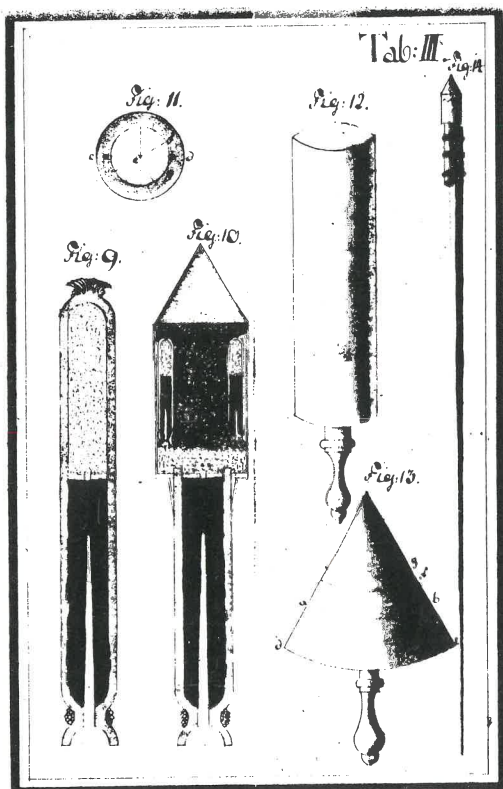


9. årgang nr. 1
1982 - februar

fysik • kemi



INDHOLDSFORTEGNELSE:

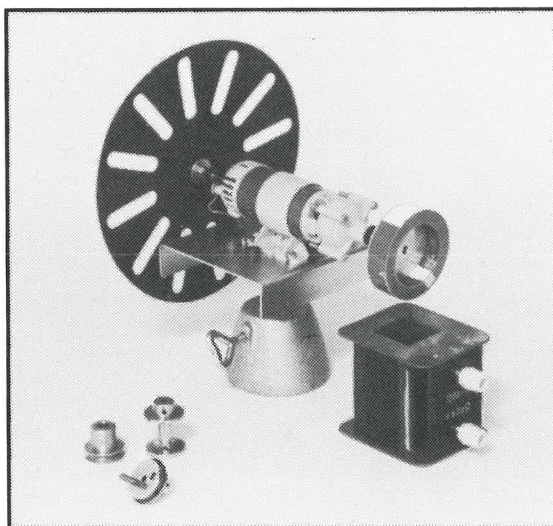
Den politiske kandestøber	2
FYSIKREDAKTIONEN:	
Fordeling af elektrisk energi (2)	3
FORSØGSRÆKKER:	
Bliv dus med stroboskopet (3)	7
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Elektroniske konstruktioner nr. 27: Transistortester	9
Mikrodatamaten i fysik- og kemiundervisningen	10
Så åbner vi ballet	10
Søren Frederiksen in memoriam	13
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	14
AFDELINGERNE:	
Trekantområdets forårsprogram	15
KEMIREDAKTIONEN:	
Debatindlæg nr. 2: Kan vore elever for lidt i kemi	16
Tivolis fyrværkerifabrik	17
En kemibogsnyhed: Krudtets opfindelse	23

FYSIKTIPS 1982 - side 1-8 - er indsat som midtersider.

Trykt i 3.200 eksemplarer.

Esselte Studium

præsenterer en motor med muligheder



2500-135	Motor med gear på stav 0-12V/5-8A	kr. 288,00
2500-400	Rund magnet, kraftig	kr. 189,00
4765-950	Stroboskopskive	kr. 3,00
4260-012	Opviklingsakse	kr. 44,00
4260-010	Remskive	kr. 21,00

Priserne er 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

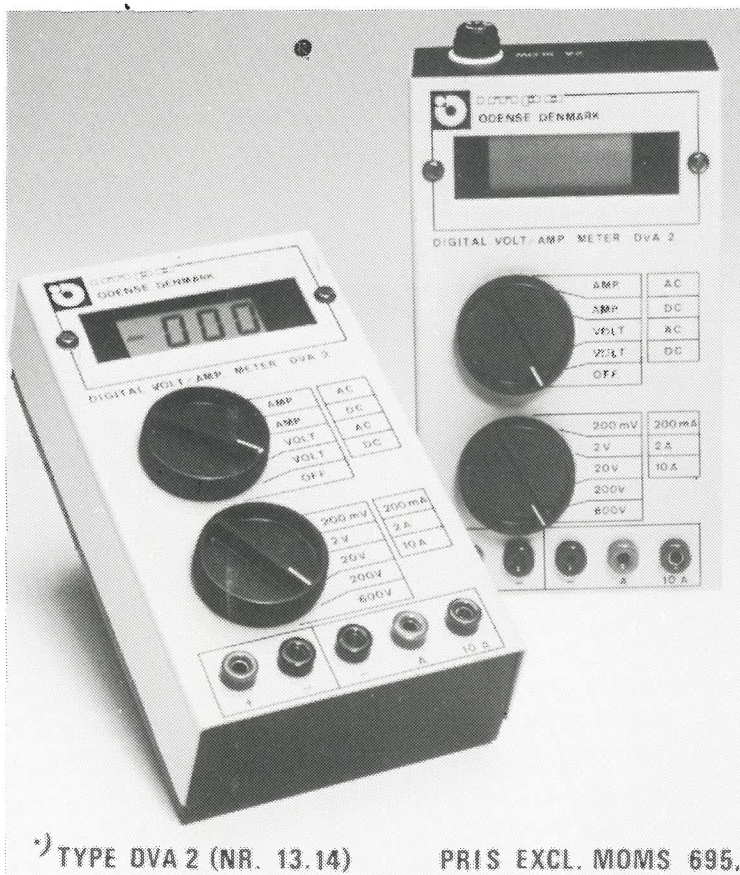
KUNDESERVICE
Stig Nielsen
Preben Jørgensen
Tlf.: (01) 15 31 01
Fysik/Kemi



ESSELTE STUDIUM

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

DIGITAL - VOLT/AMP. METER



*) TYPE DVA 2 (NR. 13.14)

PRIS EXCL. MOMS 695,-

- 16 måleområder.
- Måler Volt og Amp. uden flytning af ledninger.
- Tydeligt 3 1/2 cifret flydende krystal-display.
- Beskyttet mod overbelastning.
- Udvendig sikring.
- Batteriindikering.
- Måler Amp. 100 μ A - 10 A AC/DC.
- Måler Volt 100 μ V - 600 V AC/DC.
- Robust metalkabinet.
- Indgangsmodstand 10 MOhm.

*) Ønskes instrument med Ohm område, spørg efter type DM 1 (nr. 12.89). Pris excl. moms 815,-.



IMPO ELECTRONIC A/S

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

Den politiske kandestøber

v/ *Bent Dyrholm, Randers*

Ohms lov – det ved man da, hvad er. Objektiv, sandfærdig, sikker, fysikkens lille 2-tabel. Når jeg underviste i sådanne emner, følte jeg mig altid på sikker grund. Ofte har jeg i mit stille sind moret mig, når f. eks. dansklærere diskuterede, hvordan der skulle undervises i et eller andet kontroversielt emne. Sådanne problemer havde jeg da i hvert fald ikke, selv om jeg, når vi kom til vor videns yderpunkter, betonede fagets uafsluttede karakter.

Sådan gik det godt. Især i 50'erne og 60'erne, hvor fysik/kemiundervisningen red på en bølge af begejstring over de teknologiske fremskridt. Men i 70'erne begyndte det at knibe. Begejstringen blev afløst af modvilje, irritation, sågar vrede over følgesvendene energi-problemer, ressourceproblemer, A-kraft, forurening etc. Lad os tage atomkraften. – Modstanden her var/er koncentreret om sikkerheden og affaldsproblemet. Personlig gik jeg ind for atomkraften, blot der kunne findes en rimelig opbevaringsform for affaldet. Modstandernes krav om 100 pct.s sikkerhed forstod jeg ganske enkelt ikke. Ofte har jeg forsøgt at gøre eleverne begribeligt, at indførelsen af en hvilken som helst teknisk nyskabelse koster et eller andet, så det er absurd at forlange 100 pct.s sikkerhed. Man må afveje fordele og mangler og derudfra afgøre, om man vil betale prisen. Bilen f. eks. koster ca. 700 dræbte årligt, ca. 12.000 kvæstede plus et par milliarder. Det synes eleverne imidlertid er helt i orden. Men der skal være 100 pct.s sikkerhed ved A-kraftværkerne! En sådan stillingtagen var for mig urimelig.

Set fra et teknologisk synspunkt forekommer indførelsen af A-kraft indlysende. Men politisk betyder det afhængighed af en udenlandsk og politisk sindet brændselsleverandør, afhængighed af udenlandske firmaer. Indenlandsk betyder det koncentration af

energiforsyningen, hvilket betyder et for menigmand helt uigennemtrængeligt hierarki og bureaukrati. Var verden ideel, gjorde det ikke noget – men som den er, er det måske bedre med brændeovne og vindmøller. Er det der, problemet ligger? Er de teknologiske nyskabelser ganske enkelt uoverskuelige og dermed farlige i deres konsekvenser for det enkelte menneske og for samfundet?

Gamle tiders universalgenier eksisterer ikke mere. End ikke grupper af videnskabsmænd har den fulde oversigt. Vi har i dag mere viden, end teknologien kan nå at omsætte til virkelighed. Vi skal vælge nu, hvad vi vil. Microprocessoren har i dag skabt mulighed for en vidensbank af et helt uoverskueligt format. Industrilandene kan ved hjælp af den skabe sig en ny vidensimperialisme. Er det ønskeligt? De engelske forsøg med teletekster på TV-skærmen peger i retning af undervisning i hjemmet (en-vejs kommunikation) og arbejde i hjemmet. Ønsker vi at sidde isolerede fra andre foran TV-skærmen hele dagen? Der tales her i landet om indførelse af Dankort. Forudsætningen er microprocessoren. Begrundelsen er økonomien. Men har nogen undersøgt og taget i betragtning de sociale og samfundsmæssige følger?

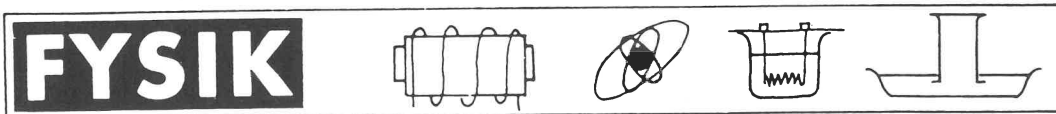
Naturvidenskaben arbejder med objekter. De humanistiske videnskaber betragter mennesket som et handlende subjekt. Oprøret i -68 var vel bl.a. et oprør mod den naturvidenskabelige tendens i de humanistiske videnskabers opfattelse af mennesket som et objekt som f. eks. Pavlovs hunde. Ingeniører etc. arbejder i deres uddannelse stadig med objekter. Min påstand er nu, at også naturvidenskaben må forlade det objektive og betragtes som politisk, d.v.s. som havende social og samfundsmæssig betydning. Teknologiske nyskabelser skal altså først og fremmest

bedømmes ud fra menneskelige konsekvenser og hensyn og ikke som hidtil ud fra tekniske og økonomiske hensyn.

Hvilke konsekvenser får et sådant syn for fysik/kemi-læreren? Ja, det betyder, at han skal være politisk sindet i sin undervisning. Ikke blot fortælle om telegrafan som et eksempel på udnyttelse af elektromagneten, men også om dens betydning positivt såvel som negativt for menneskers samvær. Mon det for resten ikke vil medføre, at netop den 150-årige telegraf bliver skiftet ud med microprocessoren? Jamen, det er jo samtidsorientering, vil du indvende. Har du forresten lagt mærke til, at de fleste fysikbøger står på orienteringshylden? I al vor objektivitet er vort fag efterhånden trængt ud i en krog, hvor ingen længere har brug for os.

Vi fysiklærere er ikke i tvivl om vort fags betydning, men alle eleverne er og også mange voksne. Det har ingen forbindelse med det virkelige liv, og det er vores egen skyld. Du har aldrig set et prøvespørgsmål om atomenergiens fordele og mangler, vel? Derimod har du set adskillige – objektive – om f. eks. reaktorens opbygning. Du skal altså kort sagt ikke alene fortælle om f. eks. en væske, der hedder svovlsyre. Du skal også fortælle om, hvilke fordele og mangler, der er ved brugen af et sådant stof.

Har du for øvrigt nærlæst den vejledende læseplans formålparagrafs stk. 4. »Undervisningen skal medvirke til, at eleverne får forståelse af naturvidenskabernes betydning for samfundsudviklingen både på det humanistiske og det teknologiske område«.



REDAKTION: Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup

Fordeling af elektrisk energi (2)

v/ lektor Chr. Petresch, DLH

På fig. 13 er den afgivne effekt fra »el-værket« afbildet som funktion af den overførte effekt, og spændingsforskellen hos forbrugeren

afbildet som funktion af den overførte effekt (afmærket med +).

Til sammenligning hermed vil vi udføre et forsøg, hvor vi transformerer spændingen op ved el-værket og ned igen ved forbrugeren.

Forsøg 4

Indskyd en transformator (200/1600 vindinger) mellem wattmeteret og »højspændingsledningen« i begge ender af »højspændingsledningen«. Udfør de samme målinger som angivet i forsøg 3. Resultatet af målingerne er ligeledes afbildet på fig. 13 (afmærket med o).

Af forsøg 3 og forsøg 4 kan vi drage følgende konklusion: Ved at investere ressourcer i to transformatorer opnår man

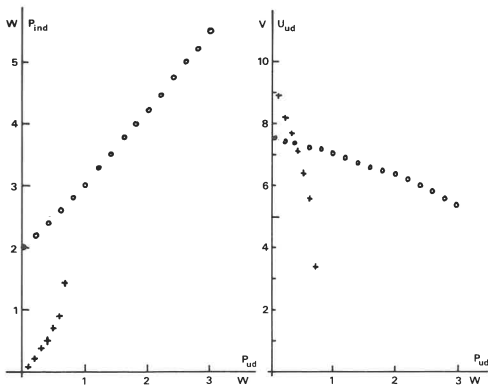
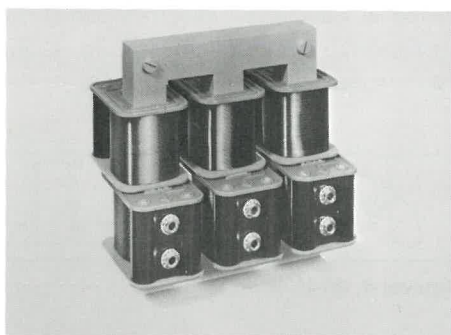


Fig. 13

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.

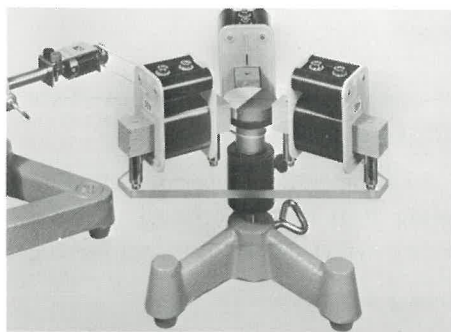
Meget af udstyret har skolen i forvejen. Vi har fremstillet enkelte apparater til supplerende:



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

1. at der kan overføres langt større effekt til forbrugeren, og
2. spændingsforskellen hos forbrugeren er meget mindre afhængig af forbruget.

Begge dele er afgørende for, om energifordelingen fra el-værket til forbrugeren er tilfredsstillende. Transformerens spænding yderligere op, vil de i konklusionen nævnte effekter blive yderligere styrket. Endvidere ses, at der tabes en vis effekt i transformatorerne, det såkaldte »jerntab« eller tomgangstab.

Vi er nu rede til at forene de erfaringer, vi har opnået fra den tre-fasede vekselstrøm, med de erfaringer vi har opnået med transformation.

Forsøg 5

Vi anbringer en transformator for enden af hver af de tre »højspændingsledninger« og et wattmeter som vist på fig. 14. Det ene sæt bøsninger på såvel primær som sekundærspolerne er forbundet og danner nul-leder. Transformatorerne ved el-værket forbindes til en trefasespændingsforsyning, og spændingsforskellen indstilles på 9 V.

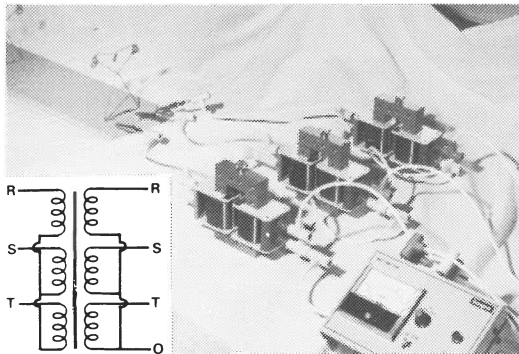


Fig. 14

Udfør de samme målinger som angivet i forsøg 3, idet belastningen på de tre faser hos forbrugeren gøres ens. Resultatet er afbildet på fig. 15 (afmærket med x).

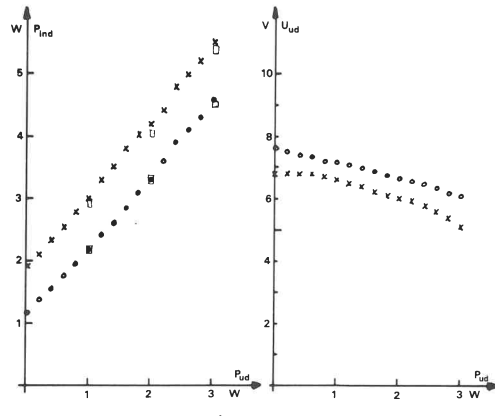


Fig. 15

Hvis man i stedet for tre transformatorer monterede alle seks spoler på E-kerner, som vist på fig. 16, spares der 25-30 pct. transformatorjern, foruden at transformatorerne udnyttes bedre, idet »jerntabet« bliver mindre.

Udskift de tre U-kerner hos forbrugeren med to E-kerner og gentag målingerne. Resultatet er afbildet på fig. 15 (afmærket med 0).

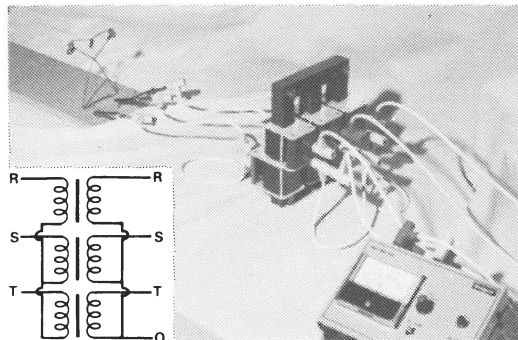


Fig. 16

Ifølge energisætningen skulle vi forvente, at $P_{ind} = P_o + P_{ud} + P_{tab}$; P_o er tomgangstab i transformatorerne (jerntabet) og P_{tab} er tabet i »højspændingsledningerne« og transformatorvindingerne (34Ω hver). P_{tab} er i begyndelsen af afsnit 3 beregnet til

$$R_L \frac{P_{ud}^2}{U^2}$$

	P_o	$P_{ud} = 1W$				$P_{ud} = 2W$				$P_{ud} = 3W$			
		U_{ud}	U	P_{tab}	P_{ind}	U_{ud}	U	P_{tab}	P_{ind}	U_{ud}	U	P_{tab}	P_{ind}
3-U-kerner	1,9	6,5	52	0,03	2,9	6,0	48	0,15	4,0	5,1	41	0,46	5,4
E-kerner	1,2	7,1	57	0,03	2,2	6,6	53	0,12	3,3	6,1	49	0,32	4,5
	W	V	V	W	W	V	V	W	W	V	V	W	W

Resultatet er indtegnet på fig. 14, og det ses, at der er overensstemmelse mellem teori og eksperiment.

for en enkelt ledning med modstand R_L og spændingsforskel U mellem ledning og O-leder. Denne kan vi beregne på grundlag af U_{ud} , idet det antages, at transformatorer formindsker spændingen i vindingstallenes forhold: $1600 : 200 = 8$.

I ovenstående skema er P_{ind} beregnet. (\square) både for tre U-kerner og tre E-kerner (forsøg 5), 5), idet $R_L = 17\Omega + 2 \cdot 34\Omega = 85\Omega$. P_o aflæses af fig. 15.

El-produktion og el-fordeling i Danmark

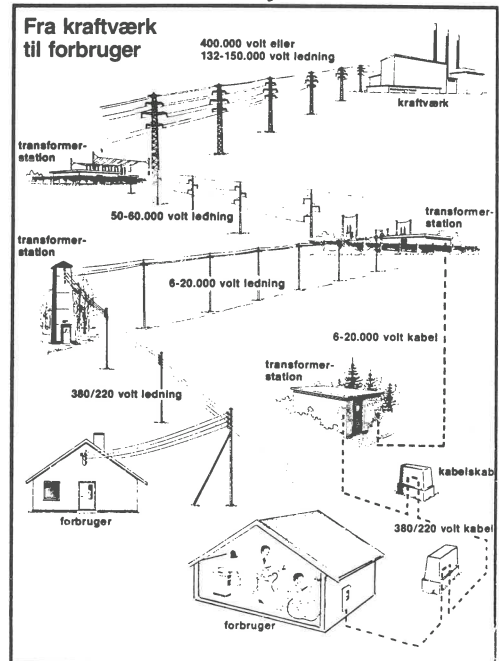
Danmarks samlede el-forbrug var i 1978 på 22,8 TWh (1 TWh = 1 milliard kWh). Til sammenligning kan det nævnes, at en gennemsnitsfamilie bruger 4000 kWh pr. år. El-energi bliver hovedsagelig produceret på 15 store kraftværker; resten importeres fra Norge, Sverige eller Tyskland. Som energikilde anvender kraftværkerne i dag (1980) ca. 80 pct. kul og 20 pct. olie.

På Sjælland ligger der en række el-værker, der producerer elektricitet til forbrug i det københavnske område. Transporten til København sker gennem et trefaset 400 kV højspændingsanlæg, der maksimalt kan overføre 400 MW. Den angivne spænding (400 kV) er den effektive spændingsforskel mellem to faser; d.v.s. den effektive spændingsforskel mellem 0 og fase er $\sqrt{3}$ gange mindre: 231 kV.

Hver af de tre højspændingskabler, der er fremstillet af aluminium, består af 54 tråde snoet omkring et stål-kabel. Trådene har en diameter på 4 mm. Højspændingskablets modstand pr. m kan udregnes på følgende måde,

idet der ses bort fra stål-kablets ledningsevne: Hver tråd har et tværnsnitsareal på $2 \cdot 2\pi \text{ mm}^2$; det samlede tværnsnitsareal er derfor $56 \cdot 4 \cdot \pi = 704 \text{ mm}^2$. Da aluminiums specifikke modstand er $0,028\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, har kablet en modstand på $0,028:704 \cdot \Omega : \text{m} = 40 \mu\Omega/\text{m}$.

Elektricitetens vej



NESA A S

Fig. 17

Kablerne i det 400 kV anlæg, der forbinder Asnæsværket med det københavnske fordelingsnet, har således hver en modstand på ca. 4Ω , da afstanden mellem Kalundborg og København er ca. 100 km. Når der overføres maksimal effekt (400 MW eller 133 MW pr.

kabel) er strømstyrken i kablet 133 MW: $231 \text{ kV} = 577 \text{ A}$. Effekttabet i hvert kabel er da $4 (577)^2 \text{ W} = 1,33 \text{ MW}$, i alt 4 MW for alle tre kabler.

Dette udgør 1 pct. af den overførte effekt. Tabet er i virkeligheden noget større, da der foruden ledningstabt bl.a. også sker afledning til jord gennem luften og gennem det isolerede ophæng.

Fig. 17 viser, hvorledes den elektriske energi transporteres fra kraftværk til forbruger. Som vist på figuren nedtransformeres højspændingen efterhånden som vi nærmer os forbrugeren. Fig. 18 viser et gennemskåret billede af en 200 kW transformator, der nedtransformerer spændingen fra 10 kV til forsyningsnettets 380/220 V. For overskuelighedens skyld er den tredje vinding ikke tegnet med.

Højspændingen ledes ind til transformatoren gennem de tre store isolatorer på toppen af transformatoren. Transformator-kernen er udformet som to E-kerner (E'erne ligger ned) altså analogt til sidste del af forsøg 5. Viklingerne er udført i aluminiumbånd og -tråd. De tre faser og nulleder er ført ud af transformatoren gennem de fire små isolatorer oven på transformatoren. Transformator-kassens yderside er forsynet med køleribber for at

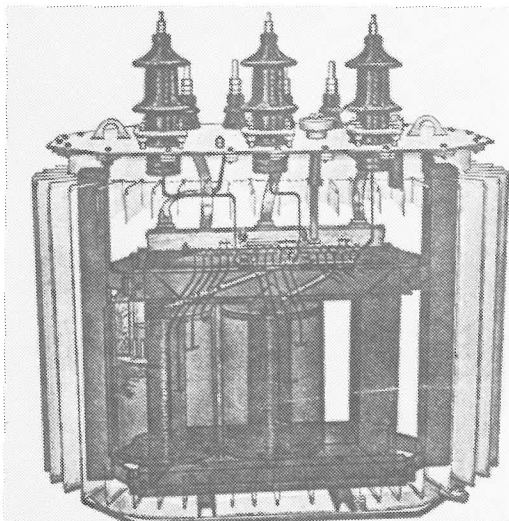


Fig. 18

kunne bortskaffe den varme, der udvikles på grund af tabet i viklinger og »jerntab«. Fabrikanten angiver, at »jerntabet« er 450 W og ledningstabt – ved fuld belastning – er 2,65 kW for ovennævnte transformator.

Resultaterne af vore modelforsøg stemmer godt overens med forholdene i det virkelige liv. Modelforsøgene er derfor et godt udgangspunkt for et undervisningsforløb omkring fordeling af elektrisk energi. Endvidere kan det åbne elevernes øjne for, hvad den moderne teknologi formår.

FORSØGSRÆKKER

eller: Sådan
kan det gøres

Bliv dus med stroboskopet (3)

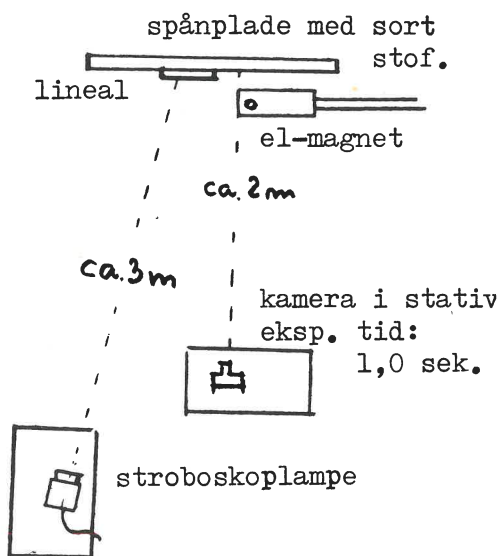
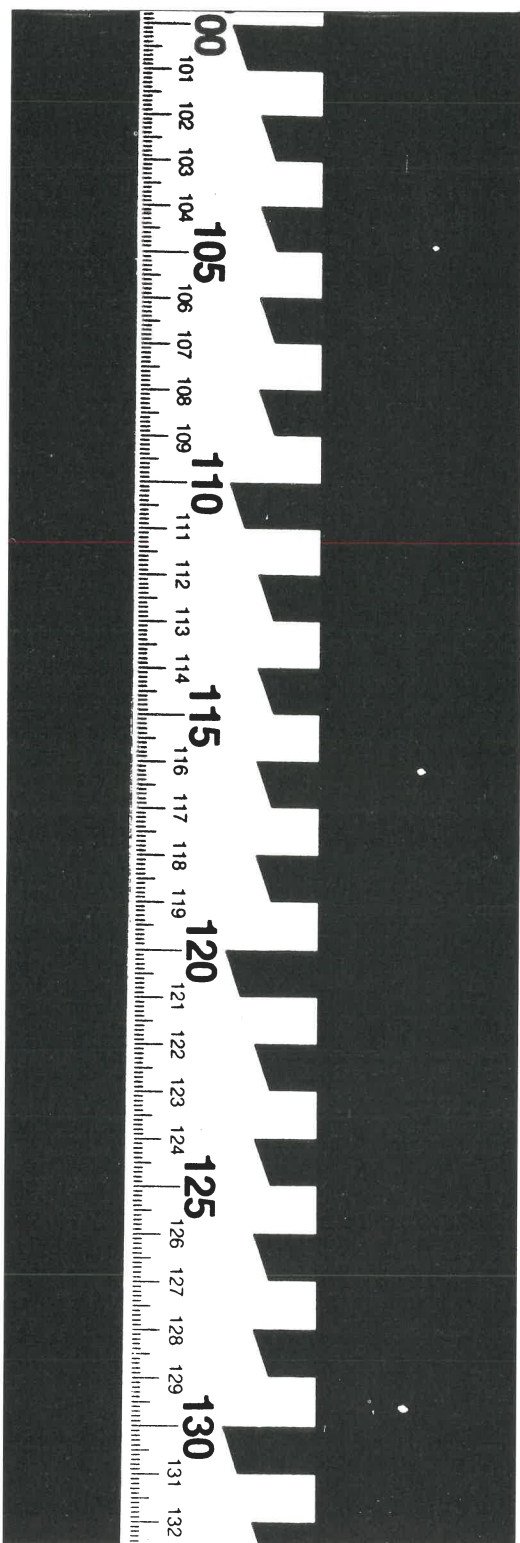
Tekst: Sv. Wøjdemann – Fotos: Søren Nielsen

Det frie fald

Det stroboskopfoto, du ser på næste side, er vist det flotteste og skarpeste, du nogen sinde har set. Fotograf Søren er nu ved at mestre denne specielle form for fotografering til fuldkommenhed. Billedet er 100 pct. »ægte«. Der er hverken indkopierede linealer –

dobbeltkopiering eller andre narrestreger. Den meget tydelige og næsten refleksfri lineal har vi lånt af konsulent Jesper Staffeldt fra Esselte.

På billedet ser man til højre for linealen en faldende stålkugle i tre forskellige positioner. Selve kuglen er 15 mm i diameter, men der til-



bagekastes jo kun et meget smalt lysbunt fra kuglen i retningen mod fotografiapparatet. Hvis man ser godt efter på billedet, kan man godt ane kuglens omrids. Det er med vilje, at vi kun viser jer en udsnitsforstørrelse. Med lidt kendskab til de almindeligste love for, hvordan stålkuglen bevæger sig, skulle det være muligt, at man ud fra de tre små reflekspletter kan svare på følgende spørgsmål:

A. Hvor stor er blinkfrekvensen for stroboskoplampen?

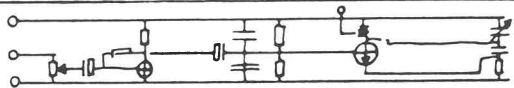
B. Fra hvilken højde har kuglen startet det frie fald?

Det er vist mest praktisk, hvis man i opgaven måler fra de reflekterede lyspletter, der jo praktisk taget falder sammen med positionen for kuglens tyngdepunkt.

Præmiekonkurrence

Hvis du kan løse ovenstående problem, bedes du sende svaret til Fysik/Kemi, 3740 Svanekerke. Svaret skal rumme såvel forklaringer som alle mellemregninger. Det bedste svar vil blive bragt i næste nummer af Fysik/Kemi og »vinderen« vil efter eget valg modtage for 250,00 kr. af vore publikationer. Samtlige øvrige indsendere vil som trøstpræmie modtage særhæftet om lokaleindretning.

God fornøjelse!



Elektroniske konstruktioner for begyndere

27. Transistortester

Sidste gang gav jeg anvisning på en meget enkel gennemgangsprøve (der ganske vist i overskriften var blevet til en gennemgangsprøve, hvad det så end er!), og jeg skrev, at den var meget anvendelig, ja, faktisk uundværlig. Til støtte for min påstand skal jeg her vise en anden anvendelsesmulighed for den lille »universalfyr«.

Den kan bruges som transistortester (et godt dansk navn for en transistorprøver!).

Den kan finde ud af, om en forelagt transistor er af typen PNP eller NPN, og desuden kan den finde emitter (E), kollektor (C) og basis (B). Eller rettere sagt: *Du* kan gøre det, hvis du bruger apparatet sådan:

Lad os kalde transistorens indtil nu ukendte ben: 1, 2 og 3.

1) Forbind ben 1 med prøveledningen rød (R), og find ud af om apparatet giver lyd, når prøveledningen sort (S) forbindes med 2 eller 3.

Giver den lys, når S rører 2, og når S rører 3, så er transistoren en NPN-type.

2) Gør den ikke det, flyttes R over på ben 2, og S afprøver ben 1 og derefter ben 3. Giver testeren nu lyd ved begge berøringer, er det også en NPN-type.

3) Sker det stadig ikke, flyttes R over på ben 3, og S afprøver efter tur ben 1 og 2. Lyd begge steder: Transistoren er en NPN-type.

Hvis der fremkommer lyd i et af forsøgene 1), 2) eller 3), er basisbenet forbundet med R.

Efter udelukkelsesmetoden burde man kunne

slutte, at ingen lyd peger på, at transistoren er en PNP-type; men lad os nu gøre arbejdet ordentligt:

Vi udfører forsøg 4), 5) og 6), der nøje svarer til forsøg 1), 2) og 3) med den forskel, at det nu er S, der er fast forbundet med det ene ben, medens de to andre skiftevis afprøves med R. Emitter- og kollektorbenet findes ud fra den våde pegefingers princip:

Basisbenet får lov at »svæve«, medens de to andre ben forbindes med henholdsvis R og S. Pegefingern vædes med mundvand, og nu berøres basisbenet og – ved en NPN transistor – det positive ben (R) med den våde pegefingert samtidig.

7) Giver testeren lyd, så er + forbundet til kollektorbenet.

8) Kommer der ingen lyd, må R og S byttes om på transistorbenene, og den våde pegefingert må igen forbinde + (R) med basis. Så skal testeren sige noget.

I mange tilfælde vil der høres en lyd under såvel forsøg 7) som forsøg 8).

Man må så holde sig til, at den kraftigste og højeste tone viser det rigtige resultat.

Ved PNP transistorer er proceduren selvfølgelig den samme – med den forskel, at her skal den våde pegefingert forbinde basis med – (S), og – rører da kollektorbenet.

Den våde pegefingert har sin begrænsning (navnlig over for PNP transistorer); men den kan afløses af en modstand med resistansen 10 k Ω eller 100 k Ω (den er nok bedst) – så skulle testen lykkes!

Mikrodatamaten i fysik- og kemiundervisningen

Siden nærværende overskrift dukkede op i Fysik/Kemi 1982/3, er der kommet adskillige tilkendegivelser fra læserne om, at emnet har interesse – mere kniber det med at fremskaffe egnede programmer.

Vi henstiller til alle programmeringsduelige kolleger om at fremstille og indsende korte, nyttige programmer med relation til folkeskolens undervisning i fysik, kemi og ikke at forglemme: Elektronik.

Men vi er også meget interesseret i at få indsendt ønsker om sådanne programmer. Vi skal så se at finde folk, der kan omsætte dem i realiteter.

En kort kommentar til udviklingen:

Ved DFKF's formandsmøde i Fredericia den 5. december 1981 kunne landsformanden og undertegnede berette om vor deltagelse i grundskolerådets datalæreudvalgs møde i oktober 1981.

Ved mødet var der en positiv og optimistisk stemning gående ud på, at datalære (og i kølvandet herpå: Datamaters anvendelse i andre fag) burde indføres og snart ville blive indført i folkeskolen – vel næppe i 1982, men måske i 83.

Og her er så et indlæg fra Povl-Otto Nissen, Ribe.

Så åbner vi ballet

v/ Povl-Otto Nissen, Ribe

I september-nummeret af Fysik/Kemi tager Søren Chr. Hansen fat på spørgsmålet om mikrodatamaterns anvendelse i fysik/kemiundervisningen. Han slår til lyd for, at vi som fysiklærere tager hånd i hanke med udviklingen og her i bladet udveksler erfaringer.

Det er en god idé. Det er vist endda på høje tid, at vi gør noget ved sagen. På snart sagt enhver grillbar med respekt for sig selv findes der spilledatamater, hvor man formedelst en kronens penge kan smide med bomber og skyde til højre og venstre. Eller man kan opleve den fryd at bevæge sig gennem en labyrint skarpt forfulgt af kvækkende ostelignende bakterier, – altsammen noget, der taler til mere primitive instinkter i menneskesindet.

Datamaten er for godt et problem-løsningsværktøj til, at den må få lov at fæstne sig i de unges bevidsthed alene som krigslegetøj, gøgl og underholdningsbusiness. Det må være vor opgave at finde lidt mere intellektuelle og kreative måder at anvende den på – i undervisning og i problemløsning i almindelighed. Samtidig må vi søge at afklare datamaterns

begrænsninger i undervisningsøjemed. At den ikke kan erstatte læreren må stå udenfor enhver tvivl, men hvor kan den gavne, og hvor slår den ikke til?

Søren Hansen nævner en lang række emner, som kunne tages op og som forhåbentlig bliver det. Han bringer selv et program som eksempel på anvendelse til træning af nyttig paratviden (tal-farvekode) og påpeger dens anvendelighed til såvel ekstraopgaver til hurtige elever som til specialtræning for elever med indlæringsvanskeligheder.

I fysikundervisningen vil man imidlertid også i forbindelse med næsten ethvert fænomen kunne bruge datamaten til at simulere et forsøg eller en proces, for derefter at kunne sammenligne datamaterns tal med ens egne målinger. En hel del god fysik ligger gemt i eventuelle uoverensstemmelser.

Et af de enkleste eksempler i så henseende er nok »det lodrette kast« indbefattet specialtilfældet »faldet«.

Hermed følger et sådant program, som er skrevet i COMAL-80 på en MPS 3000, COMET:

```

0010 SELECT OUTPUT "LP:"
0020 // PROGRAMNAVN LODRETK.AST//
0030 PRINT "PROGRAMMET UDREGNER TIL UDVALGTE TIDSPUNKTER SAMMENHØRENDE"
0040 PRINT "VÆRDIER AF STED OG FART I DET LODRETTE KAST OG DEN POTEN-"
0050 PRINT "TIELLE OG KINETISKE ENERGI, SAFREMT MASSEN ER KENDT."
0060 PRINT
0070 T:=0
0080 INPUT "SLUTTID = ": R
0090 PRINT "SLUTTID = ",R," SEKUNDER"
0100 INPUT "BEGYNDELSESHØJDEN S0 = ": S0
0110 PRINT "BEGYNDELSESHØJDEN S0 = ",S0," METER"
0120 INPUT "BEGYNDELSFARTEN V0 = ": V0
0130 PRINT "BEGYNDELSFARTEN V0 = ",V0," METER PR. SEKUND"
0140 INPUT "TIDSINDELING = ?. ØNSKES KUN SLUTRESULTATET, TAST SLUTTID IGEN: ": Z
0150 PRINT "TIDSINDELINGEN ER ",Z," SEKUNDER"
0160 INPUT "ENERGIBEREKNING? INDTAST MASSEN. UKENDT MASSE. TAST O. M= ": M
0170 PRINT "MASSEN ER ",M," KG"
0180 IF M=0 THEN
0190 PRINT "MASSE UKENDT. ENERGI IKKE BEREKNET"
0200 ENDIF
0210 PRINT
0220 PRINT TAB(4),"TID (SEK)",TAB(17),"STED (M)",TAB(29),"FART (M/SEK)",TAB(45),
"EPOT (J)",TAB(60),"EKIN (J)"
0230 IF T(=R THEN
0240 S:=V0*T-0.5*9.819999*T^2+S0
0250 V:=V0-9.819999*T
0260 EPOT:=M*9.819999*S
0270 EKIN:=0.5*M*V^2
0280 PRINT USING "-###.##": T,
0290 PRINT USING " -###.###": S,V,
0300 PRINT USING " -###.##": EPOT,EKIN
0310 ENDIF
0320 T:=T+Z
0330 IF T)R THEN GOTO 0350
0340 GOTO 0230
0350 //

```

Som man vil se, er der INPUT for

- 1) det tidsrum, man ønsker at følge bevægelsen
- 2) begyndeshøjden S_0
- 3) begyndelsesfarten v_0
- 4) tidsrummets inddeling i selvvalgte brøkdeler sekunder, til hvilke størrelserne sted og fart ønskes udregnet
- 5) og såfremt massen kendes, kan denne indtastes og man får såvel den potentielle som den kinetiske energi udregnet til de samme tidspunkter.

Sættes for eksempel $s_0 = 0$ og $V_0 = 0$ samt tidsinddelingen til 0,1 sek. vil datamaten udskrive tal, som man kan sammenligne direkte med målinger på sin timerstrimmel over tiendedel sekundperioder.

Output: Faldet

PROGRAMMET UDREGNER TIL UDVALGTE TIDSPUNKTER SAMMENHØRENDE VÆRDIER AF STED OG FART I DET LODRETTE KAST OG DEN POTENTIELLE OG KINETISKE ENERGI. SAFREMT MASSEN ER KENDT.

SLUTTID = 1.2 SEKUNDER
BEGYNDELSESHØJDEN S0 = 0 METER
BEGYNDELSFARTEN V0 = 0 METER PR. SEKUND
TIDSINDELINGEN ER 0.1 SEKUNDER
MASSEN ER 1 KG

TID (SEK)	STED (M)	FART (M/SEK)	EPOT (J)	EKIN (J)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.00
0.10	-0.049	-0.982	-0.48	0.48
0.20	-0.196	-1.964	-1.93	1.93
0.30	-0.442	-2.946	-4.34	4.34
0.40	-0.786	-3.928	-7.71	7.71
0.50	-1.227	-4.910	-12.05	12.05
0.60	-1.768	-5.892	-17.36	17.36
0.70	-2.406	-6.874	-23.63	23.63
0.80	-3.142	-7.856	-30.86	30.86
0.90	-3.977	-8.838	-39.06	39.06
1.00	-4.910	-9.820	-48.22	48.22
1.10	-5.941	-10.802	-58.34	58.34

Eller man kan vælge at starte i en hvilken som helst højde med en hvilken som helst fart, når blot datamaten kan »gæbe over« tallene. I efterfølgende eksempel kan man bl.a. se, hvor smukt summen af den potentielle og den kinetiske energi holder sig konstant.

Output: Start: 5 m
 Udg.fart: 10 m/sec.
 Masse: 2 kg

PROGRAMMET UDREGNER TIL UDVALGTE TIDSPUNKTER SAMMENHØRENDE VÆRDIER AF STED OG FART I DET LØDRETTE KAST OG DEN POTENTIALLE OG KINETISKE ENERGI, SÅFREM TIL MASSEN ER KENDT.

SLUTTID = 2.5 SEKUNDER
 BEGYNDELSESHØJDEN SO = 5 METER
 BEGYNDELSESFARTEN VO = 10 METER PR. SEKUND
 TIDSSINDDELINGEN ER 0.1 SEKUNDER
 MASSEN ER 2 KG

TID (SEK)	STED (M)	FART (M/SEK)	EPOT (J)	EKIN (J)
0.00	5.000	10.000	98.20	100.00
0.10	5.951	9.018	116.88	81.32
0.20	6.804	8.036	133.62	64.58
0.30	7.558	7.054	148.44	49.76
0.40	8.214	6.072	161.33	36.87
0.50	8.773	5.090	172.29	25.91
0.60	9.232	4.108	181.32	16.88
0.70	9.594	3.126	188.43	9.77
0.80	9.858	2.144	193.60	4.60
0.90	10.023	1.162	196.85	1.38
1.00	10.090	0.180	198.17	0.03
1.10	10.059	-0.802	197.56	0.64
1.20	9.930	-1.784	195.02	3.18
1.30	9.702	-2.766	190.55	7.65
1.40	9.376	-3.748	184.15	14.05
1.50	8.953	-4.730	175.83	22.37
1.60	8.430	-5.712	165.57	32.63
1.70	7.810	-6.694	153.39	44.81
1.80	7.092	-7.676	139.28	58.92
1.90	6.275	-8.658	123.24	74.96
2.00	5.360	-9.640	105.27	92.93
2.10	4.347	-10.622	85.37	112.83
2.20	3.236	-11.604	63.55	134.65
2.30	2.026	-12.586	39.79	158.41
2.40	0.718	-13.568	14.11	184.09
2.50	-0.687	-14.550	-13.50	211.70

Programmet er i denne udgave designet så inputsætningerne kommer frem på skærmen, mens printsætningerne føres ud på en linieprinter. Hvis man ikke har en printer, må man fjerne første linie: SELECT OUTPUT »LP:«. Det hele kommer da frem på skærmen, og man vil da hurtigt kunne se, hvad der derudover er overflødig.

Men min erfaring er, at det i almindelighed godt kan betale sig at anvende en del lagerplads til forbindende og forklarende tekst. Det letter andres brug af programmet.

Programmets udviklingsmuligheder.

Man vil sikkert ved hjælp af noget print using og en tabulatorfunktion kunne få datamaten til at skrive sted-, fart- og energigrafer ud. Men tallene er så smukke, at det ville være synd ikke først at lade eleverne selv prøve at tegne disse grafer på millimeterpapir. Derved vil de blive mere fortrolige med fænomenet, så de senere lettere kan gennemskue lignende grafer på print.

En anden mulighed er at ændre accelerationen til $a = g \sin x$ og indføje mulighed for

input af hældningsvinklen alfa. Programmet vil da kunne bruges på et skråplan med vilkårlig kendt hældningsvinkel. Ønsker man ikke at anvende den trigonometriske funktion, er det jo lige så godt at lade hældningen repræsentere ved højden divideret med skråbanens længde.

Programmet kan også ændres til anvendelse på »det skrå kast« ved at indbygge bevægelsesligningerne for x og y komponenterne. Her undgår man næppe de trigonometriske funktioner. Man får derved mulighed for at lade datamaten beregne såvel stighøjde som kastevidde ved forskellige hældninger, udgangsfart o.s.v. Ved at sammenligne datamatens ideelle tal med virkelighedens ballistiske bane kan man måske bestemme luftmodstandens indflydelse og bygge den ind i programmet o.s.v.

Mine egne erfaringer med at benytte programmet i undervisningen er endnu ikke ret store, udover at jeg har konstateret en levende interesse blandt dem, der ser datamaten arbejde. Der kommer ofte forslag til opgaver, man måske kan sætte den til at løse. Hermed har jeg blot villet spille den bold videre, som blev givet op af Søren Hansen. Måske ligger min aflevering ikke ligefrem i hovedstødshøjde. Men ethvert efterfølgende velrettet spark i den boldgade, der hedder datamatsimulerede fysik eksperimenter, vil jeg følge med stor interesse.

God arbejdslyst være med os alle.

Povl-Otto Nissen

Lektor, seminariet i Ribe

Tangvej 47 A

6760 Ribe

HVIS DU HAR LAVET LIGNENDE PROGRAMMER, BEDES DU VENLIGST SENDE DEM TIL ELEKTRONIK-REDAKTØREN – DET KUNNE JO VÆRE, AT DET KUNNE KOMME I BLADET OG DERMED INSPIRERE KOLLEGER RUNDT OM I RIGET!



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

For første gang har tipsredaktionen modtaget et læserindlæg af historisk karakter.
Vi siger tak til forfatteren.

Michail Wassiljewitsch Lomonossov

v/ Heinrich Schramm, Rødovre

Den 19. november 1981 er det 270 år siden den russiske kemiker Lomonossov fødtes nær Archangelsk.

Hans fader var beskæftiget med kystfiskeri og skibstransport, og det var meningen, at sønnen skulle gå i hans fodspor. Det skulle imidlertid gå anderledes.

I en alder af nitten år forlod Michail hemmeligt sin fødeby for at tage til Moskva. Seks år senere, i året 1736, finder vi ham i Petersborg, hvor han begyndte at studere naturvidenskab på det videnskabelige akademi.

Et universaltalent

Peter den Store, den russiske tsar (1672--1725) havde, som det vil erindres, indledt et omfattende reformarbejde for at omskabe Rusland efter vesteuropæisk mønster. Som et led i disse planer blev Lomonossov sendt til Tyskland, hvor han skulle studere naturvidenskab, teknik og filosofi. Det var naturligvis kun de allerbedste studenter, der fik denne chance.

Da han vendte hjem til Petersborg i 1742, blev han udnævnt til adjunkt ved akademiet og blev senere i 1745 professor i kemi samme sted. Lomonossov beskæftigede sig især med fysisk-kemiske problemer, men kastede sig også over sprogforskning, geografi, geologi, astronomi og skrev digte, dramaer – ja, forfattede endog en russisk grammatik.



*M. W. Lomonossov
Ruslands første kemilaboratorium*

I Tyskland havde han stiftet bekendtskab med Stahls flogiston-kemi, og da tilhængerne af denne teori lagde stor vægt på de praktiske opgaver, følte Lomonossov savnet af et kemisk laboratorium. I 1749 kunne han dog påbegynde arbejdet i det første russiske kemiske laboratorium.

Her lykkedes det at fremstille mosaikglas i forskellige farver, her blev mineraler fra det store rige undersøgt, her blev udviklet en ny porcelænsmasse, og her blev fundet fremstillingsmåder for forskellige farvestoffer.

Flogistonteorien

Flogistonteorien blev udformet af G. E. Stahl omkring 1720. Ifølge denne teori var flogiston en egenskab knyttet til stof på samme måde som f. eks. farve og magnetisme. Alle brændbare stoffer indeholdt flogiston. Opvarmede man således et metaloxid med kul, gik kullet flogiston over på metaloxidet, så at selve metallet var metaloxid + flogiston.

Lomonossov accepterede, ligesom størsteparten af det 18. århundredes kemikere, flogistonteorien; således mente han, at den gas, der undviger, når et uædelt metal overhældes med syre, var flogiston.

Lomonossov var først!

Lavoisier er ofte blevet tilskrevet æren af at have indført vægten i kemien, men Lomonossov påpegede over for sine elever værdien af at undersøge de kemiske processer ved hjælp af vægten. Denne blev dog allerede anvendt af bjergværksfolk og apotekere.

Ved kvantitative undersøgelser af forbrændingsprocesser opdagede han, at den samlede masse af stoffer, der deltager i kemiske processer, ikke ændres – en opdagelse, som ofte tilskrives Lavoisier, der fremlagde den i en bog fra 1789.

Det absolutte nulpunkt

Til Lomonossovs nye tanker hører også hans betragtninger over kulde og varme; således kom han til den overvejelse, at temperaturen ikke har nogen øvre grænse, men at der må eksistere et absolut nulpunkt.

Lomonossov døde 1765. Hele sit liv havde han bestræbt sig på at formidle sin viden til det jævne menneske, hvilket også gav sig udtryk i hans medvirken til oprettelsen af Moskvas universitet.

Heinrich Schramm.

Kilder:

»Biographien bedeutender Chemiker«.
(Volk und Wissen, Berlin 1968).

Hakon Lund:

»Hovedtræk af Kemiens Historie indtil år 1900«.

(Gads Forlag, 1973).

Gyldendals Leksikon, 1978.

Reparation af bølgekarrets billedskærm

v/ værkstedslærer Svend Westermann, DLH

Billedskærmen, som hører til de fleste bølgekar, består af to acrylplader med et dobbelt lag kalkepapir imellem. Acrylpladerne holdes sammen med en strimmel tætsluttende tape. Hvis tapen med tiden er blevet så beskadiget, at den ikke længere slutter tæt, vil kalkepapiret have mulighed for at optage fugt. Fugten kan medføre, at papiret bliver så skjoldet og ujævnt, at det viser sig på skærmen som falske bølger.

Hvis skaden er sket, rettes fejlen imidlertid let

ved at fjerne tapen og erstatte de to lag kalkepapir med et enkelt lag dobbelt-mat polyester. Polyesteren, som ikke kan optage fugt, købes hos fa. Fram-Hansen, tlf. 01 - 35 90 33 og koster for et ark i format A2 ca. 10 kr. plus moms, best.nr. 201036.

Ved monteringen klippes polyesteren til, så den på hver led er ca. 5 mm mindre end acrylpladerne, og når den sidste side atter lukkes med tape, anbringes en tung genstand oven på acrylpladerne, så eventuel luft bliver klemt ud.

Temperatursænkning af radiatorer

v/ overlærer Børge Bay

Arrangementet forudsætter, at radiatorerne i huset er forsynet med termostatstyrede ventiler, og ideen er at »narre« termostaterne til at tro, at stuetemperaturen er indtil f. eks. 6° højere end tilfældet er, og derfor indstiller radiatoren til en ringere ydelse. Der er et system i handelen, der virker efter dette princip. Hr. Bay beskriver nedenfor sin egen løsning af problemet:

Et elektrisk tænd-og-sluk-ur (uge- eller dag-) (ca. 200 kr.) sættes i en stikkontakt. Til de ønskede tider tænder dette ur for en transformer (ca. 50 mA) (ca. 50 kr.). Under hver radiator-termostatventil anbringes en plastholder med to indbyggede modstande (ca. 30 kr. + moms). Når uret tænder for transformeren, bliver modstandene varme. Termostatventilerne føler en temperatur, der er højere end stuens (2°,

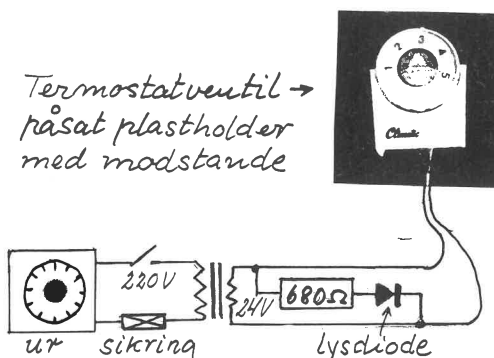


Fig. 16

4° eller 6°). Derved nedsættes stuens temperatur tilsvarende (fig. 16).

Lysdioden fortæller, om temperatursænkningen er i gang. (Besparselsen (ca. 500 kr.) ligger i prisen for el-ur + transformer).

Kemisk »trylleshow« m.m.

v/ lektor H. C. Helt

1) Old Nassau



Fig. 17

Der er ikke så lidt af en trylleshow-stemning over forsøg med væsker, der udløser forsinkede reaktioner med tilhørende farveskift. Under henvisning til aftenens særlige karakter

ter afstod eksperimentator fra at gøre rede for ingredienserne og nøjedes med »at hælde 200 ml vand op i et stort bægerglas og efterhånden tilsætte 200 ml af opløsning »A«, 200 ml af »B« – under kraftig omrøring med en spatel – og endelig 200 ml af opløsning »C«.

Den klare væske forvandlede langsomt til »orangejuice« og lidt efter til »kakao«. Det slap dog ud i et par sidebemærkninger, »at iodat + sulfid → frit iod, der på grund af tilstedeværelsen af et kviksølv salt giver orangefarvet HgI_2 , og senere reagerer med stivelse, hvorved den blå farve kommer til« (fig. 17).

Efter mødet røbede lektor Helt dog følgende:

- »A«: 7,5 g $NaHSO_3$ + 25 ml stivelsesopløsning + vand ad 1 liter.
- »B«: 1,5 g $HgCl_2$ + vand ad 1 liter.
- »C«: 7,5 g KIO_3 + vand ad 1 liter.

2) » - også noget med iod«

Der blandes tre lige store mængder (i dette tilfælde á 200 ml, men mindre kan gøre det) af »A« og »B« under omrøring + lidt stivelsesopløsning + »C«.

Som følge af tilstedeværelsen af H_2O_2 og dannelsen af *meget små* iodkoncentrationer fremkom følgende farveskift: Orange → dyb blå → lysegul → blå → lysegul → blå o.s.v. skiftende mellem lysegul og blå.

Også i dette tilfælde røbedes senere væskerens sammensætning:

»A«: 3,6 M H_2O_2 (350 ml 35% H_2O_2 + vand ad 1 liter).

»B«: 0,2 M KIO_3 og 0,16 M H_2SO_4 (43,2 g KIO_3 + 80 ml 2 M H_2SO_4 + vand ad 1 liter).

»C«: 0,15 M malonsyre og 0,02 M $MnSO_4$ (15,6 g malonsyre + 3,4 g $MnSO_4 \cdot H_2O$ + vand ad 1 liter).

3) Skum - Skum - Skum!

Et højt cylinderglas (1 liter) står midt i en stor glasskål. Der hældes ca. 50 ml 35% H_2O_2 og lidt sulfoopløsning i glasset. Der tilsættes 10 ml 10% KI.

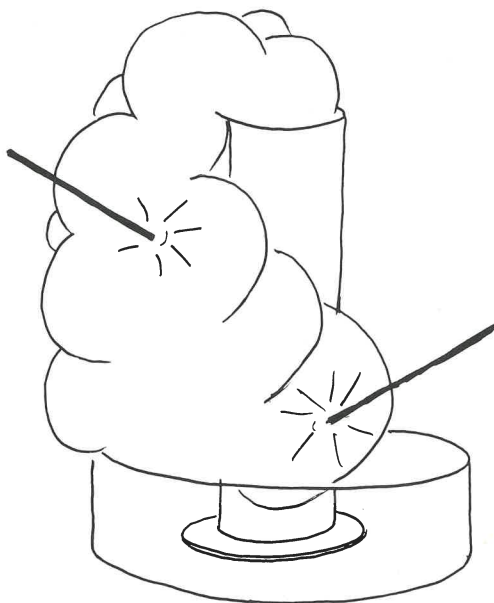


Fig. 18

Den negative ion I virker som katalysator ved spaltning af brintoveriltten, og cylinderglasset fyldes hurtigt med sæbeskum (O_2 -skum), der vælder ud over kanten og efterhånden fylder glasskålen. Glødende træpinde, der stikkes ind i skummet, blusser op og illuminerer sæbeskyen på festlig vis. Fig. 18.

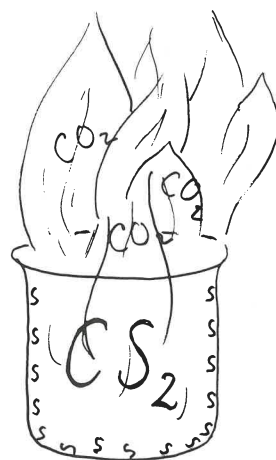


Fig. 19

3) Svovlkulstof-festblus

Carbondioxid, CS_2 - tidligere kaldt svovlkulstof og nu forbudt i skolen - var et velkendt stof blandt fysiklærere. Det er den væske, der var hældt i de såkaldte »svovlkulstofprismer«, hvor man udnyttede stoffets store brydningskoefficient i forsøg med lysets brydning. Væsken i den trekantede »prismeflaske« lugtede fælt, men ikke på grund af selve CS_2 -forbindelsen. Lugten skyldes urenheder i form af organiske svovlforbindelser. Svovlkulstof er overordentlig brandfarligt.

(I min seminarietid - længe siden! - fik vi som opgave at fange, dræbe, præparere og spidde hver mindst én sommerfugl. Drabet udførtes ved at overhælde staklen med svovlkulstof. red.) Og nu til forsøget:

Et 2-liter bægerglas fugtes indvendig med CS_2 . Man hælder lidt CS_2 i glasset, lukker glasset med en glasplade og vender og drejer bægerglasset så det indvendigt fugtes overalt.

CS₂ har et meget lavt flammepunkt og antændes allerede ved 50°C. En spatel opvarmes i en gasflamme og stikkes ned i bægerglasset – smukke høje blå flammer skyder op af bægerglasset, og der sætter sig et tyndt lag svovl på glassets inderside (fig. 19).

4) By-gas er eksplosiv i rette luftblanding

(Der anvendtes beskyttelseskærm).

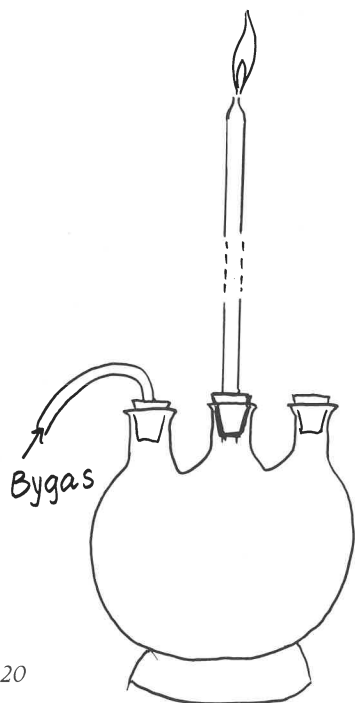


Fig. 20

I en 3-halset rund tykvægget kolbe er midterhalsen lukket med en prop, hvorigen-

nem et foroven tilspidset glasrør rager halvvejs ned i kolben. Gennem den venstre hals ledes der by-gas ind i kolben. Når al luft er drevet ud af kolbe og glasrør, antændes gassen ved spidsen af røret, og straks efter bliver proppen i den højre hals fjernet (fig. 20).

Flammen mindskes, kryber ned gennem glasrøret (»i små sæt – hvorfor mon? – Fysik og kemi kan åbenbart ikke helt afgrænses hver for sig –«) – og så kom braget.

5) Det eksploderer ved berøring med en fuglefjer

Der indledtes med bemærkningen: »Forsøget er forbudt i skolen – hvis der skulle være lærere til stede!«

Forberedelser: En smule iod var rystet i conc. ammoniakvand, og opløsningen var hældt på et lerskår, hvor den var tørret og faldet hen til pulver. (Fig. 21)

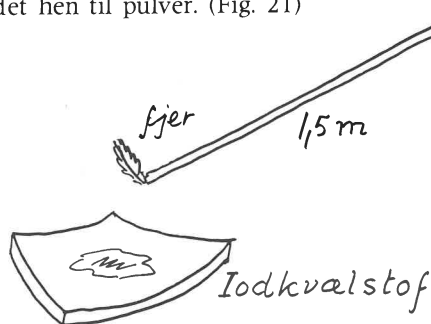


Fig. 21

Forsøg: På enden af en 1½ m lang stang fastgøres en fuglefjer (eller en piberenser), og pulveret berøres med den. Det eksploderer omgående.

Lidt fysik- og kemiforsøg (for sjov)

v/ Erik de Fine Licht

1) Knaldgas »i hånden«

Et ca. 70 cm langt rør ca. 4 cm Ø er foroven forsynet med prop og et tilspidset glasrør (fig. 22). Røret fyldes med brint og holdes lodret i hånden. Brinten antændes ved spidsen af glas-

røret, og på et vist tidspunkt slår flammen ned, og knaldgassen eksploderer.

Forsøget er velegnet til at illustrere den enormt forskellige risiko ved forsøg med eksplosioner i henholdsvis åbne og lukkede beholdere.



Fig. 22

2) Syngende rør

Münchhausen havde et problem, da tonerne frøs i hornet. Her er problemet det modsatte:

To ca. 1 m lange rør ca. 8 cm Ø, det ene ca. 5 cm længere end det andet, er begge forsynet med et ståltrådsnet et stykke inde i røret. De holdes et ad gangen i lodret stilling over en gasflamme. Når de fjernes fra flammen, får den opadgående luftstrøm, der sættes i gang af det varme net, resonansrøret til at tone, men kun med røret i lodret stilling. Tonen fra begge rør lyder ens – det er dybe toner (fig. 23).

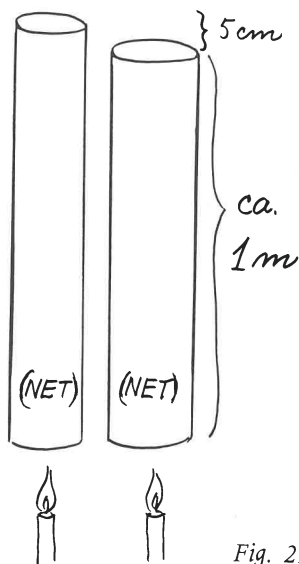


Fig. 23

Derefter bringes begge rør til at tone samtidig. Stødtonerne (interferenstonerne) fra de to rør ringer som dybe drøn i lokalet.

Det blev nævnt, at det havde været besværligt at skaffe de (meget fine) galvaniserede rør, der efter sigende skulle kunne udvikle giftig gas ved opvarmning. Det havde derfor næsten været ærgerligt at opdage, at et lignende rør af svært pap gjorde nøjagtig samme virkning! Denne kendsgerning blev omgående demonstreret.

3) Problemet med den flydende prop



Fig. 24

Der kræves et glas med vand og en korkprop. (Fig. 24).

Proppen anbringes nøjagtig midt på vandoverfladen, men trækkes uvægerligt af overfladespændingen ud til kanten af glasset. Hvordan forhindrer man den i det, så den bliver liggende, hvor man har lagt den?

Slutningsreplik, mens glasset fjernes: »Ingen kommentar«.

4) Luftens tryk er ikke til at kimse a'



Fig. 25

En almindelig cylinderformet blikdunk med lidt vand i og skruerproppen fjernet sættes over gassen. Vandet koger og luften drives ud.

Der lukkes for gassen, proppen skrues lufttæt på, og dåsen sættes til afkøling. Nogen tid efter suges siderne indefter i store buler, og sluttelig krølles dåsen sammen trods den solide cylinderform (fig. 25).

5) Knaldluft i engangs-sprøjte

Forsøgsrækken afsluttedes med antændelse af knaldluft i *fastspændt* engangssprøjte. Forsøget omtales udførligt og kommenteres andetsteds. Der henvises til denne forsøgsbeskrivelse.

NOGLE ORD

om fysikundervisningen i den danske folkeskole

v/ lektor Poul Vedelsby

(Referat med forbehold for nærliggende misforståelser, ref.)

70'ernes frugtbare aktivitet i fysikundervisningen er afløst af stagnation. Alting er blevet trist: Marie er død, Naturen har besvaret alle spørgsmål, og nu har tidens *Svingninger og Bølger* ført os fra dybt ind på grundt vand, og vi er strandet (se fig. 26) på den kendte bølgeformel

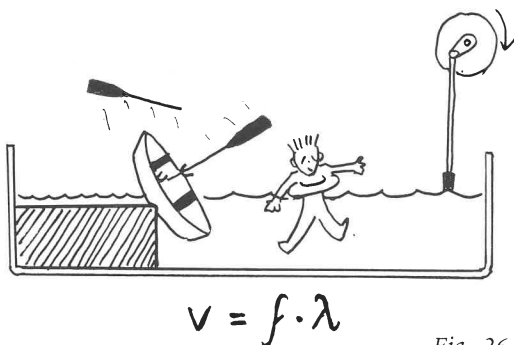


Fig. 26

$$v = f \cdot \lambda$$

der udsiger, at vanddybden (v) er et produkt af farten (f) og bølgelængden (λ). Men *farten* går mod nul, ingen er mere *på bølgelængde* – (nul igen!), og *vanddybden* er følgelig mindre end ringe.

Vi må tage os sammen. Vi må bort fra arbejdet med naturligt forekommende ting – vi må for alvor ind på at arbejde med *modeller*. Lærebøgerne viser jo vejen.

Vi fastslår:

Moderne fysik bør være modelfixeret, d.v.s. virkelighedsexcentrisk.

Citat fra et kendt lærebogssystem:

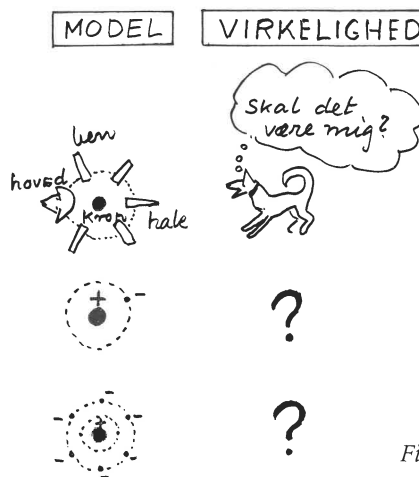


Fig. 27

»Der er ingen, der nogen sinde har set et rigtigt atom. Det, vi tegner, er kun modeller. Modellerne kan »forklare« noget om atomer; men de »ligner« ikke rigtige atomer« (se fig. 27).

Og fra et andet kendt lærebogssystem:

»En model er et billede af de virkelige forhold. Den kan indeholde flere eller færre enkeltheder.« *

*) F. eks. fremgår det ikke af modellen på fig. 27, at en hund kan tale!

Sammenfattende kan vi slutte:

En model er et billede, der ikke ligner.

Og fra et tredje kendt lærebogssystem:

L 7's modelhus må være en god model. Det ligner nemlig *ikke* et rigtigt hus. Modellen vil snart blive udvidet med en ny model, *der ikke ligner et juletræ*, idet den indeholder færre enkeltheder. Modellen (fig. 28) savner således afbrækkede kviste, affaldende nåle, harpiks og andet griseri, granduft m.m.

På over-head'en vistes et arbejdsblad med teksten:

Træet pyntes. Der monteres:

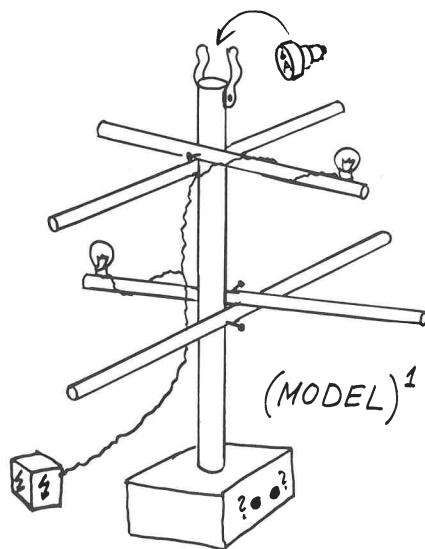


Fig. 28

- 1) Hovedafbryder
- 2) Topsikring («man kommer let i klemme i toppen»)
- 3) Lys (2 gange 6V;0,2A)
- 4) Grenstrømme til samme
- 5) Termostat
- 6) HFI

Under forsøgene med at lade træet rotere, blev der kludder med snoede ledninger. Prototypen for første model («model af første orden») måtte afløses af *en model af modellen*: En model af anden orden eller kort – en (model)². Se fig. 29.

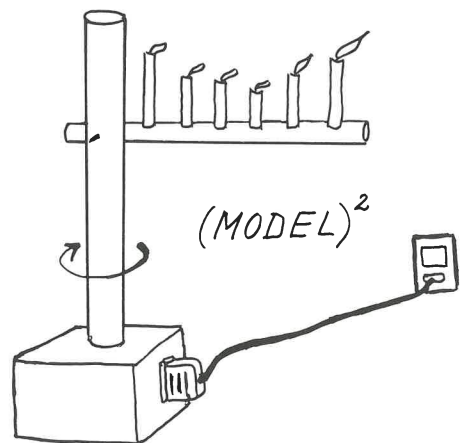


Fig. 29

Desværre blev denne model mere *traditionsfixeret* end den første, idet den måtte pyntes med levende lys. Den har en skjult el-motor monteret i foden.

Der regnes med, at vi i undervisningsforløbet nu må være nået fra jul til hen i maj måned, hvor motivering er flyttet fra juleshow til den morsomme bevægelseslære. Der udføres derfor rotationsforsøg med modellen (*seriøs iagttagelse*: Under moderat rotation brænder lysene uens, men på uventet måde – prøv selv! – Hvorfor gør de det?)

Og endelig sidste fase:

Vi sender (model)¹ i kredsløb.

Der anbringes to ledninger i «foden», og der trykkes på en knap.

Det var aftenens sidste brag med påfølgende «nedfald».



Søren Frederiksen in memoriam

Kort før jul modtog vi det triste budskab, at Søren Frederiksen var død. For de fleste fysiklærere var navnet Søren Frederiksen noget, der stod respekt om. Han var virkelig en af vort fags pionerer, når det drejede sig om at gøre undervisningen eksperimentel og virkelighedsnær. Da han startede sin lærergerning i det vestjyske, var det ikke alminde-

ligt, at skolerne havde ret meget udstyr i deres fysiksamlinger. Sådant var det da også i Ølgod, men den situation klarede Søren Frederiksen ved selv at fremstille apparaturet. Rygtet om hans sindrige, men altid funktionelle apparater bredte sig hurtigt på egnen, og mange skoler fik ham til at fremstille apparatur til dem. Et beskedent udstyr og et kælderlokale var startgrundlaget for den virksomhed, der i dag er fuldt moderne og har over 30 ansatte.

Søren Frederiksen var et hjælpsomt og hjertevarmt menneske. Han var kreativ – han var levende og fulgte fantastisk godt med i fagets udvikling, og det var med til at give dansk fysikundervisning en virkelig ansigtsløftning, da der pludselig i de glade 60'ere blev råd til at satse på fysikapparatur. Produkterne fra Ølgod var lavet af sindige jyder, men godt og gedigent kram skulle det være – og så var det tillige pædagogisk udformet. Hans forhold til medarbejderne i virksomheden var legendarisk. Han havde tid til at snakke med hver enkelt, ja, han førte den gamle tradition med at hente brød til formiddagskaffen til de ansatte videre lige til det sidste. Både hans familie og hans ansatte – og alle vi andre – kommer til at savne ham.

ÆRET VÆRE HANS MINDE.

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 10-12. Telefon (03) 99 64 05

Omslaget i olivengrøn/sort off-set.	
Bagsiden	2435,00
2. og 3. omslagsside:	
Helside med farve	2095,00
Helside uden farve	1945,00
Halvside med farve	1115,00
Halvside uden farve	1035,00
Øvrige sider (off-set):	
Helside	1795,00
Halvside	975,00
Kvartside	525,00
Småannoncer i 65 mm bredde pr.mm	6,15

Der ydes fastkunde-rabat

ANNONCEBESTILLING:

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

Abonnementspris 1982
75,00 kr. (5 numre).
Udgives februar, april,
juni, september og
november.
Dette nummer er afleveret
til postvæsenet 26/2 1982
Stof til 1982/2 bedes
sendt til redaktørerne
inden 18/3 1982
Næste nummer udkommer
april 1982
Tryk: Bornholms Tidende.

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Arne Slagor og Erik de Fine Licht

Kemi Ti

Elevhæfte i A-4 format, 53 sider, 18.85 kr.

Forlag Degne-Distrib

ISBN 87-87802-34-1

Lærervejledning Kemi Ti

A-5 format, 16 sider, 12.20 kr.

ISBN 87-87802-36-2

Forfatterne til denne lærebog for 10. klasse har valgt at tilrettelægge stoffet problemorienteret. De har fokuseret på to emner med tilknytning til hverdagen: »SÆBE« og »ALKOHOL«. I tilknytning til disse emner har de også inddraget emnet »TILSÆTNINGSSTOFFER«.

I lærervejledningens forord angives det, at bogen både henvender sig til udvidet kursus og til grundkursus.

Læseplanen for grundkursus er jo »emner fra hverdagen«, så den er dækket ind. Udvidet kursus skal behandle bindinger og modeller. Disse emner gennemgås i den foreliggende lærebog, men her skal man huske, at der skal arbejdes videre med Det periodiske System. Det må læreren selv sørge for at drage med ind i undervisningen.

Bogens første afdeling handler om emnet »SÆBE«. Der indledes med fremstilling af hånd-sæbe, hvor fremgangsmåden er en god gammeldags forsæbning, men følger man forsøgsvejledningen, kan det faktisk gennemføres på en rimelig tid. I lærervejledningen angives det, at der i stedet for et fedtstof kan bruges stearinsyre. Det går hurtigere, og man er sikker på at få fremstillet sæbe, for her er jo bare tale om en almindelig syre-base reaktion. I forbindelse med emnet sæbe gennemgås vandets hårdhed, ionbytning, tilsætningsstoffer til vaskemidler, samt deres og de syntetiske

vaskemidlers indvirkning på miljøet. Desuden er lagt op til en undersøgelse af sæbedosering og vaskemiddelspild både i hjemmet og på vaskerier. I den forbindelse må jeg som »husmoder« komme med en enkelt advarsel. Hvis man skal tage prøver af vaskevandet, mens det pumpes ud af maskinen skal programvælgeren stå på 30° C, for på nogle vaskemaskiner risikerer man at vandet vælter ud.

Emnet »ALKOHOL« indledes med fremstilling af alkohol udfra gæring. I forbindelse med destillation omtales måling af alkoholprocent, både som volumenprocent og vægtprocent. Herefter gennemgås oxidering både i og udenfor vores organisme, og i tilslutning hertil fremstilles alkotestror. Jeg er lidt uforstående overfor, at der flere gange i lærervejledningen lægges vægt på, at alkoholen skal »denatureres«. Der fremstilles dog begrænsede mængder ved destillation, og en væsentlig del af bedømmelsen af et stof er »lugt, smag og udseende«.

Til sidst omtales farvestoffer i forbindelse med Positivlisten og estere i forbindelse med omtalen af aromastoffer.

Der afsluttes med fremstillingen af en »uærlig« læskedrik, dog uden alkohol.

Bogen fremtræder som engangsbog til engangsbogens pris!

Bogen har et godt lay-out. I forbindelse med elevhæftet er der udgivet en lærervejledning, som det er nødvendigt at anskaffe sig, da der heri er materialeliste og praktiske bemærkninger til de enkelte forsøg.

Bogen vil være særdeles velegnet at anvende for den lærer, der ønsker at arbejde emnecentreret. Den indeholder meget læsestof.

Derfor kan den virke en smule »snakkende«, men den vil være særdeles god at bruge i et samarbejde med samtidorientering.

Hvis undervisningen ikke skal blive kaleidoskopisk, er det nødvendigt, at læreren har en god faglig baggrund i den organiske kemi, men den lærer, der i de seneste år har fulgt

kurser på Lærerhøjskolen eller i foreningen, vil være godt hjulpet. Det vil f. eks. være en fordel, at man i forbindelse med omtalen af alkohol nævner glycerolen fra sæbefremstillingen, og når man alligevel omtaler estere, hvorfor så ikke nævne fedtstoffet fra sæbefremstillingen.

Gunnar Lund: Supplerende elektronik I og II

Forlag: ELFI

Pris pr. bog: 398.00 kr. incl. moms (med ret til kopiering)

I Fysik/Kemi 1980/5 anmeldte undertegnede 8 hæfter indeholdende beskrivelser og gennemgang af 7 afgrænsede emner, der hver for sig førte frem til konstruktioner, »der kan noget«. De 8 hæfter er nu samlet i et smukt og praktisk ringbind med skilleblade med påtrykt emne.

I det store og hele er konstruktionerne og behandlingen den samme – pædagogisk vel tilrettelagt – rimelig sværhedsgrad – forsvarlig håndværksmæssig udførelse.

Ændringer og tilføjelser, rettelser og forbedringer er der naturligvis. (Anmelderen kan glæde sig over, at hans gode råd i den første omtale har båret frugt i denne udgave).

Papir- og tryk kvalitet er væsentligt forbedret, og en epokegørende nyhed er det, at mappen nu indeholder ark med positive, transparente tryk af alle kredsløbene, sådan at man enten ved fotokopiering og kørnemetoden kan fremstille tegnede kredsløb, eller – hvad der giver langt de bedste resultater: Anvende fotometoden. Det er faktisk den, der er lagt op til. Brug den! Undertegnede anbefaler den varmt.

De nævnte 7 emner + lærervejledningen udgør 1. bind af »Supplerende elektronik«.

Men allerede nu er 2. bind langt fremme.

Også det indeholder 7 emner og en lærervejledning.

Her er emnerne:

Styring af vekselstrøm. En reaktionstidstester. Tivolielektronik. 741 – En operationsforstær-

ker. En metaldetektor. En effektforstærker. En røgdetektor.

Fælles for alle emnerne er, at det ganske vist drejer sig om at få fremstillet et bestemt apparat; men hele tiden gennemgås principperne, opbygningen og virkemåden af de enkelte kredsløb og funktioner.

Der er altså tale om noget ganske andet end de fortærskede kommercielle byggesæt.

I mange af konstruktionerne anvendes integrerede kredse, herunder TTL-kredse fra 74-serien, MOS-kredse og operationsforstærkere. Jeg skal huske at sige, at emnerne prydes af nogle fortrinlige, humoristiske forsidetegninger.

Bøgerne er skrevet for elever af lærere, og det er gjort godt!

S. Chr. H.

Afdelingerne

TREKANTOMRÅDET:

Udstilling om kemikaliemærknings-systemer

I samarbejde med amtscentralerne i Vejle amt har foreningen arrangeret en udstilling med de forskellige firmaers kemikaliemærknings-systemer til folkeskolen. Her er chancen for at se, hvad der findes, så man kan komme over på den rigtige side af lovens plankeværk. Udstillingen kan ses på amtscentralerne i disse åbningstider således:

Kolding afdeling: Mandag den 22. februar til torsdag den 4. marts.

Vejle afdeling: Mandag den 15. marts til fredag den 26. marts.

Horsens afdeling: Mandag den 19. april til torsdag den 29. april.

Følgende firmaer har givet tilsagn om at udstille deres mærkninger: Søren Frederiksen, Podis, Esselte Studium, Bie og Berntsen samt Struers.

Sjove forsøg med plastic

Indhold:

Ved kurset defineres, hvad man forstår ved plastic. Forskellige typer af de plasticstoffer, vi møder i hverdagen, omtales, og plasticstoffers opbygning og egenskaber forklares. Der gives en elementær kemisk forklaring på de principper, som er grundlaget for den syntetiske fremstilling af plasticstoffer.

Den væsentligste del af kursustiden reserveres til eksperimenter, ved hvilke deltagerne selv får lejlighed til at undersøge de fysiske egenskaber af plasticstoffer, fremstille, nedbryde og karakterisere plasticstoffer – de fleste af forsøgene vil kunne benyttes direkte i skolen.

Instruktør:

Lektor Gunnar Cederberg, Danmarks Lærerhøjskole.

Tid:

Torsdag den 25. februar kl. 15–18 og
torsdag den 4. marts kl. 15–18.

Sted:

Bakkeskolen, Fredericia.

Arrangør:

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening i samarbejde med Amtscentralen i Vejle amt.

Kurset gennemføres *kun*, såfremt undervisningsministeriet bevilger beløbet.

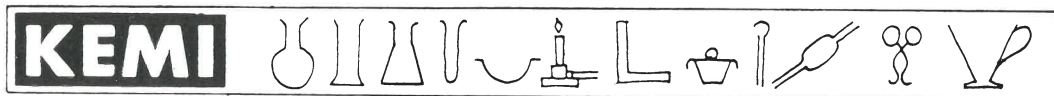
Besøg hos A/S Søren Frederiksen, Ølgod.....

Mandag den 19. april arrangeres et besøg hos A/S Søren Frederiksen, Ølgod, hvor vi skal se virksomheden og den righoldige udstilling af fysik/kemi-materialer.

Hans Frederiksen vil demonstrere nogle af materialerne for os.

Vi regner med afgang ca. kl. 14, men der vil blive udsendt nærmere om kørselsarrangement samt afgangs- og hjemkomsttidspunkter.

Reservér allerede dagen nu – det bliver sikkert spændende.



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

DEBATINDLÆG nr. 2: *Hvad mener du om folkeskolens kemiundervisning?*

Kan vore elever for lidt i kemi . . .

v/ Hugo Krogh, Silkeborg

Kan vore elever for lidt i kemi, når de forlader folkeskolen?

Jeg er blevet bedt om at komme med min mening om ovennævnte spørgsmål ud fra min erfaring som lærer i folkeskolen i 20 år og som lærer på en sygeplejeskole i 11 år.

Mit umiddelbare svar på spørgsmålet er, at de elever, der går ud af folkeskolens 10. klasser med udvidet afgangsprøve i fysik/kemi i almindelighed er vældig godt rustet til at tage fat på enhver mellemteknikeruddannelse,

altså også her på sygeplejerskeuddannelsen. Men de elever, som efter 9. skoleår er gået på gymnasiet på f. eks. sproglig linje, har ofte en meget mangelfuld baggrund i faget kemi. Optagelseskriterierne på sygeplejerskolerne er nu sådan, at man faktisk ikke kan blive optaget uden at have et fagligt standpunkt i fysik/kemi, der svarer til FUP med karakteren mindst 8. Så en evt. sproglig student må altså supplere sin studentereksamen med HF-enkeltfag, prøveforberedende undervisning

ell. lign. De fleste, der optages på den sygeplejeskole, jeg kender, møder med studentereksamen eller en HF-eksamen, som peger på netop denne uddannelse. Det er en »broget« flok, der starter på sådan en skole m.h.t. viden og færdigheder i faget kemi, og uanset hvilken skolemæssig baggrund, de møder med, er min erfaring den, at de allerfleste mangler viden om de mest elementære områder inden for kemien, såsom Det periodiske System, bindinger og reaktioner. – Nu skal man jo ganske vist være forsigtig, for efter som optagelsesalderen er steget fra ca. 18–19 år i gennemsnit i 1970 til 22–23 år i gennemsnit i 1980 er meget gået i glemmekassen, så muligvis er nogle af »manglerne« glemt stof.

Men jeg tror, vi som undervisere i folkeskolen, kan gøre mange af vore elever en tjeneste videre frem i uddannelsessystemet ved at have undervist i elementære kemiske problemer allerede i 8. og 9. klasse, så man ikke risikerer at stå med en studentereksamen uden at have beskæftiget sig ret meget med kemi. – Og hvordan gør vi så det?

Ja, det er jo en helt anden og spændende historie, men det er min erfaring, at vi alt for lidt udnytter integrationens fordele. Vi bør lade fagene arbejde helt anderledes kraftigt sammen, end de gør i øjeblikket. Der er intet til hinder for, at fag som dansk, mat., musik, formning og fysik/kemi kan samarbejde om fælles emner hentet fra elevernes og vores egen hverdag, og man kan sagtens komme om ad de »rigtige« områder i fagene oven i købet på en for de enkelte fag mere relevant måde.

Rapport fra et besøg på en kemisk virksomhed:

Tivolis fyrværkerifabrik

v/ Helene Sørensen

Storkøbenhavnsafdelingen havde i marts måned lejlighed til at aflægge fabriksbesøg på en virksomhed, hvor man fik et glimrende indtryk af den rolle, erfaringen spiller for den an-

Oversigtsblade til Spørg naturen 1, 2, 4, 5 og 8



Lærerb hæfte til fri kopiering.
Af Ejvind Flensted-Jensen, Poul Hanghøj,
Karl Larsen og Poul Thomsen.
42 sider, illustreret, kr. 84,25.
Hæftet indeholder de væsentligste fysiske
regler og "love" fra hovedafsnitene i
henholdsvis Spørg naturen 1, 2, 4, 5 og 8.
Oversigtsbladene er tænkt som en hjælp
fra læreren til eleverne, efter de har gennem-
arbejdet de pågældende afsnit i elev-
bogen, og bladene medvirker til at give
eleverne overblik over stoffet.

- velegnet til repetition.

GYLDENDAL

Men det kræver planlægning og samarbejde og vilje! Jeg tror på, at vi ad den vej kan komme væk fra spørgsmål som »hvad skal vi med det?« og lignende. Jeg ikke blot tror det, men ved det, for jeg har prøvet det. En betingelse er selvfølgelig, at de enkelte fag er repræsenteret af fagligt veluddannede undervisere, så matematiklæreren ikke skal undervise i musik og i den dur, med mindre han da også er uddannet i dette fag.

Der er såmænd ikke så langt til, at vi må gøre det sådan, men tør vi? *Hugo Krogh*

misvisende at kalde virksomheden en fabrik, for fremstillingen af fyrværkeriet er håndværk, lige fra fremstillingen af paphylstrene til blandingen af de stjerner, vi beundrer på Tivolis himmel.

Dette besøg blev et tilløbsstykke. Det er ikke muligt at have mere end ca. 15 til rundvisning ad gangen, men Lars Barfod var så venlig at vise rundt 3 aftener, hver gang med 18 deltagere. Desuden fik de ansatte ved Kemisk Institut og de kemistuderende lov til at komme en ekstra gang.

Da undertegnede selv var på besøg på fabrikken, dengang arrangementet blev aftalt, kom jeg rundt på fabrikken i alt 5 gange. Alligevel syntes jeg hver gang ligesom de øvrige deltagere, at besøget var en spændende oplevelse, og jeg kan anbefale andre afdelinger at aflægge besøg hos kunstfyrværker Lars Hoffmann Barfod. Hvis han overhovedet har tid, vil han med engagement og glæde fortælle om fremstillingen af fyrværkeri og om hans store interesse, fyrværkeriets historie.

Fyrværkerifabrikkens historie

Tivolis Fyrværkerifabrik er en virksomhed med en lang tradition bag sig. Helt fra Tivolis start i 1843 blev der benyttet fyrværkeri som afslutning på alle festaftener.

En af de første fyrværkere var Gaetano Amici fra Pavens fyrværkerilaboratorium ved Vatikanet. Han havde sin fabrik på Frederiksberg, hvor en vej nu er opkaldt efter ham.

Efter Amicis død engagerede Tivoli den da 41-årige Fritz Busch som fyrværker. Han var fyrværker i næsten 40 år indtil 1921, hvor han blev efterfulgt af sin mangeårige medarbejder Holger Pedersen som flyttede virksomheden fra Busch's laboratorium til en fabrik i Vallensbæk. Han omkom ved en eksplosionsulykke i 1938, og Tivoli henvendte sig nu til Adolph Hoffmann, der havde en fabrik i Randers. Adolph Hoffmann nedstammede fra en gammel cirkusslægt, hvor man også havde været

fyrværkere. Slægtens historie er ført tilbage til Adolph Hoffmanns oldefar. I 1962 overtager hans svigersøn, Otto Barfod, firmaet og i 1967 flytter Otto Barfod med sin søn, den nuværende kunstfyrværker Lars Hoffmann Barfod, til fabrikken i Tune. Lars Hoffmann Barfod er således kunstfyrværker som hele hans slægt før ham helt tilbage til hans tip-tip-oldefar, men han har ingen faglig-kemisk uddannelse, som mange havde forventet. Han er gammelsproglig student og har læst historie og arkæologi. Fyrværkeriets kunst har han lært gennem praksis, og han har en viden om fyrværkeri og kemi, som man må misunde ham.

Lars Hoffmann Barfod lejer fabriksbygningerne af Tivoli, og cirka halvdelen af de fyrværkerier, der fremstilles, købes af Tivoli.

Fabrikkens indretning

Fabrikken er indrettet med store hensyn til sikkerheden. Den består af en firlænget bygning med en åben gård i midten. Det eneste store rum i fabrikken er samlehallen, hvor fyrværkerierne monteres. Ellers er fabrikken delt op i små rum; arbejdsrum, hvert til én mand med kun én dør ud til gården, og ved siden af det tilhørende lagerrum, også kun med adgang til gården. – Hvis der skulle ske noget, siger Lars Barfod, vil manden slynges med ud i gården, når der kun er en dør, med to døre vil en eksplosion forplante sig til begge sider og manden vil blive inde i rummet. Den indretning har man diskuteret med brandvæsenet, ligesom man har diskuteret opbevaring af kemikalier. Brandvæsenet har ønsket at opbevaringen af iltene, som Kaliumchlorat og salpeter, og brændsler som f. eks. trækul og svovl skulle ske hver for sig. Men erfaringen har vist, at det er mere hensigtsmæssigt at dele fabrikken op i en »sort afdeling« hvor man blander krudtet til satserne og en afdeling for farver, hvor man fremstiller de farvede effekter. I farverne indgår som ilter kaliumchlorat. Hvis der er kaliumchlorat i en opskrift kan fyr-



Fig. 1 Fremstilling af stjerner til lyseffekter

værkerne »slå ild«, når satserne lades i romerlys, raketter eller fontainer. Til daglig går ingen direkte fra den ene afdeling af fabrikken til den anden, og vi måtte love at vi holdt fingrene for os selv, så vi ikke fik slæbt kaliumchlorat med os over til den »sorte afdeling«.

Rundvisningen

Vi startede i den farvede afdeling, hvor vi så de stjerner, som giver fyrværkeriet dets farve.



Fig. 2 Tørring af stjerner til lyseffekter

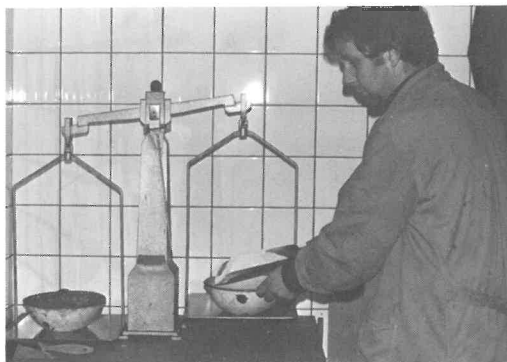


Fig. 3 Satsen afvejes



Fig. 4 Satsen blandes

Stjernerne var nogle små sorte klumper. Kernen i dem er kaliumchlorat blandet med forskellige salte: Strontium til rød, antimon til hvid, kobber til blå og natrium til gul.

De bliver trykket ud i hånden som vist på figur 1. Derefter bliver de drysset med sortkrudt og tørret (fig. 2).

Først efter tørring kommer stjernerne over i den sorte afdeling. Her afvejes og blandes satserne. (Fig. 3 og 4).

De tre næste billeder viser fremstillingen af romerlys. Først slås en bund af pibeler. Der-



Fig. 5 Pibeler fyldes i romerlys til bund

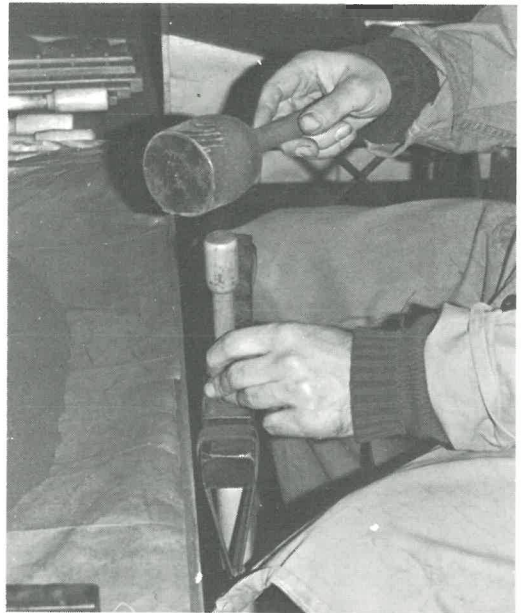


Fig. 7 Satsen lades



Fig. 6 Romerlysene lades

efter lades der med en sats til hvert romerlys, så lægges en stjerne i, en ny sats, en stjerne, o.s.v., indtil hylsteret er fyldt. Satserne afpasses således, at stjernerne bliver kastet lige højt til vejrs under affyringen.

Princippet i udendørs fyrværkeri er sådan set det samme for raketter, romerlys, bomber og hvad det nu ellers bliver kaldt. Sortkrudt til at drive f. eks. raketten i vejret, en tidsbrænder og derefter effekten. Effekten kan være farver eller det kan være jernspåner til sølvregn eller trækul til guldregn.

Pyroteknik er et gammelt håndværk

Fig. 8 er en kopi af en bog om pyroteknik fra omkring 1750, håndskrevet af en flittig artillerist, som skulle lære håndværket. Den viser fremgangsmåden ved fremstillingen af en raket, men det ligner utroligt meget fremstillingen af en raket anno 1982, og det kunne lige så godt være en arbejdstegning fra Tivolis Fyrværkerifabrik. Under rundgangen fik vi desuden at vide, at en lunte aldeles ikke hedder en lunte men en stupin. Årets forbrug af stupiner bliver fremstillet på en gang af bomuldstråd vædet med en vælling af krudt og gummi arabicum. Derefter bliver tråden tørret. Stupiner til hurtig forbrænding bliver derefter drysset med krudtpulver.

Vi fik flere gange under rundgangen fortalt om forskellige opskrifter, og det var tydeligt, at de opskrifter var fremkommet gennem lang tids erfaringer. Det var også tydeligt, at det ikke er let at ændre på en gammel opskrift, og vi så mange naturprodukter som ellers i vores hverdag er skiftet ud med noget nyt og ikke altid bedre. F. eks. fortalte fyrværkeren, at det bed-

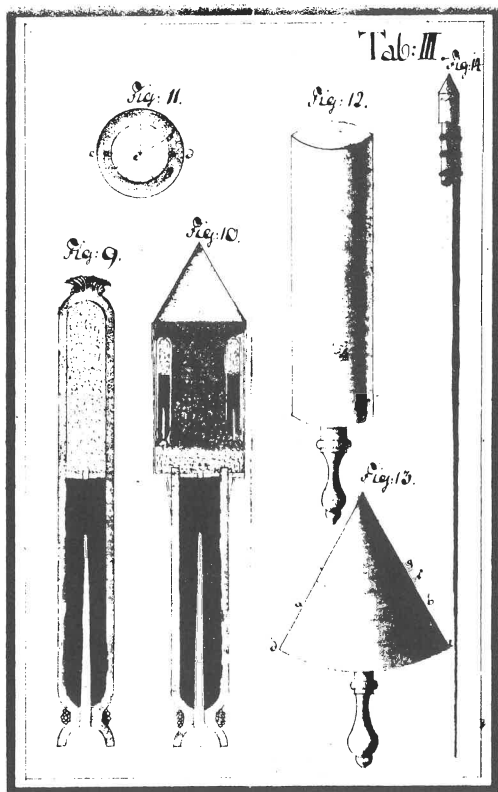


Fig. 8



Fig. 9 Rulning af bombe



Fig. 10 Strangulering af bombe

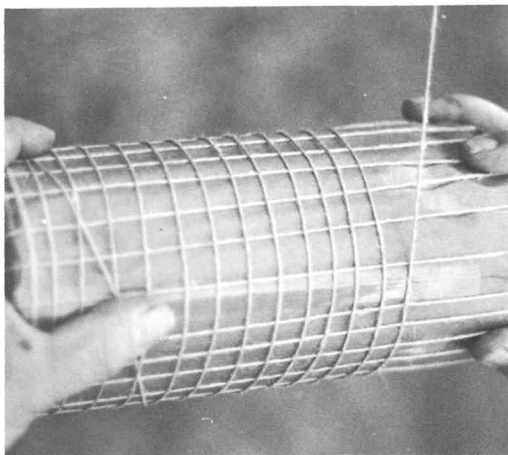


Fig. 11 Snøring af stor bombe

ste materiale til sølvregn er stålsåner fra maskinværksteder i Lyon, hvor man laver værktøj til spinderierne.

Foruden fyrværkeri fremstilles også forskellige effekter til indendørs brug, f. eks. bengalsk belysning til Pantomimeteatret eller effekterne i TV-stykket Aladdin. Adskillige

teatre har nydt godt af den hjælp, der er at hente hos fyrværkeren i Tune, og flere danske popgrupper, bl.a. Gasolin, har på den måde skaffet sig knaldeflekter til deres sceneproduktionen. Forsvaret har et stort forbrug af røgpulver, og det nyeste er farvet røg.

Fyrværkeriets historie

Som afslutningen på aftenen blev vi hver gang inviteret indenfor hos Ester og Lars Hoffmann Barfod.

Her fortalte Lars om fyrværkeriets historie og viste sit enestående bibliotek frem. Han fortalte sin teori om, at krudtet blev opfundet af en kinesisk eller indisk husmor. I tørre egne langt fra havet har man brugt salpeter som salterstatning, og når det er blevet blandet med komfurets trækul, har det let kunnet sende gryden til vejrs.

Vi fik at vide, at fyrværkeri blev brugt i Kina ved religiøse fester, og at det senere i Europa i lang tid var kirken, som brugte fyrværkeriet i forbindelse med kirkens højtider, så det meget længe var klostrene, som havde viden om pyroteknik. Kunstfyrværkeriet var helt op til 1840 kun effekter med lyd og bevægelse men blev ofte opbygget over en historisk begivenhed, så fyrværkerierne blev affyret fra bygningsværker opbygget til formålet og med

mennesker som deltagere som en slags teater. Først efter at kaliumchlorat blev fremstillet i starten af attenhundredetallet, kom der farver ind i fyrværkeriet, sådan som vi kender det. Lars Barfod har adskillige kobberstik.

Desuden fik vi lov til at blade i nogle af de gamle bøger om pyroteknik, bl.a. en andenudgave af den første bog, der er udkommet om fyrværkeri: Vannuccio Biringuccio's *Pirotechnia*, hvor førsteudgaven er fra 1540.

Hver gang sluttede besøget meget sent. Det var svært at bryde op, og alle aftenerne kunne Lars have fortalt videre. Hovedtrækkene i det Lars fortalte, var de samme alle de gange, jeg var der, men detaljerne var forskellige og afhæng af deltageres spørgsmål, så jeg er overbevist om, at vi kun har hørt en brøkdel af det der er at fortælle om fyrværkeriets historie, så hvis en anden afdeling vil arrangere besøg hos Lars Hoffmann Barfod på Tivolis Fyrværkerifabrik er jeg villig til at deltage i endnu en rundvisning.

NYHED

Digital ratemeter/frekvenstæller JK 8900

Velegnet til forsøg med Risø Skolekilder og minigeneratorer.
Dansk produkt – Vejledning medfølger.

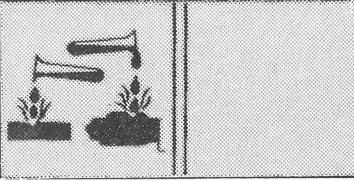


Pris excl. moms:

Ratemeter JK-8900 ... Kr. 2.950,-
GM-rør ZP 1400 Kr. 590,-
Kabel BNC/BNC Kr. 65,-

Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36 – 2730 HERLEV – TELEFON (02) *91 75 11

<p>R Alvorlig ætsningsfare.</p>	<p>Natriumhydroxid- opløsning NaOH 2 M (ca. 8 %)</p>	<p>S Opbevares utilgængeligt for børn. I tilfælde af stof i øjnene skyl straks grundigt med vand og søg læge. Tilsmudset tøj tages straks af. Under arbejdet bæres dertil egnede beskyttelseshandsker og -briller /ansigtsskærm.</p>
<p>Emballagen er påfyldt af skolen.</p>	 <p>Ættsende</p>	<p><i>Podis</i> Buevej 1 3400 Hillerød</p>

Kemi kræver sikkerhed !

PODIS er leveringsdygtig fra lager af etiketter til elevkemien.

Etiketterne er i overensstemmelse med miljøministeriets bekendtgørelse nr. 408 af 17. september 1980.

Selvklebende – gul bund – sort tryk – orange faresymboler – R og S sætninger.

Ca. 85 etiketter – heraf 12 stk. til reagenser på dråbeflasker.

Leveres i forpakninger med 12 sæt, ialt 1020 stk. – Kr. 420,00.

Etikettens design har været forelagt kemikaliekontrollen.

Stoffets koncentration er angivet ved MOLARITET og VÆGTPROCENT.

Alle etiketter er KACHEREDE (coatede).

Podis

Buevej 1
3400 Hillerød
tlf. 02 261711

spørg Podis –
det betaler sig

Krudtets opfindelse

Siden Københavns-afdelingen sidste år var på besøg hos fyrværkeren i Tune, er han begyndt at skrive bogen om kunstfyrværkeriets historie. Foreløbig er det blevet til et hæfte på 12 sider med titlen »Krudtets opfindelse«. Det er en historisk gennemgang af sortkrudtets oprindelse, fremstilling og anvendelse til kunstfyrværkeri. Artiklen er blevet til i samarbejde mellem Lars Hoffmann Barfod og civilingeniør J. C. Balling Jensen.

Artiklen er en grundig og interessant gennemgang af krudtets historie og dets anvendelse. Her vil lærere og elever kunne få svar på det evindelige spørgsmål: »Hvordan laver man krudt«. Samtidig får de også svar på, hvorfor det ikke bliver ordentligt krudt, det man selv prøver at lave. Hæftet er illustreret.

Det er planlagt, at hæftet skal efterfølges af flere afsnit af fyrværkeriets historie.

Hæftet bliver ikke solgt gennem boghandlere, men det er muligt at købe det gennem Danmarks Fysik- og Kemi-

lærerforening ved at tage en kopi af nedenstående kupon og benytte den ved at sende den til FYSIK/KEMI, Dyr læge Jürgensensgade 11, 3740 Svaneke.

Hermed bestilles _____ stk. af Lars Hoffmann Barfod og J. C. Balling Jensen's »Krudtets opfindelse« å kr. 24.50 i alt kr.

Bestillerens navn _____

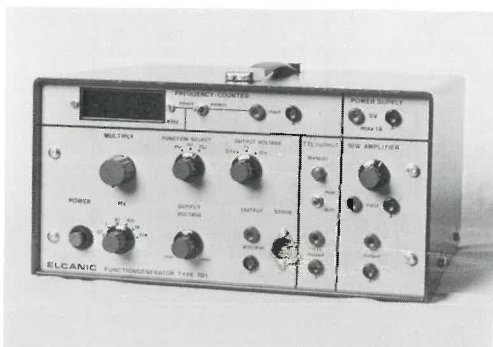
Adresse _____

Postnummer _____

Postdistrikt _____

Prisen er incl. moms, men excl. porto. Desuden opkræves et ekspeditionsgebyr på 5 kr.

Funktionsgenerator type 701



Denne funktionsgenerator er en udvidet model, der imødekommer næsten alle ønsker for en »god måleplads«. Enheden indeholder følgende:

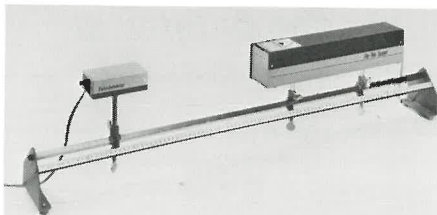
Funktionsgenerator - Udgangsførstærker - TTL udgang auto/manual - TTL strømforsyning - Kry-stalstyret 4-cifret frekvenstæller, der viser frekvensen som generatoren kører med, men kan også anvendes til eksterne frekvensmålinger. Alt i alt en kompakt og professionel enhed. Funktionsgeneratoren kan afgive sinus - trekant fir-kantkurver indenfor frekvensområdet 0,1 Hz - 100 KHz.

Pris excl. moms 2.350,00 kr.

Kontakt os eller Deres leverandør og få et datablad.

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

Modulbar laser



Max. 1,0 mW modulbar laser for demonstration af laserlys, bølgefænomener samt moduleret lys. Laseren kan moduleres op til 100 kHz med meget lavt støjniveau.

Det modulerede signal kan opfanges i en fotodetektor med udgang for meter, förstærker og højtaler.

Laseren er forsynet med glasforseglet laserrør, der ikke kræver periodevis drift. Levetid > 10.000 timer. Forsynet med sikkerhedslås.

Modulerbar laser kr. **2.550,-**
 Fotodetektor kr. **245,-**
 (excl. moms)

He-Ne laser

- umodulerbar, øvrige specifikationer som ovenstående kr. **1790,-**
 (excl. moms)



A/S S. Frederiksen, Ølgod

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



Elektroniklæreres Fællesindkøb

Ved Ove Mejlgaard

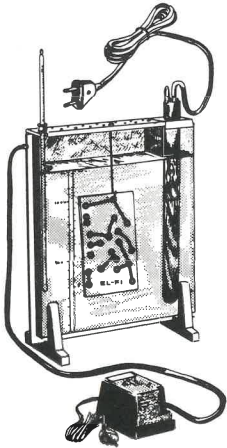
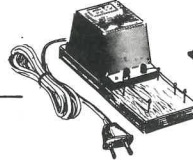
Koglevænget 6 . 7000 Fredericia . Tlf. (05) 95 75 11

Supplerende Elektronik, bind 1 . kr. 326,25

Supplerende Elektronik, bind 2 . kr. 326,25

Transformator til EI-7 kr. 135,00

Milliamperemeter fuldt monteret kr. 125,00



Ætsekar kr. 298,00

Incl.: Luftpumpe, termostatstyret \odot varmelegeme, termometer og titankroge.

1 stk. 100 F/16 volt .. kr. 0,50

1 stk. BC 547B kr. 0,60

100 stk. BC 547B kr. 55,00

500 stk. BC 547B kr. 188,00

100 ens $\frac{1}{3}W$ 5% modstande kr. 7,00

E6 rækken (3700 stk.) kr. 198,00

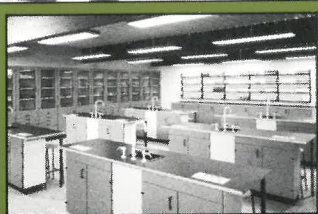
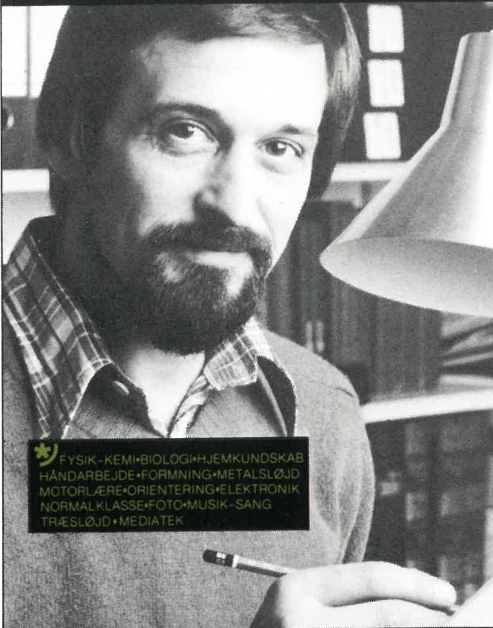
E12 rækken (7300 stk.) kr. 385,00

LDR med hus (bamsøjle) .. kr. 5,95

Forhandler af Elcanic produkter.

Alle priser er excl. moms.

Vi kan hjælpe dig med at indrette funktionelle og harmoniske fysik- og kemilokaler*



Når det drejer sig om planlægning og indretning af inventaret i klasselokaler, er der ting, som spiller en vigtig rolle. Inventaret skal være funktionelt og kunne stå for dagligt slid. Og der skal være tale om gennemtænkt design. Kort sagt: Godt arbejdsmiljø og design skal være i harmoni.

ST Skoleinventar har total-løsningen.

Kupon Ja tak, send venligst:

Katalog over alle faglokaler

Specialbrochure over Fysik/kemi

Navn: _____

Adresse: _____

Postnr./by: _____

Skolens navn: _____

FYSIK - KEMI + BIOLOGI + HJEMKUNDSKAB
HÅNDARBEJDE + FORMNING + METALSLØJD
MOTORLÆRE + ORIENTERING + ELEKTRONIK
NORMAL KLASSE + FOTO + MUSIK - SANG
TRÆSLØJD + MEDIATEK

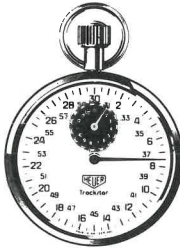
ST skoleinventar a/s

DK 6860 TARM ■ TLF. (07) 37.11.88 ■ TELEX 60884 STINVE (DK)

Stop- og alarmure

Struers er eneforhandler i Danmark af de kendte schweiziske HEUER stop- og alarmure til brug i laboratorier og skoler. Heuers ure blev brugt ved de olympiske lege i 1980, hvilket siger noget om kvaliteten. Vi viser her et beskedent udvalg af de modeller, vi lagerfører. Der findes mange andre Heuer ure med vidt forskellige tidsområder og til utallige formål; dem hjemtager vi gerne på bestilling. — De her nævnte priser er excl. moms og med forbehold for ændringer.

A 40370. Mekanisk stopur, 1/5 sek og 1/100 min, skive 0–60 sek, kapacitet 30 min. 7 sten, forkromet metalhus 53,5 mm Ø, stødsikret. Start, stop og nulstilling ved tryk på optræksknop. — Pris kr. 305,—.

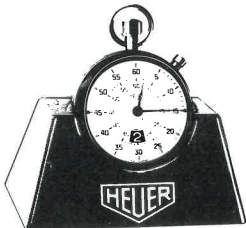


A 40380. Mekanisk stopur, 1/10 sek, skive 0–30 sek, kapacitet 15 min. 7 sten, forkromet metalhus 53,5 mm Ø, stødsikret. Nulstilling ved tryk på optræksknop. — Pris kr. 305,—.

A 40384. Elektronisk stopur »Microsplit«, 1/100 sek, kapacitet 59 min og 59,99 sek. Kan vise klokkeslet og dato. Tryknapbetjent start, stop, nulstilling og »split« funktion. Batteri mindst 2 års holdbarhed. Sort kunststofhus med nylonstrømpe. — Pris kr. 265,—.



A 40387. Elektronisk stopur »Microtimer«, 1/100 sek, kapacitet 9 timer, 59 min og 59,99 sek. Tryknapbetjent start, stop og nulstilling. Batteri mindst 2 års holdbarhed. Sort kunststofhus med nylonstrømpe. — Pris kr. 290,—.



A 40392. Stativ af plast til stopure af typen A 40370 og A 40380. — Pris kr. 36,—.

A 40393. Beskyttelseskappe af gummi til ure af typen A 40370 og A 40380. — Pris kr. 28,—.

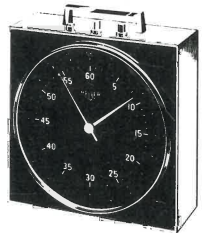
A 40389. Elektronisk stopur »Microsplit«, 1/100 sek, kapacitet 59 min og 59,99 sek. Tryknapbetjent start, stop, nulstilling og »split« funktion. Batteri mindst 1 års holdbarhed. Sort kunststofhus med nylonstrømpe. — Pris kr. 200,—.



A 40408. Stopur på fod, skive 0–60 sek og 1/100 min, kapacitet 60 min. Farvekodede trykknapper for start, stop og nulstilling. Selvlysende tal og visere. Kunststofhus 170 x 135 x 63 mm. Kan hænges på væggen. — Pris kr. 335,—.



A 40409. Stopur i firkantet kunststofhus 220 x 220 x 100 mm. Skive 0–60 sek og 1/100 min, kapacitet 60 min. Farvekodede trykknapper for start, stop og nulstilling. Selvlysende tal og visere. Kan hænges på væggen. — Pris kr. 780,—.



Struers



København: 01-70 8090

Århus: 06-13 16 11

Odense: 09-15 80 30