2 kr./m.

Af denne beregning ses, at det er billigere at anvende aluminium-kabler end kobberkabler, både på grund af prisen, men også på grund af at kobberkabler vejer dobbelt så meget pr. m som aluminium-kabler, hvorfor højspændingsmasternes konstruktion skal være væsentlig kraftigere. Dette kræver flere ressourcer i form af jern til master og ophæng.

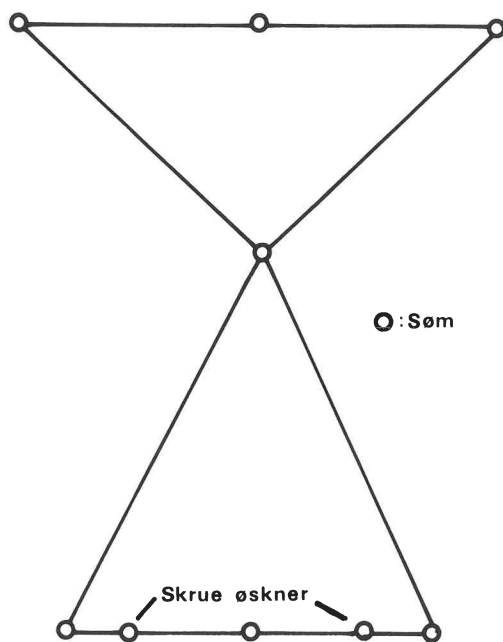


Fig. 11

For at kunne udføre nogle modelforsøg bygges en række »højspændingsmaster« hver med plads til tre ledninger efter ovenstående skabelon (fig. 11). Der anvendes 50 cm mes-

singtråd 1,4–1,5 mmØ til masterne og hønseringe som ophæng. (Se fig. 12).

Som »højspændingsledninger« anvendes 1,70 m 0,25 mmØ konstantantråd. Længden er afpasset således, at modstanden er den samme som i 40 km højspændingskabel. Højspændingsmaster, konstantantråd etc., monteres på et langt bræt (se fig. 12).

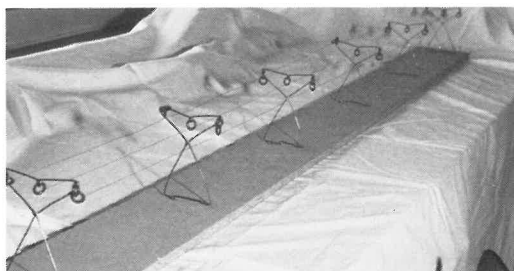


Fig. 12

I vor model vil vi antage, at el-værk og forbruger ligger 40 km fra hinanden, og energitransporten foregår gennem de nævnte aluminiumskabler.

I de to første modelforsøg (forsøg 3 og 4) skal vi kun anvende to af de tre »højspændingsledninger«, idet vi skal undersøge forholdene ved enkeltfaset vekselspænding. For at måle den effekt, der afleveres fra den spændingsforsyning, der simulerer el-værket, indskydes et wattmeter mellem »højspændingsledningerne« og spændingsforsyningen. Der indskydes ligeledes et wattmeter mellem »højspændingsledningerne« og den modstand, der simulerer belastningen hos forbrugeren.

Forsøg 3

Spændingsforsyningen indstilles på 9 V.

Mål for forskellige belastninger hos forbrugeren,

1. den effekt der afleveres til forbrugeren i forhold til den effekt, der afgives fra el-værket, og
2. spændingsforskellen hos forbrugeren.

(fortsættes)



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Forsøg fra organiske kemi

v/ Peter Norrild

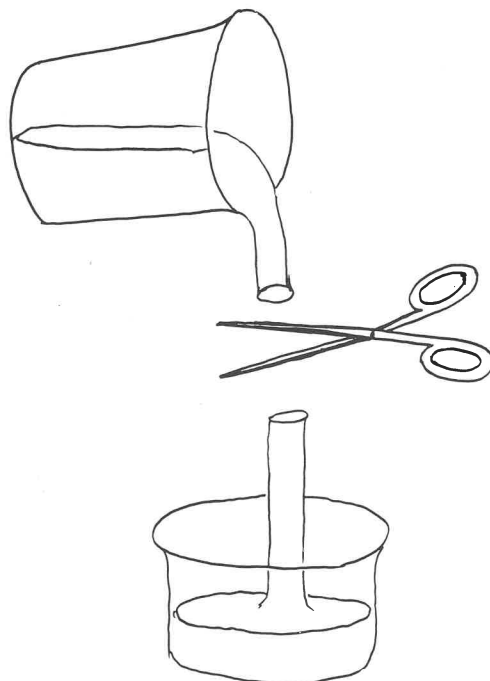
1. »Lang« rødgrød

Forrest på demonstrationsbordet ligger et ca. 1 ½ m langt UV-lysrør, og bagved det står to store bægerglas med henholdsvis en rød og en gul substans (fig. 28).



Den indbydende »rødgrød« viser sig at have noget tilfælles med visse mislykkede former for denne ret: Den er »lang« – faktisk så lang, at når man forsøger at hælde den over i et an-

det bægerglas, tager den form af en lang, sej sammenhængende »søjle«, der kun ugerne glider nedad. Man afbryder omhældningen ved at klippe rødgrøden over med en saks (fig. 29).



Det gule fluidum i det andet bægerglas giver ikke rødgrøden noget efter. Den kan desuden, når man dypper en pind ned i den, trækkes ud i flere meter lange tråde, der til sidst bliver tynde som edderkoppespind.

Grøden består af en 2% opløsning i vand af polythylenoxid (salgsnavn: Polyox) – et stof med en molekylvægt på 6 millioner!

2. En variant af »den blå flaske«

Vedrørende »Den blå flaske« se Fysiktips nr. 4 1964.

En flaske »orange-sodavand« rystes, og forvandler sig til en flaske »grøn sportsvand«.

Efter et par minutters forløb er der atter »orange-sodavand« i flasken.

For at opnå den orange farve er der tilsat tartrazin, det samme stof, som netop bruges som farvestof i ægte orange-sodavand. Man kunne også have udført forsøget ved at ryste en »rød sodavand«, der i så fald ville blive forvandet til violet »hyldebærsaft«. Her ville tilsætningsstoffet have været food-red eller amarant for at opnå den røde farve.

Desuden er der som fluorescerende stof tilsat dichlorfluorescin.

Farveskiftet beror på en række omsætninger

mellem stofferne glukose, natriumhydroxid og metylenblåt.

3. Kemisk lys

2 énliter-glas med hver sin vandklare væske hældes sammen i et to liter-glas efter café-au-lait-princippet, så væskerne straks bliver godt blandet.

Blandingen udstråler et sart blågrønt lys. Det tilføjes, at lyset kunne vedvare mindst et par timer.

Opløsning I:

0,1 g luminol opløst i 1 liter natriumhydroxid.

Opløsning II:

0,6 g rødt blodludsalt opløst i 1 liter natriumhydroxid, tilsat 4-5 ml 35% brintoverilte.

Virksomheden beror på en oxidation af luminol'en. Lyset udgør et par promille af den kemiske energi.

Småtips fra læserne

1. Strømretningsindikator med lysdioder

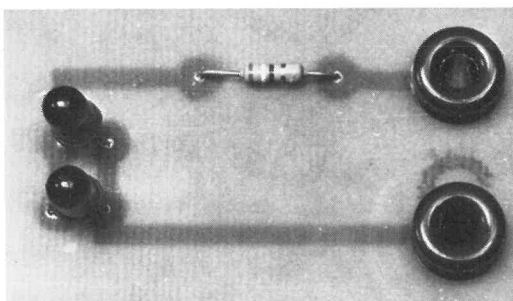
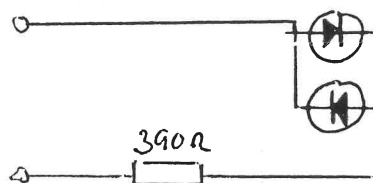
v/ Egon Skjoldby

Når vi i el-læren i 7. klasse skal vise, at vekselstrømmen hele tiden skifter retning, kan vi bruge den store glimlampe.

Ønsker man, at eleverne selv skal opdage forskellen mellem jævn- og vekselstrøm, kan man bruge en lille strømretnings-indikator.

Strømretnings-indikatoren er meget enkel. Den består kun af to lysdioder. Forbindes indikatoren til en jævnstrømskilde, så plusledningen sidder i øverste bøsning, vil den øverste lysdiode lyse. Byttes der om på ledningerne, vil den nederste lysdiode lyse. Ved vekselstrøm vil det naturligvis se ud, som om begge dioder lyser hele tiden, men ved at bevæge indikatoren fra side til side, som vi gør med glimlampen, kan eleverne tydeligt se, at de to lysdioder i virkeligheden lyser skiftevis.

Da lysdioderne kun kan tåle en spænding på 2 volt, er der sat en modstand på 390 ohm i serie med dioderne. Så kan indikatoren tåle en spænding på 6 volt.



2. Magnetfelter på sandpapir

v/ lektor Chr. Petresch

I mange lærebogssystemer indføres magnetfeltlinier ved hjælp af små kompasnåle. Som eksempel vil jeg anvende Valgopgave 1 i kap. 1 fra »Spørg Naturen 5«, men tipset kan selvfølgelig også anvendes i forbindelse med andre lærebogssystemer.

Eleverne instrueres om, hvorledes de skal anbringe den lille magnetnål og derefter tegne en kurve, der går fra nordpol til sydpol. Dette gentages to gange for at kunne konkludere:

1. Magnetfeltlinier går fra nordpol til sydpol.
2. Magnetfeltet er stærkest, hvor magnetfeltlinierne ligger tættest.

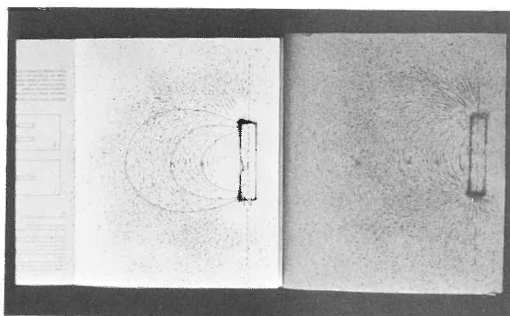
Dernæst anvendes jernfilspåner til at »vise«, hvorledes magnetfeltet omkring forskellige magnetkombinationer ser ud. Magnetfelterne indtegnes derefter i bogen.

Imidlertid er det ofte svært for eleverne at se en sammenhæng mellem de magnetfeltlinier, de har tegnet ved hjælp af det lille kompas og det mønster, jernfilspånerne danner, bl. a. på grund af at jernfilspånerne i nærheden af polerne »suges« hen mod disse. Et tips til at afklare elevernes forståelse er at udføre Valgopgave 1 på sandpapir (nr. 1-1½) i stedet for

på almindeligt papir. Drysses der, efter udmålingen af magnetfeltet med kompasnålen, jernfilspåner på sandpapiret, opnår man

- at nogle af jernfilspånerne lægger sig oven i de tegnede magnetfeltlinier, hvorved jernfilspånerens anvendelighed til at vise magnetfeltlinier bliver åbenbar.
- at jernfilspånerne kan ligge tættere ved polerne uden at blive indsuget, på grund af sandpapirets ru overflade.

På billedet ses feltlinie billeder på hhv. sandpapir og lærebogssiden. Magneterne er anbragt under papiret.



Julemødet 1980

Referat v/ Ingolf Andersen

En sodapastil går op i luor

v/ formanden Helene Sørensen

Københavnsafdelingens julemøde, hvor kolleger viste deres underholdende seriøse, dels underholdende mindre seriøse fysiske og kemi-

ske forsøg, fandt sted den 8. december 1980 i fællesauditoriet på Danmarks Lærerhøjskole.

Aftenen indledtes festligt med »et olympisk blus« fra en større portion sprit på en flad tallerken, og det angaves, at en almindelig sodapastil lå i spritten og brændte med. Da bålet stilnede af, var sodapastillen forvandlet til en sort masse og var blæret op til et anseligt volumen (fig. 1).



Fig. 1

The Blue Bottle med variationer

v/ Erik Reimer Christensen

Farveskiftet i *The Blue Bottle* skyldes en række omsætninger mellem stofferne glukose, natriumhydroxid og metylenblåt. Når flasken rystes, antager væsken en dyb blå farve, der imidlertid forsvinder efter kort tids forløb, og væsken er vandklar, indtil kolben påny rystes (fig. 2).



Fig. 2

Væsken fremstilles således:

I en 1000 ml kolbe med tætsluttende prop (der anbringes senere), opløses først 10 g NaOH. Derefter tilsættes og opløses 10 g glukose, og endelig tilsættes 1 ml 1% opløsning af metylenblåt i ethanol. Kolben tilproppes.

Variationerne af forsøget beror på tilsætning af forskellige farvestoffer, der farver den ellers vandklare væske og danner en farveblanding med blåt, når flasken rystes. Der vises flere eksempler på virkningen, f. eks. når der var tilsat phenosafranin (en smuk rød farve) eller tartrazin (orange), der blandet med den blå farve gav henholdsvis en violet og en grøn blandingsfarve.

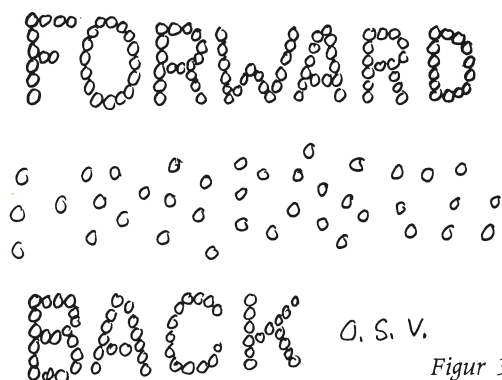
(En diskussion over emnet »Blue Bottle«, se Tipside nr. 4, 1964).

Noget om retningsbestemte processer

v/ professor Poul Thomsen

1) Vi kender fra dagliglivet en lang række processer, der kun kan forløbe i én retning. Typiske eksempler er:

Tiden, der skrider »fremad« – bolden, der falder, hopper et par gange og bliver liggende – bilen, der ruste og omsider skrottes. En kortfilm illustrerede på spøgfuld måde ret- og vrangvendte begivenhedsforløb:



Figur 3

a) En samling kugler danner ordet »forward« – de rystes og kommer i uorden, hvorefter

de samles igen til bogstaver, der danner ordet »backward« – et trick, man af og til også ser på TV-skærmen (fig. 3).

- b) En bold ligger stille på gulvet, begynder at sitre og ender med at stige til vejrs og rulle hen ad en bordplade (fig. 4).

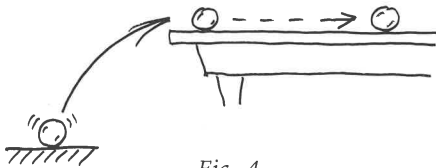


Fig. 4.

- c) Man ser en træklods klatre op ad et skråt bræt, der rystes lidt (fig. 5).

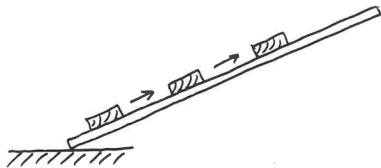


Fig. 5.

- d) En mønt holdes med en tang ind i en kraftig gasflamme, tages ud af flammen og pilles derefter ud af tangen med fingrene (fig. 6).

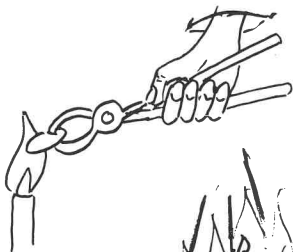


Fig. 6.

Fig. 7.

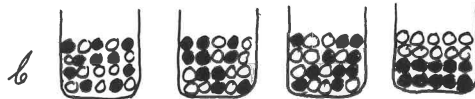
- e-f) Og endelig to brande, henholdsvis i en adventskrans og et stykke tapetpapir, der rejser sig af asken, flammer op og ender uskadede (fig. 7).

2) I tilslutning til disse filmtricks vist på over-head'en 5 skematisk tegnede »serier«, der forestillede øjeblikbilleder af en række fysiske forsøg taget med konstante tidsmellemlum under forsøgene, og man diskuterede (ikke altid enige), om processen forløb fra venstre mod højre eller omvendt. (Fig. 8 a-e).

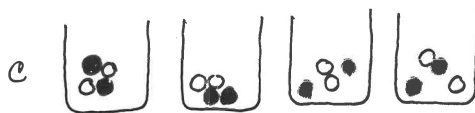
- a) Et pendul svinger (NB! Det angives ikke udtrykkelig, at det drejer sig om yderstillinger – og hvad så?)



- b) Et stort antal kugler rystes i et glas. Kuglerne er i enhver henseende ens, bortset fra farven.



- c) Her er der kun 4 kugler i glasset. Ingen af tegningerne forestiller udgangspositionen. (Diskussion om betingelserne for at opstille en ærlig statistik, bl.a. betydningen af tilstrækkelig mange enkelttilfælde).



- d) Der er vand i begge beholderne, og den inderste beholder er en god varmeleder.



- e) En kugle ruller hen over et horisontalt bord. (Spørgsmål fra auditoriet: »Står vinduet åbent?«)



Statistik over luftmolekylers bevægelse

v/ professor Poul Thomsen

Fig. 9 forestiller en kasse, der med en skillevæg er delt i to lige store dele. I højre halvdel er der luft ved normalt tryk, mens venstre halvdel er tom for luftmolekyler. Der bores et hul i skillevæggen så luftmolekyler kan passere hvilken vej, de vil gennem hullet. Hvor mange passager skal der til, før alle luftmolekyler igen er samlet i højre side af kassen?

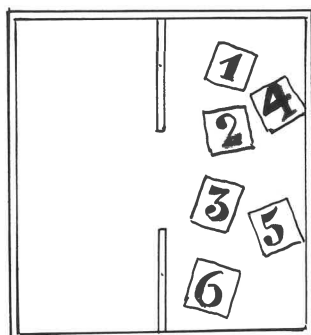


Fig. 9

Forsøget blev gjort med 6 bevægelige »molekyler«, der er vist på figuren: 6 terninger, der hver er knyttet til et bestemt molekyle, kastes samtidig (6 personer sad med hver sit rafflebæger + terning og flyttede rundt med hver sit »molekyle«). Et lige antal øjne betyder, at molekylet bliver i den halvdel, hvor det er. Et ulige antal øjne betyder, at molekylet skifter side. Spørgsmål: Hvad er det sandsynligste antal nødvendige terningkast, der skal til, før de 6 molekyler atter er samlet i højre side af kassen? Der blev kastet terninger og flyttet molekyler, mens vi fulgte »slaget« på over-head'en –

og overraskende hurtigt var sagen bragt i orden. Efter bud på »nogle tusinde« – 720 (= tallet »6 fakultet«) m.fl. kom det rigtige: $64 = 2^6$ kast. Det lave tal skyldes, at der kun var 6 »molekyler« involveret. Havde der f. eks. været bare 100 »molekyler«, ville det sandsynlige antal kast have været 2^{100} = et tal med over 30 cifre ($\log 2$ er som bekendt = 0,3010).

Diffusion

v/ professor Poul Thomsen

Fig. 10 viser forsøgsopstillingen: Et glasrør stikker ned i et glaskar med farvet vand (rødt blæk!). Foroven er røret stukket gennem en prop, der lufttæt passer i en porøs lercylinder, der tillader gasmolekyler at diffundere ud og ind gennem cylindervæggen og bunden. Røret er fyldt med den røde væske.

(Detalje: Røret fyldes således: Lercylinderen tages af proppen. Der suges (med munden) væske op, til røret er fyldt. En finger nede i karret lukker røret forneden, mens lercylinderen behændigt atter anbringes på proppen. Fingeren fjernes).

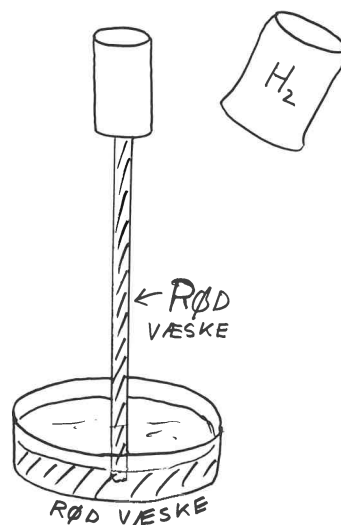


Fig. 10

- a) Der diffunderer nu atmosfærisk luft ind i lercylinderen, og væsken i røret synker ned i niveau med væsken i skålen.

b) Et stort bægerglas fyldes med brint og holdes, så det omslutter lercylinderen. Der bobler nu gas (atm. luft) ud af røret forneden, fordi der diffunderer brint ind i cylinderen hurtigere end luften derinde kan diffundere ud.

c) Bægerglasset fjernes. Vandet stiger et stykke op i røret – og synker lidt efter igen.

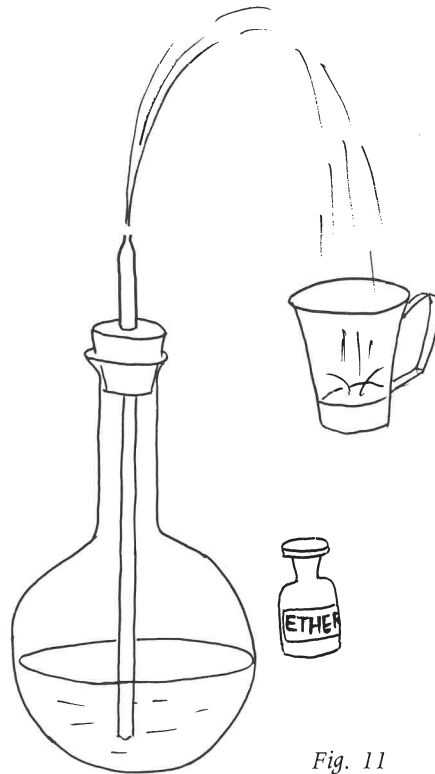
NB! H_2 -molekylerne diffunderer hurtigere gennem lercylindervæggen end luftmolekylerne – ikke fordi de fylder mindre (»slanke og adrætte«), men fordi de har mindre masse og fordi begge slags molekyler har samme temperatur, d.v.s. samme kinetiske energi. Formlen » $\frac{1}{2}mv^2$ « viser, at H_2 -molekylernes hastighed under disse betingelser er 4 gange så stor som luftmolekylernes.

Ether-springvand eller ether som drivmiddel

v/ professor Poul Thomsen

En stor kolbe er halv fyldt med vand. Gennem proppen er stukket et tilspidset glasrør, der når næsten ned til bunden af kolben. Systemet er i ligevægt, idet trykket på vandoverfladen = lufttrykket uden for kolben.

Proppen løsnes, og der hældes 10 ml ether ned i kolben. Når proppen atter sættes i, rejser der sig et meterhøjt springvand oven ud af glasrøret. Årsag: Etherdampens damptryk



adderes til det oprindelige tryk i kolben, og vandet drives ud. Eksperimentator var så elskværdig at »fange« springvandsstrålen i et stort plasticbæger, før den voldte større ravage (fig. 11).

Solcellekraftværk suppleret med solfangere

v/ overlærer Børge Bay

6 solceller	akk.
BFX 64 A	2 V
U_{max} $6 \times 0,46V = 2,76V$	4 Ah
I_{max} 0,7 A	SAFT
P_{max} $2,76 \times 0,7 = 1,92W$	PA 201

MOTOR	LAMPE	VARMELEGEME
0,015 A	0,15 A	0,06 A
0,03 W	0,3 W	0,12 W

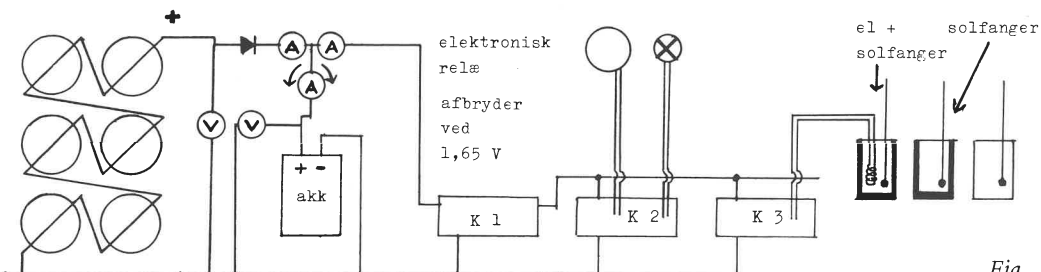


Fig. 12.

Anlægget var elegant indbygget i en kasse af plexiglas, der var forstærket i kanterne med hvidmalede trælister. Kassen var ca. 1½ m lang, og placeringen af de enkelte komponenter svarer til diagramskitsen fig. 12. Opstillingen repræsenterede ca. 1 måneds arbejde, og en del af komponenterne var fremskaffet i samarbejde med interesserede forældre. De seks solceller til venstre på figuren leverer ca. 2 watt i fuldt sollys, og energien anvendes dels til at forsyne »forbrugere« af forskellig art: Motor, lampe og varmelegeme, dels til at oplade akkumulatoren.

Yderst til højre er solfangerprincippet vist med tre beholdere med vand, henholdsvis sortfarvet + indlagt varmelegeme, sortfarvet (solfanger!) alene og blank (varmeafvisende). De tre beholdere er forsynet med termometre, så de tilførte energier kan sammenlignes. Diagrammerne for de tre kontrolenheder fremgår af fig. 13, 14 og 15.

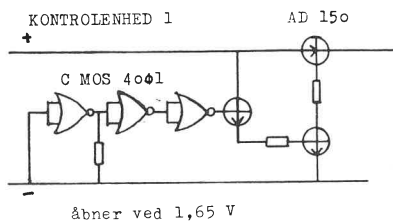


Fig. 13

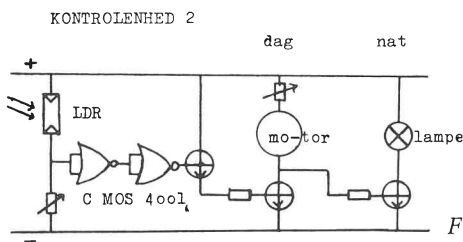


Fig. 14

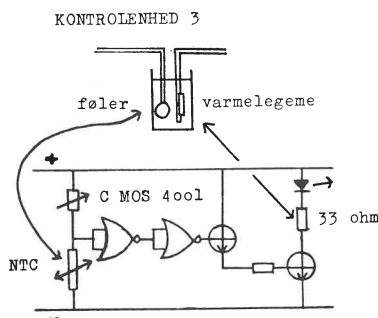


Fig. 15

Hr. Bay beskriver selv aggregatet således:

Fremstilling: Elektronik-elever 2. år.

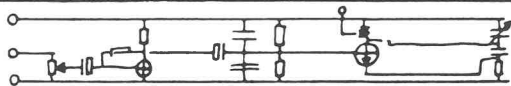
Anbringelse: Et stort sydvendt vindue, som de fleste af skolens elever kommer forbi hvert frikvarter.

Energiopladning: Når det er klart vejr eller direkte solskin på solcellerne, fremkommer der en spænding over dem, som kan aflæses på V_1 . Ensretteren forhindrer, at akkumulatoren aflades gennem solcellerne. Over ensretteren er der i lederetningen et spændingsfald på ca. 0,4 volt. Når spændingen over solcellerne er mindst 0,4 volt større end akkumulatorens spænding, (aflæses på V_2), vil der derfor ske en opladning af akkumulatoren (aflæses på A_3 , der har »0« midt på skalaen).

Energiforbrug: De tre kontrolenheder er taget fra »Elektronik i Folkeskolen« kap. 2. Dog er de alle forsynet med en IC i indgangen. Den viste sig at være nødvendig for at sikre, at de enten lukkede helt op eller helt i. Ellers »sivede« energien uden at gøre »nytte«. IC'erne er af typen C-mos, som har et meget lille strømforbrug, og som kan fungere ved meget varierende spændinger (opgivet: 5-15V). Det viste sig dog, at de til dette brug fungerer helt ned til 1,65 volt. K_1 åbner og lukker for de efterfølgende »forbrugere«, når forsyningsspændingen passerer 1,65 volt. Den samlede forbrugerstrømstyrke aflæses på A_2 .

K_2 tænder og slukker for motoren (»maskinkraft«) og for lampen (»aften-hjemmebelysning«). En LDR-modstand lukker op for motoren, når det er lyst, og for lampen, når det er mørkt. K_3 tænder for et varmelegeme i beholder nr. 1, når vandets temperatur er under 20° (brugsvand og evt. rumopvarmning). De tre vandbeholdere er plasticflasker med vand. Nr. 1 har både el-varmelegeme og solfanger-virkning (sortmalet). Nr. 2 er sortmalet, og nr. 3 er klar. På termometrene kan man sammenligne virkningen på de tre beholdere.

De 5 måleinstrumenter er gamle forældede elevinstrumenter, som eleverne selv har forsynet med formodstande og shunter for at give dem de ønskede måleområder.



Elektronisk konstruktion for begyndere

26. Gennemgangsprøve

Har du nogensinde stået i den situation, at du gerne ville vide, om der var forbindelse mellem to punkter i et elektrisk kredsløb eller ej?

Problemet kendes vel bedst fra trykte (tegnede) kredsløb, hvor man gerne vil vide, om en kobberbane er hel, og om den har uønskede forbindelser med andre kobberbaner.

Hvad gør man så?

Ja, man kan jo bruge en dværglampe og et passende batteri (eller anden elforsyning) eller et måleinstrument af en slags – vel snarest et ohmmeter.

Så er den klarer!

Ja, men hvordan? Hver gang man skal »se«, om kredsløbet er i orden, må man »flytte øjnene« fra konstruktionen til instrumentet, og så kan man sandelig let forskyde sine målepinde, så man måler et helt andet sted, end man tænkte sig. Det giver en falsk måling – altså stor måleuøjagtighed.

Derfor anbefaler jeg en akustisk »udlæsning« af måleresultatet.

Og det er lige hvad nedenstående konstruktion leverer.

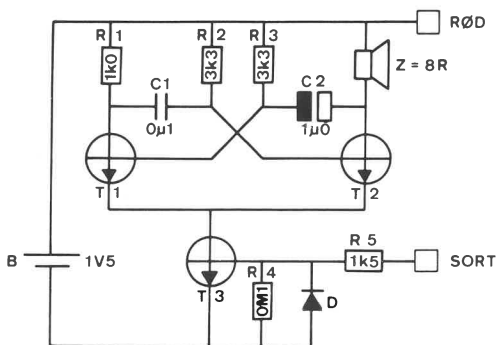


Fig. 83. Diagram af gennemgangsprøver

Komponentliste:

B Element, 1,5 V

C 1 Kondensator, 100 nF

C 2 Elektrolytkondensator, 1 μ F

D Diode, 1N4148

R 1 Modstand, 1 k Ω

R 2 Modstand, 3,3 k Ω

R 3 Modstand, 3,3 k Ω

R 4 Modstand, 100 k Ω

R 5 Modstand, 1,5 k Ω

T 1 Transistor, NPN

T 2 af gængs type

T 3 småsignal, silicium

Z Højtaler (impedans 8 Ω)

Diagrammet er hurtigt overset.

Det rummer en astabil multivibrator, næsten helt efter bogen. Afgivelserne tilstræber blot at give en hensigtsmæssig tone.

»RØD« og »SORT« angiver, hvor ledningerne til to prøvepinde skal loddes fast.

Det specielle er indgangen.

Som det ses, har multivippen direkte forbindelse til elementets +pol, men ikke til dets \div pol. Forbindelsen her er spærret af transistoren T 3, der ikke er åben, fordi dens basis er forbundet til \div gennem R 4.

Forbindes nu punktet RØD med punktet SORT, kommer der positiv spænding på basis af T 3, og denne åbner, hvorved den etablerer forbindelse fra multivippen til \div , og så siger højtaleren noget. Ikke voldsomt – der er jo kun en spænding på 1,5 V på elementet. Men tonen er tilstrækkelig kraftig, så man er ikke i tvivl om, hvorvidt der er forbindelse eller ej, og man kan hele tiden holde øjnene fæstnet til printet, så man ved, hvor man måler.

Ved direkte kortslutning (= forsvindende lille resistans) mellem RØD og SORT frembringes en ret høj tone. Er der derimod en betragtelig resistans mellem R og S, falder tonehøjden, og ved store resistanser svækkes styrken noget.

Gennemgangsprøveren følger med op til nogle hundrede kiloohm – og i dette høje resistansområde bliver tonen for øvrigt høj igen (men naturligvis ikke kraftig! – tværtimod).

Dioden D er medtaget for at hindre en ødelæggelse af T 3, hvis prøvepindene forbindes med en konstruktion, hvortil man ikke har afbrudt forsyningsspændingen. Den fungerer, hvis SORT forbindes med den negative og RØD med den positive pol af et ydre kredsløb. Er polariteten omvendt, så sørger R 5 for et passende spændingsfald, så T 3 også overlever et sådant angreb.

S. Chr. H.

Så du ikke VIC 20

i Bellacentret? Hvis ikke så kom til os og se: Verdens første fuldt udbyggede farvecomputer til under kr. 4.000 – VIC 20 giver en række faciliteter og udbygningsmuligheder, som sætter den i klasse med mikro'er 4-5 gange VIC's pris: Hukommelse på 5 K RAM som kan udvides til 32 K RAM. – Programmeringssproget er basic. – Der kan suppleres med kassettestation, disktestation og printer. – Som skærm: Alle TV-apparater og monitorer. –
VIC = Video Interface Computer.

Buevej 1
3400 Hillerød
tlf. 02 261711

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Kemi-fysik-forsøg – ej blot for sjov.

Samlet, redigeret og tegnet af: Arne Slagor & Erik de Fine Licht.

Eget forlag: E de Fine Licht, Rudolph Bergs gade 23, 2100 Kbh. Ø.

Samlet i A-4-plastmappe, 138 sider. Pris: 150 kr. excl. moms.

Det er første gang vi har set så stor en mængde sjove og lærerige fysik/kemi-forsøg samlet på et sted på dansk. For at undgå at bogen kommer i »forkerte« hænder, vil forfatterne kun forhandle bogen til lærere, skoler og lign. I bogen er der beskrevet ca. 230 forskellige forsøg, hvoraf en trediedel er fra kemien.

Enkelte af forsøgene må karakteriseres som værende »farlige« (i modstrid med risikovejledningen og diverse cirkulærer), men alligevel tilhørende kategorien »juleforsøg«! Det er jo »pudsigt«, at kolleger fra Gedser til Skagen, ja vel også i Sydslesvig og i de »nordatlantiske provinser«, hvert år ved julens komme udsætter sig selv og deres elever for fare (livsfare) i et (forgæves) forsøg på at øge vore fags popularitet. Vi er helt på linie med forfatterne, når disse i forordet advarer mod »juleforsøg«, og i stedet ønsker, at forsøgene i bogen bruges til daglig som stimulation og inspiration. Det fremgår for øvrigt også af indholdsfortegnelsen, hvor de forskellige forsøg er sorteret efter emner, der direkte relaterer til »overskrifterne« i lærebøgerne.

Forsøgsbeskrivelserne er næsten overalt »lærersikre«, selv om man i enkelte tilfælde benytter lidt vel rigelige kemikaliemængder. Figurerne er præcise og overskuelige. De mange forsøg er plukket fra mange forskellige kilder, men selv en »gammel rotte« må indrømme, at der i samlingen her er forsøg, som han aldrig har mødt tidligere. TAK FOR DET!

Bogen er trykt på rødt papir, som kun de færreste kopieringsmaskiner accepterer. Det er nok med vilje fra forfatterside, for prisen, ca. 180 kr. incl. moms, kunne sikkert friste folk til at kopiere fra bogen. Men alt i alt: *Hvor får man gode ideer for mindre end en dansk (devalueret) krone pr. stk.?*

sw

*Herluf Skibdahl:
Elementær digitalteknik
Forlag: Aschehoug
ISBN 87-11-02757-6
138 sider, kr. 85,00*

I serien »Værkstedsteknik« er nu udkommet et bind om den grundlæggende digitalteknik.

Det er velgørende at se forfatteren begynde med at lægge kortene på bordet: Hvem henvender bogen sig til (først og fremmest folkeskolens ældste klasser) – Forudsætninger – Forfatterens holdning – Valg af studieobjekt – Sådan bruger man bogen.

Og så går det løs startende med det enkleste forstærkerkredsløb med en dværglampe som indikator. Måder at tænde og slukke denne elektronisk. Sammensætning til multivibratorer og de forskellige former for disse – ganske som gennemgået her i bladet tidligere.

En solid og letfattelig indgang til emnet.

Til en afveksling anvises (i stedet for anvendelse af sømbræt), hvorledes kredsløbene kan opbygges på fabriksfremstillede eksperimentplader.

Alt er nøjagtigt, letfatteligt og systematisk gennemgået med flittig anvendelse af måleinstrumenter inklusive oscilloskop og stopur.

De fornødne formler er medtaget og gennemprøves, så deres betydning går op for eleverne.

Vi kommer rundt ved den stabile multivibrator som tonefrembringer anvendt i flere sammenhænge bl.a. som tyverialarm.

Og så foretages hoppet over til IC'erne begyndende med 74 serien.

Den bistabile multivibrator får sit kapitel – først med diskrete komponenter, med forskellige former for triggeretværk endende i en 16-tæller, og derefter gælder det 7490, der kan udføre det samme.

Den monostabile multivippe opbygges og anvendes som impulsgeber (impulsformer) for 7490'eren, hvis forskellige delemuligheder undersøges.

Efter gennemgang af det binære talsystem ses der på begreberne dekodning og udlæsning af 7-segment display.

Så gennemgås typer af gates – først diskrete – derefter i 74-serien.

Sandhedstabellerne sættes i relation hertil.

Resten af bogen drejer sig om et »studieobjekt«. Her gives valget mellem følgende tre: Digitalur, digitalur med vækkekredsløb og digitalur med vækkekredsløb + alarm efter strømsvigt.

Denne del af bogen er ikke den mindst interessante, men selvsagt den vanskeligste, og det er sikkert en god idé, at der i de tre anførte projektmuligheder er indbygget forskellige sværhedsgrader.

Også i disse afsnit er gennemgangen systematisk og grundig; detalje efter detalje indarbejdes, før den anvendes i en større sammenhæng.

Personlig synes jeg nok, at det er en voksen byggeopgave; men forfatteren har sikkert erfaring for, at den ikke er for vanskelig.

Et er i hvert fald sikkert: Eleverne vil gerne benytte deres indsamlede viden til at fremstille et apparat, der »kan noget«.

Om bogen som helhed kan siges:

Den er præget af den erfarne pædagog og udstyret med overskuelige tegninger og diagrammer.

Der anvendes en god spørgeteknik, og svarene benyttes i det efterfølgende som grundlag for det videre arbejde. (Heri ligger forøvrigt – alle gode sider uførtalt – det lille minus, at kvikke elever kan finde svar på de stillede

spørgsmål ved at gå lidt længere frem i teksten; men sådan er der jo så meget!)

Mange relevante opgaver samt oplæg til diskussioner og gruppearbejde giver en god afveksling i fremstillingen, der i øvrigt i høj grad støttes og fastholdes ved klare konklusioner og gode oversigter over gennemgåede emner.

Dette er bogen, som mange lærere i elektronik i folkeskolen har ventet på.

S. Chr. H.

PIMS

Personal Information Management System

Forlag: Scelbi Publications, Connecticut

84 sider, kr. 183,80 (incl. moms)

Importør og forhandler:

C & B Mikrodatainformation

Skolevej 23, 2630 Tåstrup.

Mange ønsker sig en mikrodatamat, og nogle får deres ønske opfyldt.

Dermed er ikke samtlige problemer løst, for det er ikke alle, der er lige vakse til at lave programmer til sådan en fyr.

Men der er heldigvis hjælp at få.

Dels kan man købe færdige programmer – indspillede på kasettebånd eller på disketter – eller man kan finde dem på tryk i tidsskrifter og andre steder.

Som regel vil der dog være den hage ved dem, at de er »skræddersyede« til et måske snævert formål.

Der findes imidlertid også publikationer indeholdende programmer, der i højere grad er systemer med stor fleksibilitet, som brugeren selv kan udforme efter sit (sine) behov.

Et sådant systemprogram er PIMS.

Bogen går meget grundigt til værks og forklarer fra bunden, hvad det hele drejer sig om, på hvilke områder systemet eksempelvis kan anvendes, og hvilke fordele det rummer.

Her skal blot nævnes et uddrag af mulighederne:

Kartoteker af enhver art: Foreningskartote-

ker med adresser, telefonnumre, opgørelse over indbetalte kontingenter, restancer o.s.v.

Kartotek over bøger, artikler, komponenter til elektronik, udlån og meget mere.

Regnskab med f. eks. leverandøroplysninger, mulighed for angivelse af procenter, afdrag og lignende.

Kartotek over grammofonplader, kasettebånd, computerprogrammer.

Oversigt over sportsresultater, pointregnskab, mesterskaber.

Og sådan kan man blive ved. Kun ens egen fantasi sætter grænsen.

Systemets alsidighed består ikke alene i dets mange anvendelsesmuligheder, men måske navnlig i de indlagte sorterings- og søgerutiner.

Alle indskrevne oplysninger (data) er opdelt i »Fields«, skal vi kalde dem rubrikker, og hver af disse kan danne grundlag for en sortering – alfabetisk for de rubrikker, der rummer ord, og numerisk for de rubrikker, der kun indeholder tal.

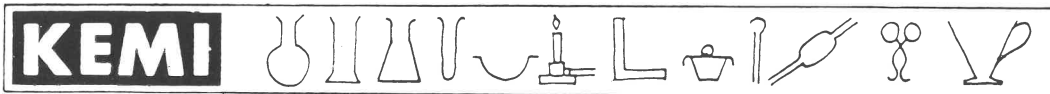
Det siger sig selv, at en søgning efter bestemte facts lettes betydeligt, når man har den pågældende samling stående i en let overskuelig rækkefølge.

Et andet væsentligt træk ved systemet er den lethed, hvormed oplysninger slettes, korrigeres eller tilføjes, for det spiller jo en afgørende rolle, hvis man vil føre et sådant register, at man hele tiden holder det á jour, og så har man fordelene ved den lette »opdatering«.

Systemet er skrevet i Microsoft Basic, og det kan med små variationer – der er samlet i et selvstændigt kapitel – anvendes på en lang række af de gængse fabrikata af mikrocomputere.

PIMS vil på mange måder kunne opfylde ønskerne til en lang række af forskellige slags registre og derved være til glæde, gavn og hjælp for de lykkelige indehavere af små datamater.

S. Chr. H.



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

Et oplæg til debat om kemiundervisningen.

For at sætte gang i en pædagogisk debat om undervisningen i kemi i folkeskolen har jeg spurgt et par af de personer, som senere modtager vore elever, om deres syn på folkeskolens kemiundervisning.

Det første af disse indlæg er skrevet af lektor Per Dal Jensen, som er formand for Kemi-lærerforeningen (for gymnasielærere).

DEBATINDLÆG FRA LÆSERNE EFTERLYSES!

På baggrund af den debat, der er ført i Fysik/Kemilærerforeningen de sidste års tid, er det overraskende at konstatere, at Per Dal Jensen stort set er tilfreds med forudsætningerne hos de elever, han modtager fra folkeskolen.

Jeg håber alligevel, at andre kunne tænke sig at deltage i en debat, som kan medvirke til at gøre undervisningen i kemi meget bedre.

Helene

Folkeskolens kemiundervisning er i god udvikling

v/ lektor Per Dal Jensen

Folkeskoleloven af 1976, som i langt højere grad end tidligere, eksplicit fastsætter et minimumskrav til kemiundervisningen, kan nu mærkes hos den brede kreds af elever, der kommer i gymnasiet. Det er her især Spørg Naturen bind 3 og 6, som har givet kemiundervisningen et frisk pust, således at den fra at være leksikalsk nu kan være aktuel og fuld af eleveksperimenter. Dette lærebogssystem har inspireret andre forfattere, så der nu findes flere udmærkede alternativer til en inspirerende kemiundervisning.

Den nye kemiundervisning stiller langt større krav til lærernes faglige og pædagogiske baggrund. Det er derfor særdeles beklageligt, at liniefaget kemi-fysik ikke kan tilbydes på samtlige seminarier, og at den almindelige nedskæringspolitik har begrænset DLH's aktiviteter. Eleveksperimenter har

mange undervisningsmæssige plusser, men kun hvis de følges op af en solid faglig efterbehandling, thi ellers bliver det let til underholdning i stedet for undervisning.

Jeg er heldig at modtage elever fra et område, hvor mange lærere har videreuddannet sig gennem kurser på det nærliggende Kemisk Institut, DLH, og her møder ca. 90 pct. af eleverne op med kendskab til bl.a. det periodiske system, kemiske bindingsformer og syrebase begrebet. Denne positive udvikling bekræftes af, at kun 3 elever ud af 49 i år ikke har haft den obligatoriske kemiundervisning. De fleste elever har også lavet eksperimenter, og det mærkes tydeligt i deres omgang med kemikalier og glasvarer. Eleverne møder således op med stor åbenhed og interesse for faget, og det er således op til gymnasiet, at følge det op med en mere kvantitativ behandling af aktuelle og relevante kemiske emner.

Vi må håbe, at denne kemi's lidt forbedrede status i folkeskolen kun er begyndelsen, således at vore politikere indser nødvendigheden af og behovet for, at hele befolkningen får en almen kemisk viden, så den fornuftigt kan behandle dagligdags stoffer som salt, sukker, fedtstoffer, salmiakspiritus, opløsningsmidler, WC-rens, klorin, vaskemidler, tandpasta, farvestoffer, olieprodukter, tungmetaller, tobaksrøg og alkohol.

Dette er naturligvis ikke muligt inden for de nuværende tidsmæssige og arbejdsmæssige rammer, og hvis jeg skulle foreslå en mindre udvikling, så går det mod muligheden af at lave nogle kvantitative eksperimenter (måleøvelser), så eleverne også i kemi kan gøre brug

af deres regnemaskine og på denne måde få lidt større rutine i små regnetekniske manipulationer, thi det er på dette felt, man mærker en ændring i elevforudsætningerne. Velvalgte kvantitative målinger så som titreringer giver eleverne et indtryk af analytisk arbejde.

Den styrkede kemiundervisning i folkeskolen og også i gymnasiet har på det sidste vist sig at medvirke til en mere ligelig kønsfordeling på de naturvidenskabelige uddannelser. F. eks. blev der i år optaget 52 pct. piger på Danmarks Ingeniørakademi Kemiafdeling, og denne udvikling er særdeles ønskelig og vil uden tvivl medvirke til en øget kvalificeret miljøbevidsthed.

Gode råd fra Susanne fra 8. kl. i Borup

I anledning af indførelsen af de nye mærkningsbestemmelser, samt under hensyntagen til den økonomiske stramning m.h.t. reparation og vedligeholdelse, samt kravet om overholdelse af gældende sikkerhedsbestemmelser, bringes her et indslag i debatten fra en græsrod.



Når du skal have kemi i skolen, så spørg altid for at tag noget tøj på som kan tåle at du måske spiller noget ned af dig. Hvis du skulle komme til det med noget pænt tøj på og du ikke vil have at der kommer pletter på det, så hanger der selvfølgelig nogle forklader som er lige til det samme. Man skal aldrig blande ting sammen som man ikke ved hvad er, hvis du er i tvivl om noget, så spørg hellere kemi læreren en gang for meget, end en gang for lidt.

Det er meget farligt at løbe i kemi lokalet da man der kan falde og få forskellige farlige syre på sig, og disse syre kan lave huller i tøjet, og også lave huller i huden.

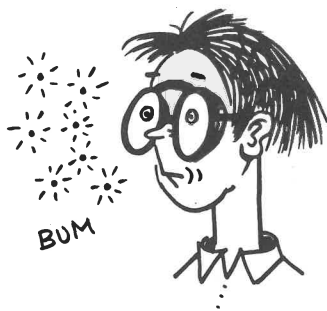


Man skal altid sørge for at have orden i tingene i fysik, når du har lavet et forsøg, og du skal til det næste, er det bedst at rydde de ting du har brugt væk.



Nogle stoffer er meget brandfarlige og derfor er det meget nødvendigt at have god orden. Der skal derfor også være mærkater på de farlige stoffer.

Orden betyder også at man modvirker farlige eksplusioner. Eksplusionerne kan opstå hvis man blander forskellige ting sammen, som man ikke ved vad er, og der kan derfor ske store ulykker.



I bogen står der tit at der skal bruges beskyttelse briller, fordi der eventuelt kan ske små eksplusioner som kan ramme øjne. Brillerne ser sjove ud, og er måske alt for store, men det er da bedre at beskytte sig end at få ødelagt sine øjne.

BREVKASSEN



Fra Struers har vi modtaget flg.:

Ændring i forhandling af videoprogrammerne Energi, Bevægelse, Kræfter og Moment til fysikundervisning.

Med virkning fra 1. november 1981 har »Struers« overtaget forhandlingen af ovennævnte programmer til folkeskolen og de tek-

niske skoler, mens salg til andre undervisningsområder fortsat sker fra Handelsflådens Kursuscenter i Dragør.

Som følge af reducerede salgsomkostninger ved den ændrede markedsføring har vi kunnet nedsætte prisen på videoprogrammerne.

De nye priser excl. moms er herefter:
Videokassette med lærervejledning kr. 985.
Teksthæfte med opgaver kr. 10.
Løsningshæfte kr. 7.

Vi kan levere på både U-matic, VCR, VHS og Betamax kassette.

Fysik i 7A, en specialklasse

v/ Harald Oksbjerg, Kolding

Jeg har ved flere lejligheder sammen med klassens lærer afprøvet nogle udvalgte emner fra »Vekselvirkning«, Hans Lütken m. fl., i klassen. Hvert besøg er forløbet med stort udbytte for både elever, deres lærer og mig.

Følgende er citat fra lærerhæftet til »Vekselvirkning«

»Børn tænker i høj grad i konkrete, og de har brug for konkrete. Dette bekræftes af udviklingspsykologien, hvor ikke mindst Jean Piaget har ydet et værdifuldt bidrag til klarlæggelsen af barnets intellektuelle udvikling. Gennem en hensigtsmæssig fysikundervisning kan man berige børnene med en lang række konkrete oplevelser i en periode af deres udvikling, hvor betydningen af netop konkrete erfaringer er særlig stor for udviklingen af barnets tænkning.

De fysiske fænomener, som barnet stilles over for, kan give anledning til, at det optages af problemer, hvis løsning stiller krav til dets fantasi og skaberevne. I et samarbejde, hvor børnenes kreative evner får lov at udfolde sig, vil de imidlertid ofte finde flere, lige rimelige løsninger på et problem«.

Den samme holdning til undervisningen er forsøgt eksemplificeret ved det neden for refererede forløb.

Ideen til den omtalte aktivitet er hentet fra forsøgsudgaven til »Energi i 5. klasse«, Hans Lütken m. fl. Fysisk Institut, DLH.

(Bogen kan ikke erhverves, da den er under omarbejdning).

I første lektion er emnet

Elektriske kredse

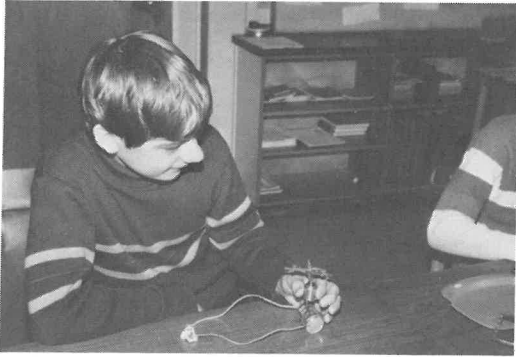
Formålet med aktiviteten er at give eleverne fortrolighed med nogle komponenter. De skal

undersøge, hvordan genstandene vekselvirker i simple elektriske kredse. Eleverne styrer aktiviteten, gennemfører eksperimenter efter eget ønske, egne evner og i eget tempo. Denne fase – undersøgelsesfasen – fortsætter, indtil eleverne har fået tilfredsstillet deres nysgerrighed og har opnået en række konkrete erfaringer.

Hver elev får udleveret: 1 pære, 1 fatning, 1 motor, 3 ledninger, 1 kanthaltråd, 4 samleled, 4 alligator-klemmer, 1 skruetrækker, 1 element, 1 bredt gummibånd, 1 bakke.



Det er dejligt at arbejde med en skruetrækker. En får pæren til at lyse.

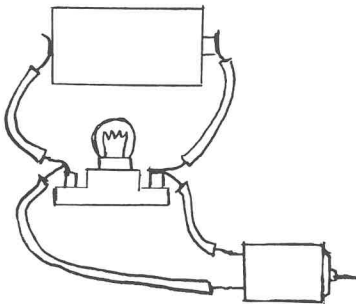


En får motoren til at køre.

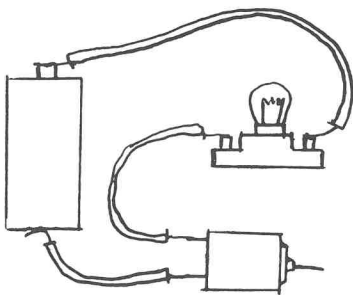
Man kan sætte alligator-klemmerne på motorakslen – så har man en mølle. Pæren og motoren kan samtidig henholdsvis lyse og køre rundt.

En anden elev får også pæren til at lyse samtidig med, at motoren kører, men hans pære lyser svagere og motoren kører langsommere.

En spontan samtale opstår: »Hvordan gør du?«

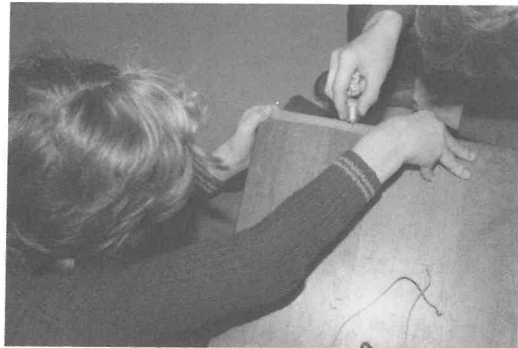


»Jeg gør sådan.«



»Jeg gør sådan.«

Når motorakslen kører hurtigt hen over gummibåndet, begynder pæren at lyse.



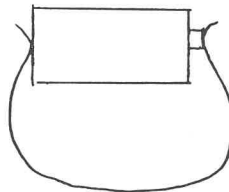
Mod slutningen af timen spørger en elev: »Hvad skal vi bruge den blanke tråd til?« – kanthaltråden.

Læreren: »Kan du finde på at bruge kanthaltråden til noget?« »Hvad mener I andre?« – Ingen svarer.

»Hvordan fik I pæren til at lyse?«

»Hvordan fik I motoren til at køre?«

Prøv at sætte kanthaltråden til elementet – sådan:



En del elever: »Får vi stød, hvis vi rører ved den?«

Læreren: »Kan I mærke noget, når I rører ved den? Prøv at sætte den tæt til kinden.«

Eleverne: »Tråden er varm.«

2. lektion

Timen starter med, at vi i tilknytning til fænomenerne i elektriske kredse *opfinder* begreberne *energikilde* og *energimodtager*.

Eleverne godtager ganske naturligt elementet som energikilde, pæren, motoren og kanthaltråden som energimodtager.

Læreren: »Kender I andre energikilder?«

Eleverne: »En traktor, – en knallert, – en motor, – en cykeldynamo.«

Læreren »Hvor kommer varmen fra, som er her i lokalet?«

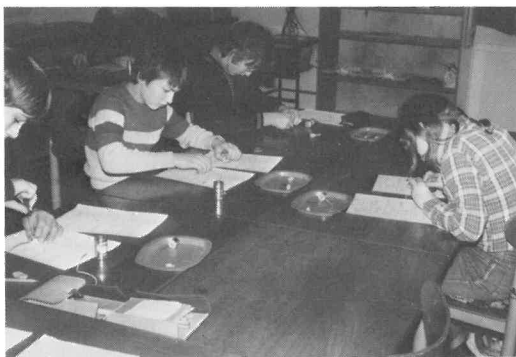
En elev: »Der sidder en kanthaltråd inde i radiatoren.«

Flere: »Nej da, den er fyldt med varmt vand.«

En samtale kommer i gang, vi kommer ind på olien som energikilde. Kortet kommer ned, vi er et vend i Det mellemste Østen samt en tur ude i Nordsøen.

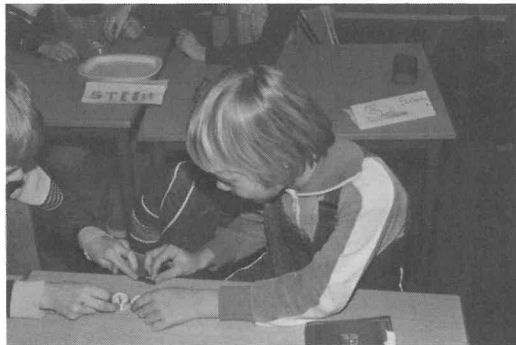
Opfindelsesfasen tager 5–10 minutter.

Resten af timen har til formål at knytte begrebet *energi* til fænomenerne i elektriske kredse, således at eleverne kan udpege energikilder og energimodtager og beskrive de tilhørende *tegn på energioverførsel*. På arbejdsbladene skal eleverne først studere alle opgaverne og *forudsige*, om elementet (i G: elementerne) vil virke som energikilde. Når eleverne har svaret på alle opgaverne (men ikke før), skal de efterprøve deres forudsigelser ved at bygge kredse og notere eventuelle tegn på energioverførsel. – Når en elev kommer til situation G, må vedkommende låne en nabos element et øjeblik.



I undervisningens sidste fase, *udforskningsfasen*, er målet, at eleverne skal tilegne sig en

funktionel forståelse af begreberne, så de kan bruge dem i andre situationer.



Elektriske kredse I

Hemming 7a

Arbejdsblad 11.1

Elektriske kredse I.

- Forudsig først:
Hvilke elementer tror du virker som energikilde?
Skriv K på dem.
Hvilke elementer virker mon ikke som energikilde?
Sæt streg over dem.
- Prøv så! Skriv tegnene på energioverførsel.

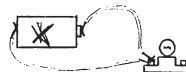
A. Tegn på energioverførsel:



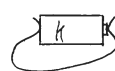
B. Tegn på energioverførsel:



C. Tegn på energioverførsel:



D. Tegn på energioverførsel:

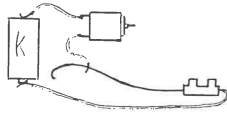


E. Tegn på energioverførsel:



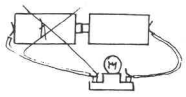
Elektriske kredse II

F. Tegn på energioverførsel:



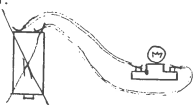
den lys

G. Tegn på energioverførsel:



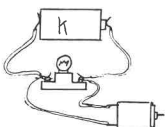
den lys ikke

H. Tegn på energioverførsel:




den lys ikke

I. Tegn på energioverførsel:



den lys og bølge

J. Tegn på energioverførsel:



den lys og bølge

Undervisningen skal ikke nødvendigvis altid være bundet til de tre faser, der er benævnt med ordene *undersøgelse*, *opfindelse* og *udforskning*. Den kan varieres i overensstemmelse med lærerens egne ideer og tanker i forbindelse med opfyldelsen af formålet for undervisningen.

For at kunne nå frem til en mere rationel behandling af naturvidenskabelige problemer er det imidlertid væsentligt, at undervisningen foregår i en åben og »uautoritær« atmosfære,

- hvor elevernes egne tanker og ideer bliver respekteret,
- hvor de lærer at prøve egne tankers holdbarhed samt andres påstande gennem eksperiment,
- hvor de lærer at godtage eller forkaste tanker, ikke på grundlag af følelser eller på basis af en eller anden form for autoritet, men på basis af eksperimentelle kendsgerninger.

»For mange mennesker, måske for de fleste, er oplevelserne med faget begrænset til, at de har skullet tilegne sig en vis mængde mere eller mindre systematisk ordnet viden. Arkimedes lov (var der forresten ikke to?), Ohms lov, Inertiens lov, Newtons lov er altsammen ord, som for de fleste mennesker ikke har noget indhold. Ordene er forbundet med følelser, der ikke hidrører fra forholdet til den del af omverdenen, fysikken beskriver, men fra den måde, man i skolen har lært fysik på, forholdet til fysiklæreren, ens egen evne (og vilje) til at huske Arkimedes lov til eksamen o.s.v. Brugsværdien af den viden, man har tilegnet sig i fysik, er ofte af lignende art omend mindre end brugsværdien af en telefonbog (der jo også meddeler viden på en systematisk form)«. (Citat fra »Noter til semesterkurset »Nye undervisningsformer«, Albert Chr. Paulsen, Fysisk Institut, DLH, februar 1975).

Ingen kan i dag rumme den enorme mængde af resultater, der efterhånden er samlet sammen. Det, man har brug for, hvad enten man er fysiker eller ej, er at forstå, efter hvilke principper man skaffer sig viden.

Hovedmålet med undervisningen er at lade eleverne opleve *begrebsdannelsesprocessen* og give dem en begrebsramme, som kan være brugbar og nyttig, når man skal tilegne sig ny viden, diskutere, argumentere og samarbejde.

Litteratur:

- »Vekselvirkning« af Hans Lütken m.fl. Munksgaard 1973.
- »Forsøg med fysik og kemi i hovedskolen. Beskrivelse af SCIS materialet« af Hans Lütken m.fl., Fysisk Institut DLH, 1971.
- »Noter til semesterkurset: Nye undervisningsformer« af Albert Chr. Paulsen. Fysisk Institut DLH, februar 1975.
- »Energi i 5. klasse«. Forsøgsudgave af Hans Lütken m.fl., Fysisk Institut DLH, september 1977 (Kan ikke erhverves).

Harald Okshjerg

NYHED

commodore

Computeren til alle formål!

CBM-Comal-80 kort.
Printkortet kan isættes alle nuværende og tidligere modeller af CBM-Computere.
CBM-Comal-80 optager ikke plads i arbejdslageret.
Man kan frit vælge mellem Basic eller Comal-80.
Pris excl. moms kr. **3.650,00.**

**CBM –
Ny teknologi. Overlegen økonomi.**

Priseksempel:

CBM 4016 m. stor skærm	} Pris excl. moms kr. 19.025,-
CBM 2031 enkel diskettstation	
CBM-Comal-80 kort CBM/IEEE kabel	

40-serien leveres med stor skærm beregnet til 80 tegn, men anvender kun 40 tegn. Skriften bliver derfor let læselig. En stor fordel i undervisningen.

CBM-microcomputer kan også anvendes som intelligent terminal.

Mere information:

PODIS SKOLEDATA Buevej 1, 3400 Hillerød, tlf 02 261711



REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør
FL. MØRCH, tlf. (02) 27 32 01.
Nordvænget 13, 3450 Allerød.
SV. WØJDEMANN, tlf. (03) 99 64 05.
Dyrlæge Jürgensensgade 11,
3740 Svaneke. (Annoncer, layout).
S. CHR. HANSEN, tlf. (05) 62 15 67,
Mindegade 42, 8700 Horsens.
(Elektronik).
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. Jürgensensgade 11,
3740 Svaneke, giro 5 25 04 47

Kontortid: Mandag 8-10. Telefon (03) 99 64 05

ANNONCEPRISER: ekskl. moms.

Omslaget i Rød-orange/sort off-set.	
Bagsiden	2260,00
2. og 3. omslagsside	
Helside med farve	1980,00
Helside uden farve	1830,00
Halvside med farve	1045,00
Halvside uden farve	975,00
Øvrige sider (Off-set)	
Helside	1680,00
Halvside	915,00
Kvartside	490,00
Småannoncer i 65 mm bredde	
pr. mm	5,75

Der ydes fastkunde-rabat

ANNONCEBESTILLING:

afgives til annonce-redaktionen sen. 3 uger før udgivelsesdatoen. For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1981

70,00 kr. (5 numre).
Udgives februar, august, september, oktober og november.

Dette nummer er afleveret til postvæsenet 18/12 1981

Stof til 1982/1 bedes sendt til redaktørerne inden 18/1 1982

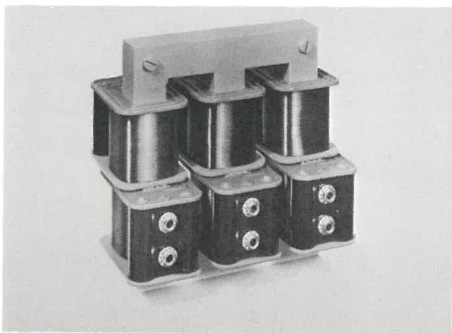
Næste nummer udkommer primo februar 1982

Tryk: Bornholms Tidende.

Elevforsøg med trefaset vekselstrøm

Da en væsentlig del af Danmarks energiforbrug fordeles i form af trefaset vekselstrøm, og da mange fysiklokaler ved etablering eller senere er blevet forsynet med installationer for lavspændt trefaset vekselstrøm, vil forsøg med trefaset vekselstrøm både være relevant og økonomisk overkommeligt.

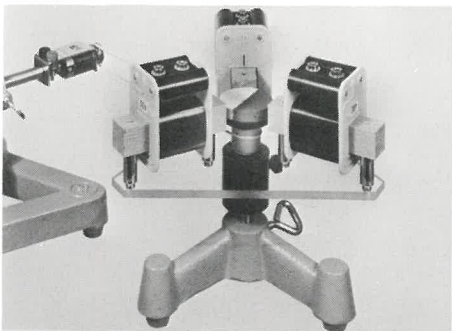
Meget af udstyret har skolen i forvejen. Vi har fremstillet enkelte apparater til supplerig:



Trefaset transformatorkerne

Lamelleret »E« kerne bestående af over- og underkerne. Underkernen er forsynet med vinkelbeslag med gummifødder, hvilket giver en stabil opstilling.

Pris excl. moms. kr. **198,-**



Spoleholder for vekselstrømsgenerator

Trekantet plade med holdere for 3 stk. kerner med elevspoler, så disse placeres 120° forskudt. Bøsning for placering af roterende magnet samt fastspænding.

Pris excl. moms. kr. **128,-**



A/s S. Frederiksen, Ølgod

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

525 LÆRER JØRGEN HANSEN
GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE



*Tag
dagligdagen
med i
billedet
og gør
fysik-
undervisningen
levende og
aktuel*

4 fysikprogrammer på videobånd —
med en række indlysende fordele:

- stoffet er vedkommende og indlæringen koncentreret
- stoffet er velegnet til repetition
- elevernes standpunkt kan vurderes direkte
- stoffet appellerer til eleverne og øger deres interesse for faget

Hvert bånd har en spilletid på ca. 20 minutter, som er opdelt i 3 eller 4 faser. Hvert program består af:

- a. Videokassette med lærervejledning.
- b. Teksthæfte med opgaver.
- c. Løsningshæfte til opgaver.

Videoprogrammerne bruges sammen med de respektive teksthæfter, som er opdelt i faser svarende til programmerne. Efter gennemgang af en fase vises et skilt, hvorefter båndet standses, og de til fasen hørende kontrolspørgsmål og opgaver i teksthæftet besvares. Til gennemgang af en fase med tilhørende opgaver medgår der — afhængigt af elevernes niveau — én til to lektioner à 45 minutter.

Struers



København: 01-70 80 90
Århus: 06-13 16 11
Odense: 09-15 80 30

De 4 programmer omfatter følgende emner:

1. Bevægelse

Jævn og ujævn bevægelse.
Jævnt voksende og jævnt aftagende bevægelse.
Formler til beregning af tid, hastighed og vejlængde.
Det frie fald og beregning af faldvej og faldhastighed.
Påvirkninger af det menneskelige legeme under rejser i rummet.

2. Kræfter

Masse og tyngde.
Massetilrækningsloven.
Måling af kræfter.
Sammensætning og opløsning af kræfter.

3. Moment

Vægtstangsprincipper.
Momentberegninger.
Tyngdepunktet.
Ligevægt og stabilitet.
Beregning af tyngdepunkt.
Tyngdepunktsflytning.

4. Energi

Gennemgang af forskellige energiformer.
Newtons 2. lov.
Mekanisk arbejde.
Omsætning af energi, herunder Joules lov.
Effekt og energiberegninger.
Alternative energikilder.

De 4 programmer fås til alle de gængse video-systemer — til følgende enhedspriser (excl. moms og med forbehold for ændringer):

*Videokassette m. lærervejledn. kr. 985,—
Teksthæfte m. opgaver kr. 10,—
Løsningshæfte kr. 7,—*