

12. årgang nr. 3
1985 - juli

fysik • kemi

PHILIPS KONKURRENCE 1985



Præsidenten for Catalonien – det nordøstlige område af Spanien – overrækker her hovedpræmien til Søren Hyltoft ved finalstævnet i Barcelona.

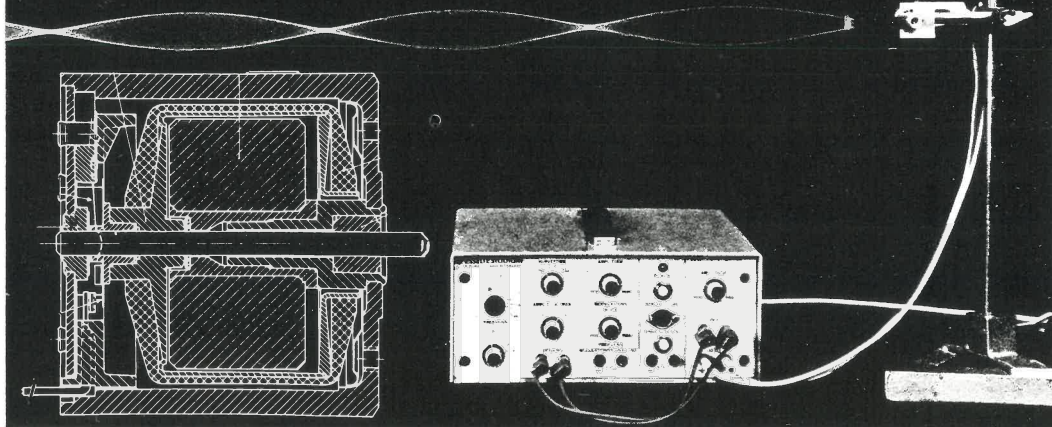
INDHOLDSFORTEGNELSE:

LEDER: Det overvældende stofpres	2
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	3
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Akku-lader/konstantstrømsgenerator	5
KEMIREDAKTIONEN:	
Pneumatisk kemi i 1700-tallet	8
Kemikaliebortskaffelse	15
FYSIKREDAKTIONEN:	
Anvendelse af computeren i fysik	16
DEBATEMNE:	
Hurra for datalæren – men hvilken?	20
Philips-konkurrencen 1985	21
FYSIKTIPS:	
Julemøde i Storkøbenhavns afdeling	23

Trykt i 3.000 eksemplarer.

STÅENDE BØLGER

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



2634-001 Motor kr. 381,- + moms

2820-240 Funktionsgenerator LCB kr. 1.590,- + moms

- vi har eneforhandling af alle ESSELTE STUDIUMs materialer

Aldersrogade 3A - 2100 København Ø - Telefon 01 20 34 44



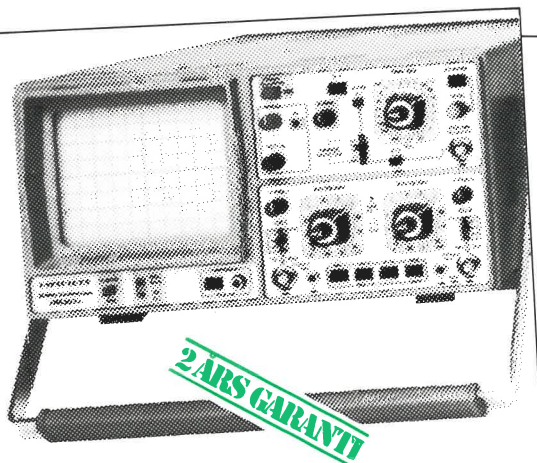
HAMEG

Vesttysk kvalitet til dansk industri

HM-203

- 2-kanal, DC-20 MHz
(÷ 3 dB), 2 mV.
- Autotrigger til 40 MHz.
- Timebase 100 nS - 0,2 nS.
- (Ukalibreret ned til 40 S).
- Lysstærkt CRT med indvendig raster.
- Indbygget komponent-tester.

Et robust serviceinstrument til fornuftig pris!
Kr. 4.295,- (+ moms kr. 944,90)

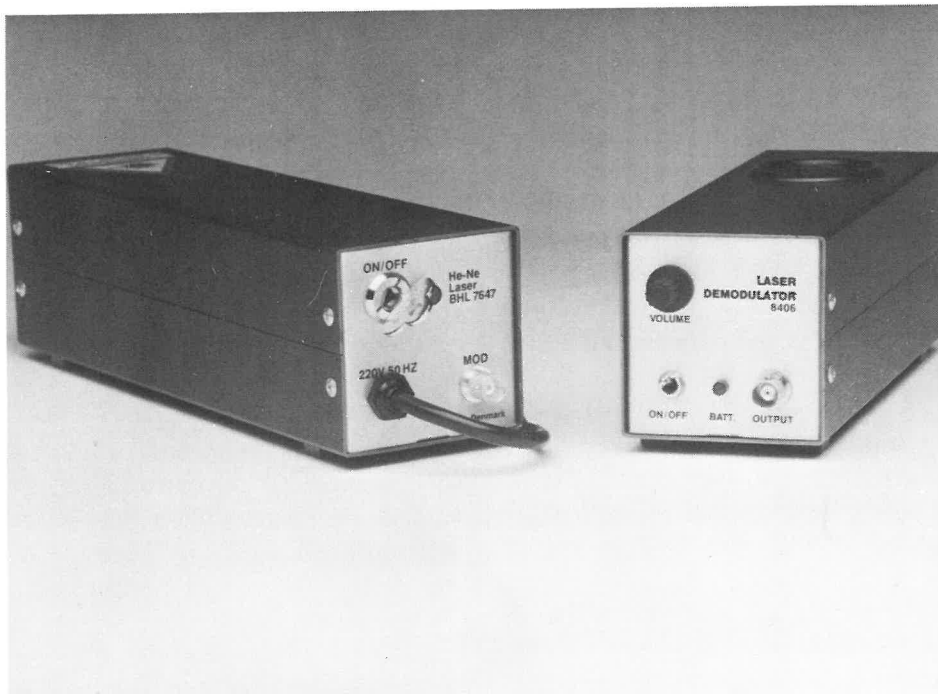


K1985

Nordborggade 57 | Ryttervænget 206
8000 Århus C | 3480 Fredensborg
06 - 112299 | 02 - 284801

ATIMCO
FYSIK KEMI BIOLOGI

LASERUDSTYR



Producent: Buch & Holm A/S

Modulerbar HeNe-laser på 0,5 mW.

Hard-seal laserrør med garanteret brændetid på mere end 15.000 timer.

Modulerbar HeNe-laser model BHL 7647 **kr. 1.960,-**

For at få den rette udnyttelse af en modulerbar laser, bør man anskaffe en laser-demodulator for at opfange det modulerede lys.

Laser-demodulator model 8406 har indbygget forstærker med volumenkontrol, højttaler, strømforsyning (9V batteri), batteriindikator og udtag til oscilloskop.

Laser-demodulator model 8406 **kr. 750,-**

Priser excl. moms.

Buch & Holm A/S

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

LEDER:

Det overvældende stofpres

v/Carl J. Veje, Fysisk Institut DLH

I de seneste år har vi ved Fysisk Institut i København oplevet en meget stor søgning til et kursus »Fysik i 7.-8. klasse«, som efter oplasgets ordlyd direkte henvender sig til de lærere, der i disse år kommer til faget fysik/kemi uden at have egentlige faglige forudsætninger for deres undervisning.

En af de spændende udfordringer ved at undervise på et sådant kursus er, at man bliver nødt til at gøre sig helt klart, hvad rammerne for folkeskolens fysikundervisning er. Hvad er bindende, hvad er traditioner, som *kan* laves om, og hvad er overleveringer, som *bør* laves om.

Sådanne overvejelser har givet anledning til de efterfølgende betragtninger. For den erfarne fysiklærer vil de nok virke ret banale, men for den uerfarne er de det bestemt ikke, og forhåbentlig er der også en del af dem blandt fysik/kemi's læsere.

Absolut bindende – indtil de laves om centralt – er to ting: Fagets formål og prøvebestemmelserne. Da de nuværende prøvebestemmelser formentlig snart synger på sidste vers, skal de kun kommenteres sparsomt her. Derimod skal formålsparagraffens ord fremhæves.

Der er tale om forskelligt ordvalg ned gennem den. Noget skal eleverne »have indblik i« – et ret blødt krav – andet skal de have »fortrolighed med« eller »tilegne sig«. F. eks. skal de ikke »tilegne sig« naturvidenskabelig arbejdsmetode – det ville også være et stort krav – men blot have indblik deri.

Generelt kan man imidlertid sige, at formålsparagraffen lægger stor vægt på grundlæggende begreber og metoder, hvorimod emnerne kun omtales helt kort: »... tilegner sig ... indsigt i udvalgte områder inden for fagene«.

Når man over for uerfarne fysiklærere fremhæver betydningen af begreber og metoder – »fortrolighed med, hvordan fagenes begrebssystemer skabes, efterprøves og udvikles gennem en vekselvirkning mellem teori og eksperiment« osv. – kan man udmærket blive mødt af en bemærkning om, at »det dér med begreber og metoder og elevforsøg er meget godt, men vi kan ganske simpelt hen ikke *nå* at gøre så meget ud af det på grund af den store stofmængde, vi efter læseplanen *skal* nå. Undersøger man sagen lidt nøjere, opdager man imidlertid, at de pågældende ikke mener læseplanen, men lærebøgerne, og at kendskabet til læseplanen er overraskende beskedent.

Næppe mange fysiklærere i landets største kommune er således klar over, at de efter læseplanen er forpligtet til at gennemgå lyd og lys i 7. klasse, og jeg kender *ingen*, der opfylder denne forpligtelse.

Når lyd og lys overspringes, skyldes det, at lærebøgerne ikke nævner dem. Og her er vi ved sagens kerne: Det er *ikke* læseplanerne, men bøgerne, der afgør undervisningens indhold. De er langt de stærkeste.

Men det *er* faktisk læseplanen, man skal rette sig efter. Og når det er sagt, er det nyttigt at minde om, at læseplanen laves – og laves om – lokalt.

Hvis en kommune – ja, eller blot en enkelt skole – ønsker at lave en »anderledes« læseplan, er der *ingen* uden for kommunen, der skal spørges. Orienteres den ministerielle fagkonsulent, er det da fint, men det er ikke nødvendigt. Man kan helt suverænt i en kommune bestemme, at eleverne f. eks. ikke skal have elektricitetslære overhovedet i 7.-9. klasse.

Forskellen i status for fagets formålsparagraf

og for læseplanen er således særdeles markant. Lad os imidlertid antage, at man ikke vil ændre i læseplanen, men blot finde ud af, hvilke krav den stiller, og hvilke ikke.

Tager man den frem (hvis man da kan finde den), opdager man – eller bliver mindet om – at der ikke er noget krav om at lære eleverne $U = R \times I$ eller $K + M \times a$. Ohms lov på kvantitativ form og Newtons 2. lov *kan* medtages i undervisningen, men de *skal* ikke. Begreber som massefylde og tryk i væsker er end ikke nævnt i læseplanen. Kun i bøgerne. Og hvis valget står mellem enten at opfylde formålsparagraffens ord om begreber og metoder eller »må hele bogen«, er der ingen tvivl om, hvad man som lærer er forpligtet til, og hvad ikke. Ja, men hvad så med eksamen? Igen kan der kun så stærkt som muligt opfordres til, at man læser, hvad der i grunden står skrevet af krav. For folkeskolens afgangsprøve siger bestemmelserne således, at man skal opgive stof fra to hovedområder plus kemi. Det er altså en klar overtrædelse, hvis man kun opgiver elektricitetslære og kemi. Der står også, at spørgsmålene skal dække hele det opgivne stof. Det opgivne, ja, men ikke det *læste* stof. Der står ingen steder, at man skal opgive mindst 100 normalsider el. lign. – selvfølgelig ikke, og der står heller ikke, at man skal opgive alt det, man har gennemgået i årets løb.

For at skære det ud i pap: Man kan i en ledig stund stille sig selv følgende opgave. Tag en af de foreliggende lærebøger. Vælg så en passende brøkdél – f. eks. halvdelen – ud, sådan at du ved at gennemgå den opfylder din lokale læseplan. Tag så to hovedområder, og vælg inden for dem igen en passende brøkdél (af ovennævnte brøkdél), som du kunne tænke dig at opgive til prøven.

Gør man dette, melder spørgsmålet sig måske: Ja, men kan man da virkelig nøjes med at opgive *så* lidt? Dertil kan kun svares: Det kan man sandelig. Se bort fra fagets formålsparagraf og lad bøgerne styre, *det* kan man deri-

mod ikke. – Eller burde i det mindste ikke kunne.

Efterskrift: Efter at ovenstående blev skrevet, er det blevet oplyst, at det ministerielle forslag til vejledende læseplan fra 1976 nu skal revideres. Men netop i en sådan situation er det vigtigt at holde tungen lige i munden og være omhyggelig med at skelne mellem læseplanen og lærebogsforfatterens tolkning heraf – inklusive de tilføjelser (private kæpheste, traditionelt, men ikke krævet stof osv.), der er i bøgerne. Der er næppe nogen bog, der på noget punkt ikke har alt det stof med, læseplanen kræver. Men på mange punkter en hel del mere.

Man kan kun håbe, at man efter en revision fortsat har en meget »åben« læseplan, som giver den enkelte lærer stor frihed til at dyrke metodeaspekterne af faget ved at lægge vægt på elevaktiviteter, »projekter« osv., og frihed til at tage aktuelle emner ind, samarbejde med andre fag i feature-uger etc. Det uheldigste, der kan ske, er, at vi får en meget stram og detaljeret, foreskrivende læseplan.

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

EL-FI v/Gunnar Lund:

Supplerende elektronik 4

Ringbind i A-4 format med

løsblade til kopiering

112 s. + 3 *plastark med printforlæg*

ISBN 87 88236-05-6

I dette bind gennemgås flg. emner: Digital elektronik, 555-en timerkreds, Infrarødt, Et miniorgel, Lyslederkabler og Lærervejledning 4.

Afsnittet »Digital elektronik« behandler konstruktioner med TTL-kredse (74-ere). Man starter med at præsentere AND-, NAND-, OR-,

NOR- og EXOR-gates på et gatemodul, der desuden er forsynet med en HØJ/LAV-»slad-rehank«. En fiks ting! Eleven kan ved hjælp af en grøn og en rød lysdiode umiddelbart afgøre, om en udgang er høj eller lav. Det er naturligvis en detalje, men der er mange nye og smarte af slagsen bogen igennem.

Der er fremstillet 3 printplader til »Digital elektronik«-afsnittet. Ved hjælp af prøveledninger og simple tilbygninger kan man opbygge samtlige konstruktioner og løse de stillede opgaver. Jeg tror, det vil være klogt at købe de færdigt fremstillede printplader. Rent håndværksmæssigt er det en for vanskelig opgave for mange af eleverne at fremstille pladerne selv. Når pladerne en gang for alle er monteret, har man et godt undervisningsmateriale – til elektroniksamlingen.

Det vil føre for vidt at omtale de enkelte afsnit grundigt; men helhedsindtrykket er hele vejen igennem det samme. Pædagogisk, velgennemtænkt og brugervenligt. Samtidig med at

det lægger op til en høj grad af selvstændighed i problemløsningsfasen.

Det tilhørende lærervejledningsafsnit er ligeledes af højeste karat. SUPPLERENDE ELEKTRONIK 4 er mere end »supplerende«. Det er for 2. års elever et undervisningssystem, der godt kan stå alene.

SW.

Redaktionen ønsker alle en god sommerferie, så alle er friske til det nye skoleår og varerne fra publikationsafdelingen

(bestillingsliste ligger i bladet)



EL - FI

POSTBOX 17. 7000 FREDERICIA



Supplerende elektronik. Bind 1-2-3-4.

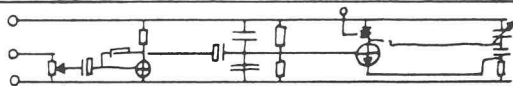
Endelig et fuldstændigt undervisningssystem.

Pris pr. bind

395,- kr. + moms

Se anmeldelsen i bladet!

RING: 05-93 32 00



AKKU-LADER Konstantstrømsgenerator

v/Kurt Lorentzen

Denne artikel skal på ingen måde give sig ud for at give en udtømmende omtale af konstantstrømsgeneratore!

Selv om de små NiCd-akkumulatorceller til regnemaskiner, fjernstyrede biler, walk-man (-men?), elektronblitz m. m. efterhånden er kommet ned i et rimeligt prisleje, er det lidt af en udskrivning, at skifte over til disse genbrugsenergipakker, for de skal jo altså lades op en gang imellem, og ladeapparater er, trods yderst simple, ikke helt billige.

Her er en enkel ladeensretter, som samtidig giver dig en god lejlighed til at gennemgå konstantstrømsgeneratoren for dine elever. Den giver, som ordet siger, en konstant strøm gennem belastningsmodstanden, her akkumulatorcellen. Dette forhold giver her den indlysende fordel, at man kan oplade få eller mange akkuceller ad gangen uden nogen form for omstilling. Grænsen sættes af den valgte transformator og serietransistor.

Polaritetstester med FET

Den enkleste konstantstrømsgenerator er nok den her viste. Den er ideel til at drive en lysdiode, hvor spændingen varierer. (Fig. 1).

(Sæt to parallelt, modsat rettet, rød og grøn lysdiode, og du har en pol-tester, som er lige så simpel, som den kendte med lysdioder og modstand alene, men som i stedet virker fra 5-30 volt! En ekstra spærrediode skal indsættes til hver lysdiode, da disse ikke tåler så stor spænding i spærreretningen. Også FET'en skal kunne tåle denne spændingsforskel, f. eks. BF 256B.

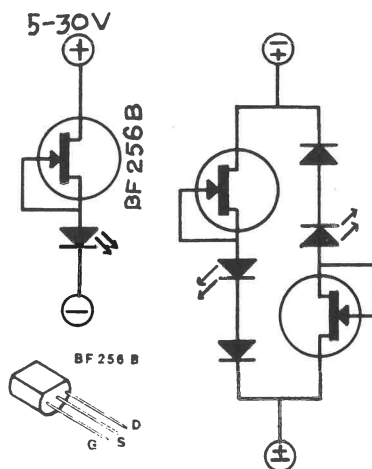


Fig. 1. Konstant strøm gennem LED med BF256B. Th. koblet som poltester.

Spændingsregulatorer har tidligere været omtalt i disse spalter: En 7805 kan også kobles som konstantstrømsgenerator. Det gøres som vist på fig. 2. Er ønsket 50mA, beregnes serie-modstanden således:

$$R = 5V:50mA = 100 \text{ ohm.}$$

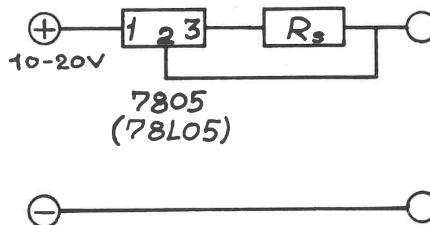


Fig. 2. Konstantstrømsgenerator med spændings-IC.

Til drift af lysdioder ønskes måske 15 mA, og der vælges 330 ohm.

Fig. 3 viser en konstantstrømsgenerator, som benytter en zenerdiode til at holde et bestemt spændingsfald over seriemodstanden, R_S . Et konstant spændingsfald over en konstant modstand, skulle give en konstant strøm. (Fig. 2 og 3 er ikke afprøvet af redaktionen!)

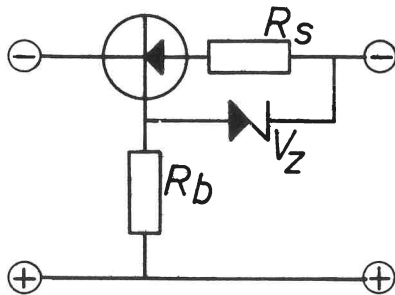


Fig. 3. Konstantstrømsgenerator med zenerdiode.

Ladeapparatet

Og endelig er der den kobling, som jeg anvender i denne konstruktion. (Fig 4). Den er enkel, billig, og (i denne forbindelse måske det vigtigste) man kan se, hvordan den virker.

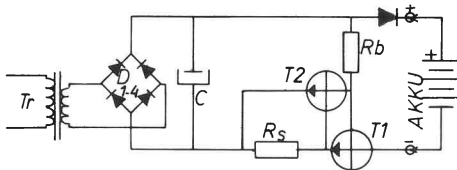


Fig. 4. Diagram over konstantstrøms-akkumulatorladeapparat.

Først haves AC-forsyningen: En transformator, 4 dioder i brokobling samt en udglætningskondensator. Anvendes en 12V transformator haves en spænding på $12V \times \sqrt{2} = \text{ca. } 17V$ til rådighed. Trækker vi lidt fra til ripple, skal det nok passe med ca. 15 volt, hvilket er nok til 10 akku-celler på én gang! Strømmen fra ensretterkredsløbet må igennem en seriemodstand (R_S) og en transistor T1, som holdes åben af sin basismodstand (R_b). Belastes ud-

T1's seriemodstand. Betingelsen for at udgangsstrømmen kan holdes konstant er, at dette spændingsfald holdes konstant, og det er netop denne styring, som T2 udfører. Stiger spændingsfaldet, stiger T2's basisspænding også, transistoren åbner mere og sænker T1's basisspænding. Resultat: Spændingsfaldet over R_S holdes konstant på 0,6 volt. Altså bestemmes den konstante strøm af seriemodstandens størrelse.

Beregning af seriemodstand

Jeg antager, at den almindeligst anvendte type akku-celler er størrelse AA, som typisk har en kapacitet på 500mAh. Disse oplades optimalt ved en strømstyrke på 50mA i løbet af 14 timer. Vi ønsker altså en konstant ladestrøm på 50mA. Beregningsmetoden for R_S er magen til den tidligere viste:

$$R = \frac{U_{\text{stabil}}}{I_{\text{konst}}} = \frac{0,6V}{50mA} = 12 \text{ ohm.}$$

De mindre celler, type AAA må lade med 18mA, hvilket giver $R_S = 33 \text{ ohm}$, og 9V akku-batterierne tåler kun 10mA, hvilket svarer til $R_S = 60 \text{ ohm}$. (To 120 ohms modstande parallelt).

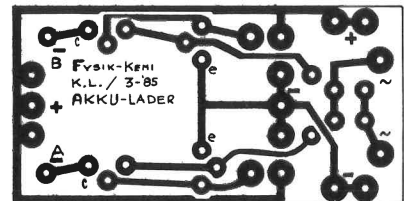


Fig. 5. Printlayout, dobbelt. Størrelse 1:1.

Varmeproblemer

I komponentlisten er T1, serietransistoren anført som BC547, men der er dog grænser for, hvad denne lille sorte kan klare. Det er nok

klart, at jo større strøm, man ønsker at aftage, desto større effekt skal T1 kunne håndtere. Men faktisk forholder det sig også sådan, at jo færre celler, der oplades ad gangen, desto højere effekt må transistoren kunne klare! Eller rettere sagt, jo større forskel der er på den elektromotoriske kraft (polspændingen) og ladespændingen, som jo bestemmes af antallet af celler, desto større effekt afsættes i serietransistoren.

Eksempel:

En 12V transformator giver en DC-spænding på ca. 15 volt. Fire akkuceller ønskes opladet med 50mA, $4 \times 1,2V = 4,8V$. Spændingen falder 0,6V over R_S . Samlet spændingsfald hertil: 5,4V. Resten, 9,6V afsættes som varme i T1: $9,6V \times 50mA = 480mW$. Det kan en BC 547 lige klare.

Laves det samme regnestykke med kun én celle, bliver effekten i T1 660mW, hvilket er for meget til BC 547, så en BD 135 må anbefales.

Hvis en 9V transformator var valgt i stedet, bliver effekterne hhv. 280mW og 460mW, og BC 547 klarer begge belastninger.

Der findes jo også større typer akku-celler, f.eks. 2000mAh-typer, som lades optimalt med 200mA. Her bliver den afsatte effekt i T1 omkring 2 watt, hvilket en BD 135 kun kan klare med god køling (8 watt).

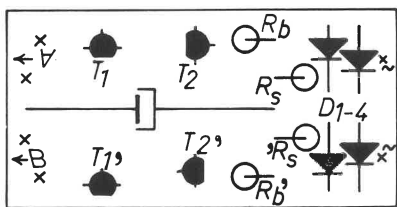


Fig. 6. Komponentplacering. Udelad evt. den nederste række transistorer og modstande.

Konstruktionen

Hvis printlayout'et er lidt anderledes end forventet efter diagrammet, skyldes det, at det er

lavet dobbelt, så man kan lave et ladeapparat med to udgange, enten to ens, eller to forskellige, til f. eks. 50mA eller 10mA. Vil man ikke udnytte denne ekstra facilitet, undlades monteringen af de to transistorer og modstande mærket ' på fig. 6.

Målene på printet passer på den korte led i en P1/1 kasse. Det anbefales at lave en printplade til transformatoren. Otte loddeøer og fire streger er, hvad der behøves, men jeg giver ingen anvisning, da der findes så mange forskellige transformatorer (se fig. 7).

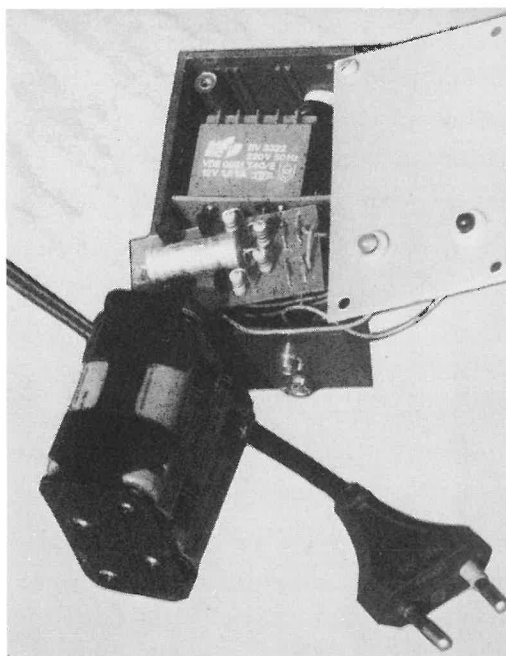


Fig. 7. Bemærk transformatorplaceringen, lysdiode i låget, og tryklåsene og batteriholderen.

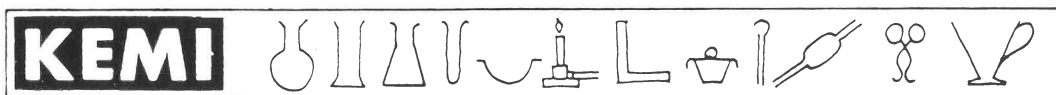
Spærredioden 1 N4001 er ikke med på printet. I 50mA udførelsen kan denne snildt erstattes af en lysdiode, som sættes på forpladen. Den virker samtidig som indikator for, om der lades korrekt.

Et (eller to) brugte 9V batterier slagtes, og pladen med tryklåsene afmonteres og skrues fast på den smalle ende af P1/1 kassen med et par 2 mm maskinskruer igennem hullerne midt i

tryklåsene. Akku-cellerne sættes i batteriholdere, som netop har de samme tryklåse, så de kan hægtes på efter behov. De findes i udgaver med rum til fra ét til otte elementer. (Se foto). Husk endelig at lave en række ventilationshuller (3–4 mm) i begge sider af kassen, så transformator og transistorer kan komme af med varmen, og lav også trakaflastning for netledningen, som helst skal gennemføres i en gummihylse, så den ikke gnaves af den hårde plastik. Og en sidste formaning: Pas på ikke at vende akku-cellerne den forkerte vej, da de kan blive ompolariserede derved, og deres levetid nedsættes kraftigt, hvad de også gør af for lang ladetid. – Nu skulle der være mulighed for at klare efterårets energiproblemer i småtingsafdelingen!

KOMPONENTLISTE:

Tr.	Transformator. F.ex. BV 3022 12V/83mA el. BV 222-0-01230 9V/1.5W el. BV 3322 9V/1,5W
D1-4	4 stk. 1N4148
C	470uF/16V
T1	BC547B el. BD135 (se tekst).
T2	AC547B.
Rb	3,9Kohm
Rs	12ohm (se tekst).
D5	Lysdiode eller 1N4001
Kasse	TEKO P1/1.
Tryklås	fra 9V batteri.
Batteriholder	se fig. 7.
Printplade	51mm * 26mm, 2 stk (se tekst).
Evt.	10 loddeøjne.
Netledning.	
Gummihylse.	
Stik.	



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

Pneumatisk kemi i 1700-tallet

v/H. C. Helt, Kemisk Institut DLH

Kemi før og nu

Moderne kemi hviler på et solidt teoretisk grundlag. Når man skal lære faget, accepterer man dets begreber og teorier: Grundstoffbegrebet, atomteorien, det periodiske system, læren om kemisk binding og kemiske reaktioner osv. Andre har fundet ud af alt dette for os, og når vi ynder at tale om, at vi bruger »den naturvidenskabelige metode« i undervisningen, mener vi egentlig blot, at vi med eksperimenter illustrerer velkendte kendsgerninger og teorier. Højest kan vi give små »smagsprøver« på, hvordan opdagelser er gjort og teorier blevet til. Til en virkelig opbygning af kemien »fra grunden« rækker hverken tid eller evner. For 200 år siden var det anderledes at beskæftige sig med kemi. Der var ingen færdige teo-

rier at hænge de eksperimentelle resultater op på. Man måtte selv prøve at gøre sig klart, hvad det var, man ledte efter, og hvordan iagttagelserne kunne tydes. Tilmed var forsøgsresultaterne ofte meget usikre på grund af den ufuldkomne apparatur. Man kunne jo ikke bare købe kolber, glasrør, propper, slanger osv. Man måtte lave det hele selv af mere eller mindre velegne materialer. Man havde hverken gasbrændere eller elektrisk strøm. Det er ikke mærkeligt, at det gik langsomt fremad – man hører f. eks. om, hvordan et forsøg blev udført i januar og gentaget i marts! Det er heller ikke mærkeligt, at resultater ofte blev tydet forkert. Men det er jo takket være alt dette arbejde, at det omsider blev muligt at opstille nogle holdbare teorier og bringe orden i faget.

Bestillingsliste på publikationer fra



Danmarks fysik- og kemilærerforening
Tidsskriftet Fysik•Kemi

Dyrlæge Jürgensensgade 11 - 3740 Svaneke
Telefon (03) 99 64 05 - Giro 5 25 04 47
Tværgærvej 1A - 2600 Glostrup
Telefon (02) 96 57 13 - Giro 7 02 42 07

Priserne er excl. moms, porto og eksp.omkostninger

Fysiktips:

Varebetegnelse	Stk. pris	Antal	Beløb
FYSIKTIPS 1954-73 350 sider i A4 format i specielt ringbind	135,00		
FYSIKTIPS A (1974-1976) 80 sider, klammehæftet	26,00		
FYSIKTIPS B (1976-1979) 80 sider, klammehæftet	26,00		
FYSIKTIPS C (1980-1982) 80 sider, klammehæftet	26,00		

Nuklidkort:

Nuklidkort	1 eks.eks.	49,50 42,50		
Nuklidkort i bogform m. tysk tekst i A4 format		65,00		
Introduktion til Nuklidkort		24,00		

EL-7:

EL-7 (El-lære i 7. klasse) Elevtekst	25,00		
EL-7 Grundplan i A3 format til elevhæftet	1,50		
EL-7 (El-lære i 7. klasse) Lærervejledning	48,00		

DLH- elektronik:

Emne	Lærervejl.		Elevtekst	
	stk. pris	Antal	stk. pris	Antal
1. Frekvens og toner 2. Kontrol og styring 3. Signaler og förstærkning 4. Radiomodtagning	47,50		22,00	
5. Elektronisk tælling	26,00		24,00	
Introduktion m.v.	3,00			
Teknisk appendix	25,00			
1 komplet sæt DLH-elektronik (6 hæfter)			135,00	

Gamle numre af Fysik/Kemi:

Ved bestilling af hele årgangen ydes 25% rabat	1974	●	1	2	3	4	5	Δ	5,00	1980						Δ	10,80	
	1975	●						Δ	6,00	1981							Δ	11,50
	1976	●						Δ	7,00	1982							Δ	12,30
	1977	●						Δ	8,00	1983							Δ	13,15
	1978							Δ	9,00	1984							Δ	13,95
	1979							Δ	9,85	1985							Δ	14,65

● betyder, at nummeret er udsolgt!

Diverse:

Årsabonnement FYSIK/KEMI 198			
SÆRHÆFTE nr. 1: Indretning af fysik/kemilokaler i folkeskolen (48 s. hft.)	10,00		
SÆRHÆFTE nr. 2: Folkeskolens prøver	22,50		

BESTILLER:

Navn: _____

Adresse: _____

Postnr.: _____ Distrikt: _____

Evt. leveringsdato: _____

Opvarmning og forbrænding

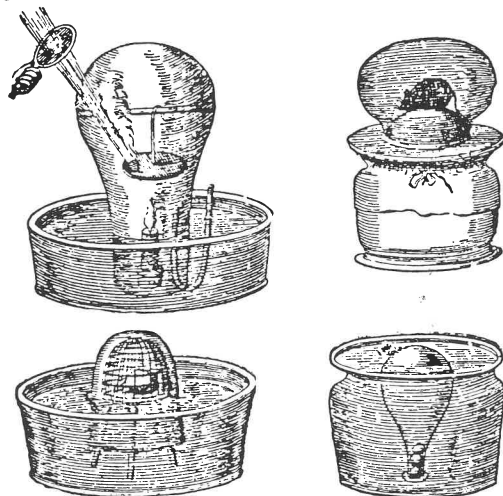
Når man vil undersøge et ukendt stof, er det naturligt at prøve at opvarme det. Dette foregik, indtil gasbrændere kom frem i 1800-tallet, sædvanligvis ved hjælp af trækul eller en spritflamme eller, mere raffineret, med et brændglas (så kunne der naturligvis kun arbejdes i solskin!). For 3–400 år siden kaldtes kemi almindeligt for »pyroteknik«. Ved opvarmningen vil stoffet måske brænde, eller nedbrydes under afgivelse af gasformige forbindelser, der kan have forskellige egenskaber. Sidste halvdel af 1700-tallet var højsæson for undersøgelser over forbrændinger, gasser og den atmosfæriske luft. En række fremragende kemikeres arbejder og resultater førte frem til, at grundstoffer som hydrogen, oxygen og nitrogen blev opdaget, og at luftens sammensætning og forbrændingens natur blev opklaret. Da man også interesserede sig for fysiske egenskaber hos gasserne og målte volumen, tryk, densitet m. v., kalder man undertiden hele dette område for den »pneumatiske kemi«. En rimeligt dækkende behandling af den pneumatiske kemi bliver omfangsrig. Her skal blot præsenteres nogle fremtrædende kemikere, der arbejdede med sådanne emner, og gives et indtryk af deres resultaters betydning som brikker i det puslespil, der begyndte at ligne noget omkring år 1800.

Allerede langt tidligere havde man naturligvis interesseret sig for forbrændinger. Belgieren *van Helmont* (1579–1644) lukkede sig inde i syv år for at arbejde med »pyroteknik«. Han undersøgte stoffers forbrænding i lukkede beholdere, som ofte sprang i stykker. Ham skylder vi betegnelsen »gas« (af græsk »chaos«). Han skelnede mellem luft, vanddamp og gasser fra forskellige forbrændinger (CO , CO_2 , SO_2), fra gæring (CO_2), fra forrådnelse (H_2 , CH_4), fra destillation af kul og træ (H_2 , CH_4 , CO), fra miner og mineralvandskilder og fra kemiske reaktioner (bl. a. CO_2 , NO_2 , Cl_2). Han opdelte gasserne i brændbare og ikke-brænd-

bare, men mente ikke, at de kunne opsamles, og regnede i øvrigt kun med de to elementer luft og vand. Han havde forbavsende gode ideer om ånding, gæring og fordøjelse og indførte begrebet fermenter, vore dages enzymer.

Grundlæggelsen af den moderne kemi

Englænderen *Robert Boyle* (1627–91) var en dygtig eksperimentator, der indførte nyt og forbedret apparatur. Han undersøgte forbrændinger i lukkede beholdere, hvor han lod stoffet falde ned på en glødende jernplade. Han fandt, at luft var nødvendig for forbrænding, men salpeter kunne give det samme (krudt brændte i vacuum). Metaller tager på i vægt, når de brænder. Syre plus metal giver en brændbar gas. (Boyle kunne være blevet opdageren af hydrogen, hvis tiden havde været moden dertil. Han definerede et grundstofbegreb, men turde ikke bruge det konsekvent.) Han var den første, der opsamlede gasser og undersøgte dem fysisk med brug af luftpumpen (Boyle's lov). Han beskrev luftpartiklerne som små fjedre, der kunne sammentrykkes. Boyle kan regnes for den moderne kemi's grundlægger.



Mayow's eksperimenter

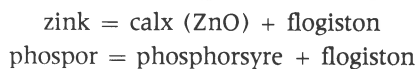
Forbrænding i en glaskolbe over vand, respirationsforsøg med en mus og opsamling af NO i en kolbe over vand.

John Mayow (1641–79) arbejdede med kemi i Oxford og lavede fine eksperimenter med forbrænding og ånding i lukkede glasbeholdere over vand. Opvarmningen skete ved hjælp af et brændglas. Luftforbruget blev målt, og han var opmærksom på, at vandoverfladerne skulle stilles i samme niveau. Han viste reaktionen mellem NO, fremstillet af jern og salpetersyre, og luft. Mayow mente, at luften indeholder »nitro-aereal«-partikler, som giver varme ved sammenstød med »svovl«-partikler fra brændbare stoffer. Legemsvarme opstår ved sådanne sammenstød i blodet.

Danskeren *Ole Borch* (1626–90), der som mange på den tid var polyhistor (videnskabelig altnuligmand), opdagede 1678, at salpeter ved opvarmning afgav en gas, hvori trækul kunne brænde. Herved havde Borch faktisk opdaget oxygen, men forudsætningerne for at erkende dette var desværre ikke tilstede. Borch opsamlede ikke den dannede gas, men nøjedes med at beskrive sit eksperiment, der stadig er et populært skoleforsøg.

Flogiston-teorien

Tyskerne *Johann Becher* (1635–82) og *Georg Ernst Stahl* (1660–1734) udviklede den såkaldte flogiston-teori til forklaring af forbrænding. Dette var den første fundamentale teori i kemien, og selv om den kan siges at være helt bagvendt, fik den umådelig betydning som grundlag for en lang række vigtige kemiske arbejder. Alle brændbare stoffer indeholder et stof, flogiston, som undslipper ved forbrændingen, indtil luften er mættet med det, og forbrændingen går i stå. Eksempelvis er



Med et flogiston-rigt stof, f. eks. trækul, kan zink, hhv. phosphor fås tilbage (det, vi nu kalder en reduktion). Teorien gav visse problemer: Når man ikke er opmærksom på medvirkende gasser, ser det jo mærkeligt ud, at nogle stoffer øger deres vægt ved forbrænding, mens

andre formindsker den (det blev på et tidspunkt foreslået, at flogiston kunne have negativ vægt). Men teorien blev almindeligt accepteret og holdt sig gennem ca. 100 år.

Den engelske præst *Stephen Hales* (1677–1761) udførte videnskabeligt arbejde inden for kemi og botanik. Han konstaterede, at mange stoffer »indeholder luft«, som afgives ved ophedning eller ved kemiske reaktioner. Han ophedede mange forskellige stoffer i et jernrør (et geværløb) og opsamlede den dannede gas over vand. Hans forsøg var omhyggeligt udførte, og hans beretning derom vakte opmærksomhed og var inspirerende for andre. Men han interesserede sig kun for at måle og notere gassens volumen, hvorpå han smed den væk! Alle gasserne måtte være »luft«, og forskelle i deres egenskaber måtte skyldes urenheder. Hales lavede også forsøg med respiration og havde tilløb til ideer om fotosyntese.

Kemi bliver en »rigtig« videnskab

De hidtil nævnte personer arbejdede alle med kemien som en slags hobby, i hvert fald havde de fag eller interesser ved siden af. Deres resultater var gennemgående upræcise på grund af det mangelfulde apparatur, og det var vanskeligt at indpasse iagttagelserne i almene teorier. Men nu dukker kemien op som et særligt fag ved universiteterne. *Joseph Black* (1728–99) var professor i anatomi, medicin og kemi i Glasgow og Edinburgh. Han foretog fremragende undersøgelser af milde og kaustiske alkalier (carbonater og hydroxider) og opdagede derved en gas, som han kaldte »fixed air« (CO₂). Han fandt, at den var en svag syre, at den fandtes i udåndingsluft og dannedes ved forbrænding af trækul. Black var kendt som en fremragende forelæser (notater fra hans forelæsninger er bevarede), og mange strømmede til for at se hans demonstrationsforsøg, bl. a. forsøget, hvor CO₂ hældes ned over et brændende lys.

Cavendish

Henry Cavendish (1731–1810) var af god og velhavende familie og havde råd til at holde sig et veludstyret laboratorium i London, hvor han udførte fine og omhyggelige forsøg. Han fremsatte tidligt den formodning, at varme ikke er et stof, men skyldes partikelbevægelser. De gasser, man kunne fremstille syntetisk, gav han betegnelsen »factitious air« (kunstig luft). En af disse var Black's »fixed air«, hvis opløselighed i vand og baser Cavendish undersøgte. En anden var den gas, der dannedes af metal plus syre, altså hydrogen. Da

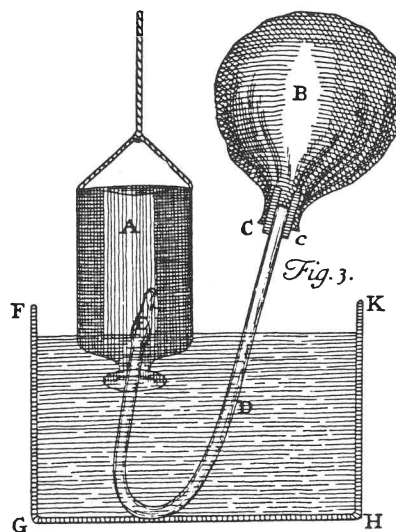
metal = calx + flogiston

og

salt = calx + syre,

måtte hydrogen være flogiston. Da mere metal giver mere hydrogen (forudsat at der er syre i overskud), og da hydrogen også kan dannes på andre måder, f. eks. ved destillation af flogiston-rigt organisk stof, sluttede Cavendish, at den ikke kunne komme fra syren, og han kaldte den »the inflammable air from metals«. Han undersøgte den dannede gas, der var uopløselig i vand og base, var 11 gange lettere end luft og gav en eksplosiv blanding med denne. Selv om grundstofbegrebet først skulle blive slået fast nogle år senere, står Cavendish som opdageren af hydrogen. Han var den første, der opsamlede vandopløselige gasser over kviksølv, og i øvrigt benyttede han svineblærer til opsamling og transport af gasser. Ved opvarmning af koncentreret saltsyre fik han HCl, og han er den første, der beskriver det stadig så populære springvandsforsøg.

Luftens evne til at nære en forbrænding (dens oxygenindhold) betegnede Cavendish som luftens »godhed«. Denne undersøgte han ved at tilsætte NO, som med oxygen giver NO₂, der derefter opløses i vand (også et velkendt forsøg i vore dages kemiundervisning). På 60 forskellige dage, i byen og på landet og fra en ballon oppe i atmosfæren, tog han prøver af luften. Hans undersøgelser viste, at luftens »godhed«



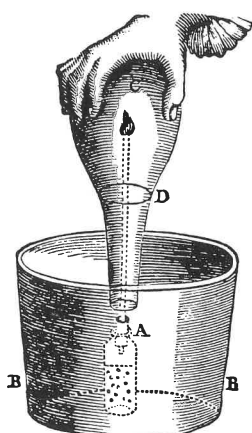
Apparatur benyttet af Cavendish til transport af en gas mellem en glasflaske og en svineblære.

er den samme overalt. Han ville ikke selv tro på, at luften kunne bestå af to forskellige gasser, men hans resultater stemmer meget fint overens med senere bestemmelser af den atmosfæriske lufts sammensætning, idet de svarer til 20,83 pct. oxygen og 79,17 pct. nitrogen. På sine ældre dage lavede Cavendish endnu nogle meget imponerende eksperimenter, som skal omtales senere.

Scheele og opdagelsen af oxygen

Flogiston-teorien stod længe i vejen for opdagelsen af luftens vigtigste bestanddel, oxygen, men det var alligevel ved dens hjælp, at to kemikere omtrent samtidig opdagede oxygen, selv om det først lidt senere blev klart, at der var tale om et grundstof.

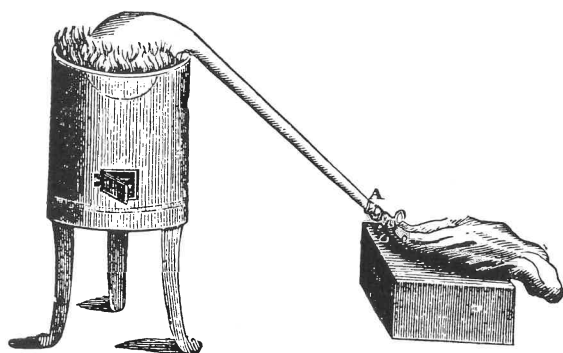
Carl Wilhelm Scheele (1742–86) levede yderst beskedent som apoteker i den lille svenske by Köping, men han var århundredets mest fremragende kemiker såvel teoretisk som eksperimentelt. – Når forskellige stoffer afgiver flogiston til luften under forbrænding, og denne



Fremstilling af hydrogen (i flasken A) og forbrænding af det dannede hydrogen over vand i kolben D (Scheele's forsøg).

ovenikøbet ved forsøg ses at »trække sig sammen«, skulle den tilbageværende luft nu have større densitet end den atmosfæriske luft. Men den viser sig tværtimod at være en smule mindre. Scheele sluttede nu, at luften havde to bestanddele: »Verdorbene Luft« (= nitrogen) og Feuerluft (= oxygen). Han lod en hydrogenflamme brænde i luft over vand, og den gik ud, da $\frac{1}{4}$ af luften var brugt.

Da glasvæggen i forvejen var dugget, kunne han ikke se det dannede vand og sluttede derfor, at produktet af reaktionen var varme.



Scheele's apparatur til fremstilling af Feuerluft.

Altså måtte varme være Feuerluft + flogiston. Han prøvede nu at »dekomponere varme« ved at opvarme stoffer med stor tiltrækning over for flogiston, som salpetersyre, HgO , MnO_2 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ og carbonater af sølv og kviksølv. Idet CO_2 og NO_2 blev absorberet i kalkmælk, lykkedes det ham at fremstille og opsamle oxygen ud fra disse forskellige stoffer. Phosphor og andre stoffer brændte voldsomt i den fremstillede Feuerluft, og når man blandede den med verdorbene Luft, fik man almindelig luft ud af det. Forsøgene udførtes allerede i 1772, men desværre blev Scheele's bog »Von der Luft und dem Feuer« forsinket både af ham selv og trykkeriet og udkom først 1777. Da havde Priestley allerede offentliggjort sin opdagelse af »deflogisticeret luft« (oxygen). – Scheele lavede endnu mange fremragende kemiske undersøgelser – han regnes for opdager af ikke mindre end syv grundstoffer – inden han døde i en alt for tidlig alder.

Priestley

Mens Scheele havde kendskab til den eksisterende kemiske litteratur og arbejdede på et for den tid usædvanligt logisk og videnskabeligt grundlag, var englænderen *Joseph Priestley* (1733–1804) en amatør i kemien. Han var en flittig og dygtig eksperimentator, men havde beskeden kemisk viden og var ikke særlig god til at drage konklusioner. Han var uddannet som teolog og havde fine sprogkundskaber, men brugte megen tid på endeløse disputer med fagfæller og skaffede sig derved mange uvenner. Han blev interesseret i naturvidenskabelige eksperimenter, traf sammen med *Benjamin Franklin* og udgav 1767 »History of Electricity«, der gjorde ham kendt i videnskabelige kredse og skaffede ham optagelse i *The Royal Society* (Videnskabernes Selskab). Han slog sig ned i Leeds, hvor han blev nabo til et bryggeri, og her bemærkede han CO_2 -udviklingen ved gæringen. Han kendte ikke Black's opdagelse af »fixed air«, men gjorde forsøg med opløsning af CO_2 i vand under tryk for at

fremstille kunstigt mineralvand. Hans bog herom vakte stor opmærksomhed og gjorde ham kendt som sodavandets opfinder.

I 1773 var Priestley så heldig at blive sekretær hos den velhavende Lord Shelburne (senere premierminister) med en god løn, pensionsordning (!) og et veludstyret laboratorium. Her prøvede han i 1774 ved hjælp af et stort brændglas at uddrive luft af forskellige stoffer, anbragt i glasrør over kviksølv. Af HgO fik han oxygen, som han i overensstemmelse med tidens opfattelse kaldte »deflogisticeret luft«. Denne gas var uopløselig i vand, og den fik en flamme til at blusse voldsomt op. Priestley fortæller selv, at han dansede begejstret rundt i lokalet ved synet. Han foretog respirationsforsøg med mus og med sig selv og anbefalede den nye gas til »medicinsk« brug – men det skulle jo først blive mange år senere. Priestley undersøgte også nitroprogenoxider og bestemte ved hjælp af NO (ligesom Cavendish) luftens oxygenindhold til 1/5, hvilket viser, at han var en omhyggelig eksperimentator. Han bemærkede, at N₂O (lattergas) også nærer forbrændingen, men kunne se, at den var forskellig fra oxygen. Men det var vanskeligt for ham at drage de rigtige konklusioner, bl. a. var det mærkeligt, at »deflogisticeret luft« forsvandt helt ved en forbrænding, for sammen med flogiston skulle den jo fylde noget!

I 1780 tog Priestley sin afsked med pension og etablerede sig i Birmingham, støttet af porcelænsfabrikanten Wedgwood. Dønningerne fra den franske revolution, som Priestley sympatiserede med, bredte sig til England, og under pøbeloptøjer i 1791 blev hans hus og laboratorium fuldstændig raseret, mens han selv måtte flygte fra byen. Han kom til London, hvor The Royal Society gav ham den kolde skulder, og efter et par års virke som præst emigrerede han 1794 til Nordamerika, hvor han slog sig ned i en lille by i Pennsylvania. Her arbejdede han flittigt videre, bl. a. under brug af den nyopfundne Volta-søjle, til sin død. Lige til det

sidste troede han på flogiston-teorien, som han mere end nogen anden havde bidraget til at vælte.

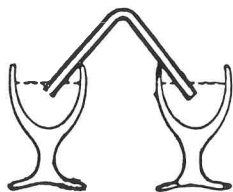
Der bringes orden i kemien

I efteråret 1774 besøgte Priestley Paris, og her traf han *Lavoisier* (1743–94), som han fortalte om sin fremstilling af »deflogisticeret luft«. Omtrent samtidig fik Lavoisier brev fra Scheele med beskrivelse af dennes opdagelse af Feuerluft. Han gentog nu eksperimentet med ophedning af HgO og var – efter nogle år, for han hæmmedes stadig af flogiston-teorien – i stand til at drage de rigtige konklusioner. Han var den første, der for alvor godtog grundstofbegrebet, som vi kender det nu, og han opfattede den nye gas som et grundstof, som han kaldte oxygen (syredanner). Uheldigvis var Lavoisier ubeskeden nok til at tiltage sig en del af æren for oxygenets opdagelse, men denne limpind er eftertiden dog ikke hoppet på.

Lavoisier havde et særdeles veludstyret laboratorium, hvor Mme. Lavoisier virkede som laborant, sekretær og tegner. Her udførte han talrige eksperimenter, også kvantitative. Resultaterne angav han med et helt urimelig stort antal cifre (som nutidens skoleelever, når de bruger lommeregner!). F. eks. angiver han at have fundet sammensætningen af CO₂ til 0,234503 dele carbon og 0,765497 dele oxygen. De rigtige tal er 27,3 og 72,7. Lavoisier gjorde ikke selv nogen original opdagelse, hans store fortjeneste er at have bragt orden i den brogede mængde af viden, som andre havde fremskaffet. 1789 udgav han en grundstofftabel, omfattende 33 stoffer, heriblandt er dog lys og varme, og visse elektropositive metaller præsenteres af deres oxider. Han forklarede forbrændingens natur og aflivede hermed endeligt flogiston-teorien, han fremsatte en syre-teori, hvorefter alle syrer indeholder oxygen (derfor var der længe problemer med at fastslå chlor som et grundstof), og han opstillede de kemiske grundlove (loven om massens konstants m. v.).

Med Lavoisier's indsats, Volta-søjle's fremkomst (1800) som elektrisk energikilde og Dalton's atomteori (1803) var den moderne kemi's hastige udvikling sat i gang, men nu er vi også på vej ud af 1700-tallet. Endnu et par eksempler fra den pneumatiske kemi skal dog nævnes.

I 1780'erne arbejdede Cavendish endnu med kemiske forsøg. Han lavede knaldgas-eksplosioner i eudiometerrør og søgte at finde vandets sammensætning, men her var hans tro på flogiston-teorien stadig en hindring. Hans mest berømte forsøg gik ud på at lade luftens nitrogen reagere med oxygen i et glasrør over potaske-opløsning ved hjælp af gnister fra en elektriseringsmaskine. At han var en sand videnskabsmand viste sig ved den utrolige omhu, hvormed det langstrakte eksperiment blev udført, og ved at han ærligt indrømmede, at der blev en lille boble tilbage, højst 1/120 af den »flogisticerede« luft. Cavendish har uden at vide det opdaget argon 100 år før, ædelgasserne blev kendt! De samtidige kemikere var skeptiske over for hans resultat, og det endte med, at The Royal Society nedsatte en komité, som efterprøvede Cavendish's eksperiment 1787–88 og fuldstændigt bekræftede rigtigheden af hans resultater.



Cavendish's apparatur til undersøgelse af luftens sammensætning. I glassene er der potaske-opløsning, og i vinkelrøret reagerer nitrogen med oxygen ved hjælp af elektriske gnister.

Davy og det nye århundrede

Inden vi slutter denne lille beretning om den

pneumatiske kemi, bør vi nævne Sir *Humphry Davy* (1778–1829). Hans interesse for kemien blev vakt, da han som apotekerlærling læste Lavoisier's *Traité de Chimie* fra 1789 i engelsk oversættelse. Sin videnskabelige karriere begyndte han på *The Pneumatic Institution* i Bristol, der var oprettet og blev ledet af dr. *Thomas Beddoes*. Her undersøgte man især gassers fysiologiske virkninger, og Davy beskæftigede sig bl. a. med nitrogenoxider og opdagede lattergassens specielle genskab: At sætte folk i godt humør. Det blev ligefrem eftertragtet i de bedre kredse i Bristol at blive inviteret til de små selskaber, hvor Davy – der var poet og naturforsker – læste op af sine digte, og hvor gæsterne fik lov til at indsnuse den spændende lattergas. Desværre er nitrogenoxider jo ikke ufarlige, og respirationsforsøgene gik hårdt ud over forsøgsdyrene og over Davy selv, hvis helbred led alvorlig skade. Efter en sygdomsperiode blev han 1801 ansat ved den nyoprettede Royal Institution i London, hvor han snart udnævntes til professor. Hans fremragende forelæsninger lagde grunden til institutionens berømmelse (den eksisterer den dag i dag og fungerer bl. a. som en slags folkeuniversitet).

I 1810 erkendte Davy chlor som et grundstof – det var allerede opdaget af Scheele i 1770'erne, men på grund af Lavoisier's teori om, at alle syrer indeholdt oxygen, havde man hidtil ment, at »oxymuriatic acid« (chlor) måtte være en sammensat forbindelse.

Davy gjorde mange andre betydningsfulde opdagelser – han var dog lidt ærgerlig over, at man sagde, at hans største opdagelse var *Michael Faraday*, som han ansatte som sin assistent i 1813, og som senere blev hans efterfølger.

Men nu er vi ude af 1700-tallet. Davy hørte til den nye tids kemikere, der med fast grund under fødderne kunne føre faget frem til det høje stade, som det nåede i løbet af det næste århundrede.

Kemikaliebortskaffelse – Hvem skal nu betale?

v/Arne Slagor, Kolding

Til Kommunalbestyrelserne i Vejle amt

Jeg er – ved henvendelser fra medlemmer – blevet gjort opmærksom på, at hver enkelt folkeskole kan blive (bliver) opkrævet mellem 200 og 500 kr., når der skal afleveres kemikalieaffald fra skolens fysik/kemiundervisning. Beløbet er for den enkelte skole meget højt, ofte 10–20 pct. af budgettet til undervisningsmaterialer i fysik/kemi.

Beløbets størrelse skal ligeledes ses i sammenhæng med, at hver enkelt folkeskole på et helt år formentlig højest opsamler mellem 5 og 10 liter kemikalieaffald. Skolen kunne selvfølgelig gemme affaldet, og aflevere flere års forbrug på én gang (til samme pris), og dermed få en besparelse. Jeg finder ikke denne løsning hensigtsmæssig af opbevaringsmæssige grunde.

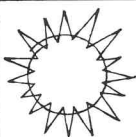
Det nævnte beløb kunne friste enkelte skoler til ikke at gå foran med et godt eksempel og indsamle og aflevere kemikalieaffaldet. Det finder jeg meget uheldigt, ikke så meget af miljømæssige grunde, men mere af pædagogiske.

Jeg skal derfor på foreningens vegne anmode kommunalbestyrelsen om at finde en hensigtsmæssig løsning på det her rejste problem. Det kunne f. eks. være en løsning, hvis

- folkeskolerne blev fritaget for nævnte betaling eller
- skolevæsenet i kommunen blev regnet for én institution.

Jeg imødeser med stor forventning Deres reaktioner, og jeg står gerne til disposition med yderligere kommentarer, såfremt det måtte anses fornødent.

Med venlig hilsen



Et par sommerferietilbud fra publikationsafdelingen

Samtlige ikke udsolgte numre af FYSIK/KEMI
årgang 1974–1984 – ialt ca. 50 blade:

KUN 200,00 KR.

FYSIKTIPSHÆFTE A, B og C,
der dækker årgangene fra 1974
til 1982. Ialt 256 sider med gode
ideer til enhver fysik/kemilærer.

Normalpris 78,00 kr.

Sommerferiepris: **KUN 69,50 KR.**

Bestilles hos:

FYSIK/KEMI

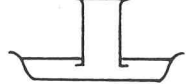
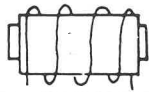
Dyrl. Jürgensensvej 11

3740 Svaneke

Senest 8. august 85.

Priserne er excl. moms og
forsendelsesomkostninger.





Anvendelse af computeren i fysikundervisningen

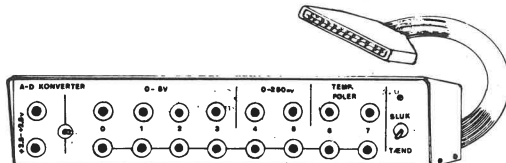
v/Ole Ahlgren og Steen Albrechtsen, Ålborghus Statsgymnasium

Ak ja! – Krisetider – lønnedgang – budgetnedskeæringer – spareforslag osv. – det ser ikke godt ud, men der er ét område, der har de bevilgende myndigheders store kærlighed: EDB. Her kan alt lade sig gøre. Og hvad får vi så? Månelandingspil og simulering af frit fald på en TV-skærm. Det kan kun betyde, at det velkendte og frygtede TP-syndrom (Timer Psykose Syndrom. red.) vil blive erstattet med et nyt begreb: CPS: Computer Psykose Syndromet!

Der skal stærk medicin til – eller måske stærke medicinmænd.

To gymnasielærere fra Ålborghus Statsgymnasium, Ole Ahlgren og Steen Albrechtsen har konstrueret en A-D konverter (Analog – Digital konverter. red.) til Commodore 64. (I parentes kan det bemærkes, at SF har en Interface (dvs.: Omsætter. red.) klar til Piccoline) – og dermed er der en mulighed for, at computeren får sin rette plads i fysiklokalet. Nemlig på en hylde ved siden af de andre måleinstrumenter, vi benytter i den daglige undervisning.

A-D konverter til Commodore 64



Så jeg overlader ordet til to fysiklærere, som gennem nogen tid har arbejdet med, hvorledes

en computer kan bruges som måleinstrument i fysikundervisningen.

Da vi startede, fandt vi ret hurtigt ud af, at dette var noget med at købe dyre interfaces. Endvidere fandtes ikke rigtigt noget umiddelbart tilgængeligt programmel. Der var faktisk en hel del at sætte sig ind i, og vort mål blev derfor at udvikle en analog-digital-konverter (se senere) med tilhørende programmer, som skulle kunne anvendes også af ikke EDB-kyndige efter blot at have læst en kort instruktion.

Konklusionen af vores arbejde mener vi kan formuleres i nedenstående påstand, som vi vil prøve at underbygge gennem nogle artikler her i bladet.

Påstand: Computeren udgør en reel udvidelse af vores måleinstrumentssamling.

Dermed menes mere præcist, at der med computerens indførelse kan foretages målinger og vises illustrationer, som ikke før var mulige. (Mon ikke også fremtiden bliver, at computeren indgår lige så naturligt i vore forsøgsopstillinger som de gode gammelkendte måleinstrumenter?)

I denne artikel vil vi kort beskrive principperne for computerens kommunikation med omverdenen. De øvrige artikler kommer til at omhandle mere konkrete forsøgsopstillinger samt præsentation af måleresultater. Der vil blive målt på bl. a. lyd (musikinstrumenter, stemmegafler, svævning, fuglestemmer), temperatur (v. hj. af NTC-modstande), pH, ra-

dioaktivitet og bevægelse (dynamo påmonteret vogn). Det gennemgående princip er i øvrigt, at alt, der kan omsættes til en spænding, kan måles (og hvad kan ikke omsættes til en spænding?)

Analoge og digitale signaler

Den computer, vi har arbejdet med, er en Commodore 64, og beskrivelsen vil i det følgende knytte sig nært til denne, selv om principperne naturligvis er de samme for enhver mikrodatamat.

Hukommelsen (lageret) består af i alt 65.536 såkaldte bytes. En byte består igen af 8 bits og man kan tænke på, at en bit er en elektrode, hvorpå spændingen enten kan være 5V (logisk 1 – høj bit) eller 0V (logisk 0 – lav bit).

1 byte: 1 0 1 1 0 1 0 1

På denne måde kan man lade en byte repræsentere et helt tal i intervallet 0–255. Dette gøres ved at opfatte byte'en som et tal skrevet i totalssystem. Ovenstående byte indeholder dermed tallet

$$1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 181$$

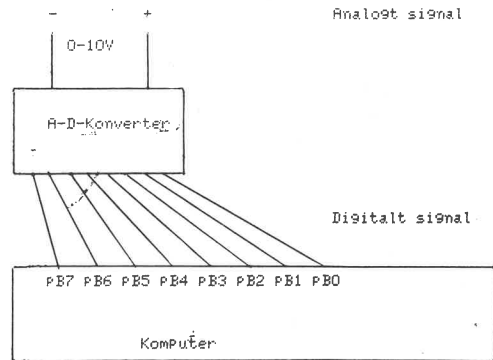
Man ser endvidere, at det største tal en byte kan indeholde er

$$1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 255$$

Til kommunikation med omverdenen anvendes (bl. a.) én ganske bestemt byte, nemlig den, der har nummeret (= adressen) 56577. De 8 elektroder i denne byte er direkte forbundet til 8 ben (pB0 – pB7) i den såkaldte brugerport, som befinder sig til venstre på computerens bagside.

Hvis det (analoge) signal, man ønsker at måle på f. eks. varierer mellem 0V og 10V, står der tilbage at få dette omsat (lineært) til et 8-bits

(digitalt) signal. Dette er præcis, hvad en analog-digital konverter gør. (Vi vil ikke her komme ind på en nærmere beskrivelse af de forskellige typer A-D-konvertere; men blot henvise til litteraturen om emnet).



I nedenstående tabel er givet nogle eksempler på sammenhængen mellem det analoge og det digitale signals værdier.

Analogt signal	Digitalt signal	
Volt	totalssystem	totalssystem
0	00000000	0
10	11111111	255
5	10000000	128
7,10	10110101	181
2,5	01000000	64
7,5	11000000	192

Følgende BASIC-program vil ved kørsel læse (PEEK) det digitale signal (totalssystem), beregne den tilsvarende spænding samt skrive resultatet på skærmen. Man har altså derved fået konstrueret et digitalvoltmeter.

```
10 X=PEEK(56577)
20 U=10*X/255
30 PRINT X,U
40 GOTO 10
```

I linie 10 tildeles variabelen X værdien (0–255) af byte nr. 56577 (pB0-pB7) i linie 20 udregnes den dertil svarende spænding, i linie 30 udskrives værdierne af X og U på skærmen, og i linie 40 startes forfra.

Anvendelse i undervisningen

Det i forrige afsnit beskrevne program giver naturligvis ingen gevinst i forhold til, hvad vi allerede kan præstere uden en computer. Det

er først i det øjeblik, man udnytter computerens evne til at måle lynhurtigt (100.000 målinger pr. sek.) samt opsamle og præsentere resultaterne på en overskuelig måde (kurver

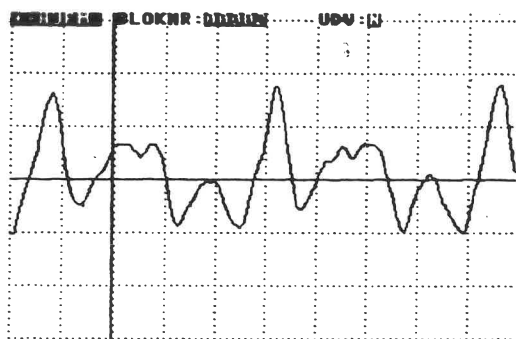


Fig. 1. Optagelse af tværføjte, 440 Hz.

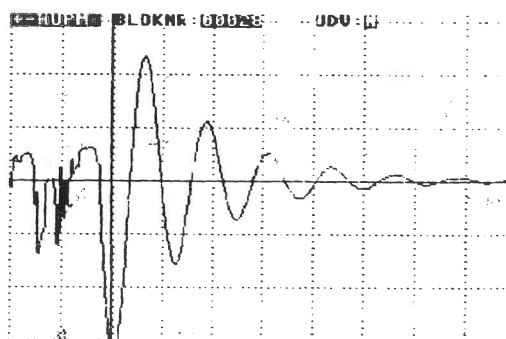


Fig. 2. Optagelse af dæmpet svingningskreds. Svingningstid 1,2 msek

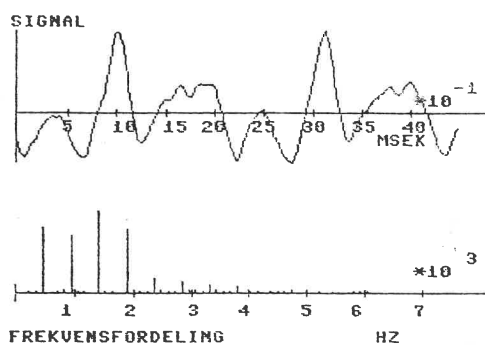


Fig. 3. Frekvensfordelingen for tværføjte

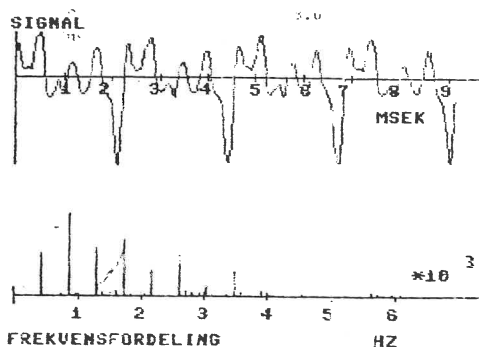


Fig. 4. Tilsvarende for saxofon.

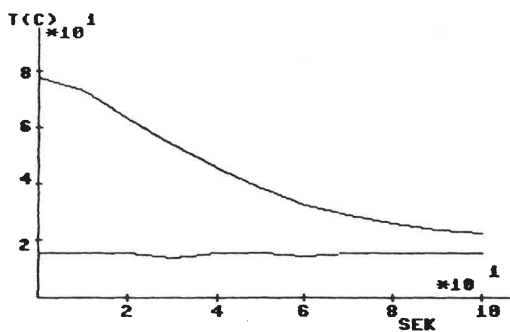


Fig. 5. Afkølingskurve
De to kurver er temperaturene, målt med
de to temperaturfølere.

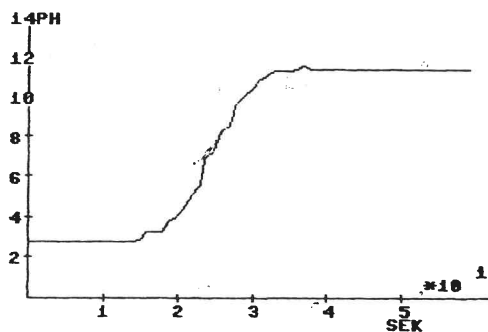


Fig. 6. Titreringskurve

Hurra for datalæren – men hvilken??

v/Jens P. Pedersen, Brundlundskolen, Åbenrå

Nu er datalære en realitet i folkeskolen. Som en skiftevis voksende og svindende betændt byld har kravet om indførelsen af datalære/-edb i folkeskolen rumlet i adskillige år. I de senere år er bylden blevet stadig mere betændt i takt med såvel den tekniske udvikling, som kravene fra kredse uden for folkeskolen og kradserier udført i lærerkredse, så omsider er der gået hul på den. En blanding af gammel råddenskab, pus og friskt blod vælter ud af den. Folkeskolen fik sin datalære, men hvilken datalære?

Iblandt disse »apparater« findes computeren – ligesom kopimaskinen, radioen, bussen, blyanten, fyret, bruseren og vinduet i soveværelset.

Mange af disse ting har vi levet med i årevis. Ikke sådan, at vi bare har accepteret deres tilstedeværelse, næh, vi har anvendt dem, udviklet dem eller udskiftet dem med andre og bedre, mere fikse eller mindre generende.

Hvor har folkeskolen været henne i alt dette? Folkeskolen har som alle andre personer/institutioner brugt apparaturet, der hvor det fandtes »naturligt«. Derudover er der oprettet nye fag/nye undervisningsemner, der er gledet ind i skolehverdagen og nu findes at være traditionelle. Regning blev algebra, statistik, sandsynlighedsregning og geometri, sang blev musik, fysik blev bevægelseslære, elektromagnetisme, kernefysik og kemi, dansk fik sit udvidede tekstbegreb, osv., osv.

Der er sket en grundig revision af fagenes indhold og metoder, ligesom en række tekniske hjælpemidler er gledet ind i »naturlige« sammenhænge.

Og nu står vi over for computeren, der kan synes at være en ganske ny og underlig tingest, så fremmed, at der naturligvis må oprettes et

nyt fag, for at vore elever kan komme fremmedgørelsen til livs? – Blev der oprettet nye fag, da lokumsspendene afløstes af mekaniske toiletter, da hestevognene afløstes af biler, da budstikken afløstes af telefonen?

I forbindelse med de kulturelle ændringer, ovennævnte tekniske udviklinger medførte, blev der stillet nye krav til de bestående fag. Tidligere perifere/ligegyldige emneområder blev nu centrale. Det kan vel være, at man glemte noget eller ikke var forudseende nok. Det retter vi stadig på.

Er der i forbindelse med computeren så voldsomt nye ting i gærde, at en »naturlig« udvikling af de bestående fag, så som dansk, orienteringsfagene incl. kristendomskundskab, matematik og fysik/kemi, ikke kan magte det. Jeg tror det ikke. Og skulle jeg tage fejl, vil jeg foreslå, at vi ikke blot klistrer endnu et fag bag i rækken, men tager hele fagrækken op til grundig revision.

I første omgang vil jeg imidlertid i al beskedenhed fremsætte det forslag, at 1) computeren inddrages som hjælpemiddel i undervisningen, hvor det skønnes relevant. 2) de nye aspekter i elektricitetslæren overlades til fysik/kemi. 3) algoritmerne overlades til matematik. 4) de etiske problemer sammen med øvrigt orienteringsstof til orienteringsfagene. 5) et valgfag, der ikke er forpligtet af alt det, der er overladt til punkterne 1–4, kan evt. eksistere på linie med sløjd, håndarbejde m. m. Datalære er indført som et muligt valgfag i 8.–10. klasse i folkeskolen. Men kun for en overgangsperiode. Senere skal datalæren være obligatorisk under en eller anden eller flere former på nogle endnu ikke udpegede klassetrin. Det ligger altså temmelig fast, at datalære skal eksistere inden for fremtidens folkeskole.

Men ingen aner noget om, hvad der i den forbindelse menes med begrebet datalære?

Lad det være skrevet med det samme: Jeg har selv i de senere år med en blanding af spænding, glæde og afmagtsfølelse deltaget i ovennævnte kradseri. Jeg har været sikker på, at datalære var det helt rigtige i folkeskolen, og jeg har følt, at det hele var en stor misforståelse. med fryd, irritation og afsky har jeg hørt/læst på profeters udgydelser i denne sammenhæng. Efterhånden udkrystalliseres det store spørgsmål: Hvad er det vigtige, som alt dette drejer sig om? Hvilken datalære?

Datalære kan sagtens gennemføres, uden at eleverne ser en eneste datamat. Begrundelse: Datalære er læren om algoritmer / datalære er læren om magt / datalære er læren om samfundsudvikling. Eller: Datalære kan kun gennemføres ved hjælp af datamater. Begrundelse: Datalære er at anvende datamater / datalære er at programmere. Eller: Datalære hører slet ikke hjemme i folkeskolen. Begrundelse: Det er synd at sætte eleverne over for datamater / datamater et onde, der bør bekæmpes.

Alt efter behag!

Hvilken datalære gennemføres mon i praksis i disse år? Se i læseplanerne, siger nogen. Døg gad jeg nok se den skole, der kan gennemføre datalære i overensstemmelse med den nu vedtagne læseplan for datalære uden at ty til grove fortolkninger. Men lad nu det være. Her er jo blot tale om en kort overgangsløsning for de i øvrigt alligevel fortabte årgange.

Lad os hellere se på fremtiden. Kun der kan idealerne blomstre – i visionen.

Hvad er det vigtige, der er indeholdt i begrebet datalære, og som folkeskolens elever i fremtiden skal modtage undervisning i? Er det programmering? Algoritmer? Politik? Samfundslære? Datamaten som hjælpemiddel? Etik? Kult?

Forhåbentligt er datalæren ikke det ene eller andet eller tredje, men derimod nogle væsentlige, grundlæggende aspekter af det basale i, at der i vor tilværelse af os er installeret et hav af tekniske, mekaniske/elektroniske hjælpemidler, som vi er pint til at omgås, at beherske, at ligge under for, at betjene, at vedligeholde, at forbedre, at forstå.

Philips-konkurrencen 1985

I den danske del af konkurrencen uddeltes følgende præmier:

2 hovedpræmier à 5.000,00 kr.

2 2. præmier à 3.000 kr.

6 3. præmier à 1.000,00 kr.

Hovedpræmievinderne deltog desuden i den europæiske finale, som i år fandt sted i Barcelona i maj, og vore deltagere klarede sig meget flot.

Udtalelserne inden for de enkelte præmiegrupper er anført i tilfældig orden, og rækkefølgen er altså ikke udtryk for en kvalitetsvurdering inden for gruppen.

Hovedpræmierne:

Søren Hyltoft, 20 år, Godthåbsvej 12, 9400 Nørresundby

Doseringsanlæg

Søren har fremstillet et doseringsanlæg til dosering af drinks fra en flaske.

En optisk kode på doseringsanlægget giver automatisk den rigtige mængde af den pågældende drik, når doseringspumpen, der sidder på flasken, anbringes i doseringsanlægget.

Opfindelsen er godt gennearbejdet og udført og vil sikkert kunne finde umiddelbar anvendelse i barer og på restauranter. En mikroprocessor i doseringsanlægget i forbindelse med et tælleværk optæller antallet af udskænkede drinks for tre forskellige varer. Der er løst en praktisk opgave med udnyttelse af moderne teknik og mikroprocessoren kan løse endnu en opgave i hverdagen.

Søren Hyltofts bidrag til konkurrencen ligger på linie med en række andre opfindelser, hvor danske industrier

har en mulighed for at finde en niche ved udnyttelse af avanceret teknik.

Ved den europæiske finale vandt Søren en 1. præmie og modtog desuden 200.000 Pesetas (13.000 kr.).

*Jan Halborg Jensen, 15 år,
Vilhelm Andersensvej 7, 5970 Ærskøbing
DNA-molekylet, struktur, funktion og manipulation*

Jan Halborg Jensen har indsendt en afhandling om DNA-molekylet, dets struktur og funktion. Det er imponerende, at Jan Halborg Jensen har kunnet tilegne sig så megen viden og information om DNA og har kunnet gengive det relativt indviklede stof i en læseværdig form.

De mange figurer, som ledsager teksten, er for størstedelen kopier fra litteraturen; men de er omhyggeligt udført.

Jan Halborg Jensen begyndte arbejdet allerede for to år siden og fik i starten hjælp fra forskellige universitetstilknyttede forskere, som han henvendte sig til. Dette har medført, at Jan har fået mulighed for at arbejde som erhvervspraktikant på Institut for Biologisk Kemi B ved Københavns Universitet – og instituttets medarbejdere, der har haft lejlighed til at føle Jan på tænderne, har kun godt at sige om ham. Hans viden svarer til det niveau, afhandlingen viser og han arbejder godt i laboratoriet.

Ved finalen i Barcelona opnåede Jan en 2. præmie, som indbragte ham 100.000 Pesetas (6.500 kr.).

2. præmierne:

*Peter Balling, 18 år, Åbyhøjvej 12, 8210 Århus V
Kaare Funding, 19 år,
Lundbyesgade 3, 1 tv., 8000 Århus C
Datamatstyret relæ*

Peter har sammen med Kaare konstrueret et datamatstyret relæ. Han savnede muligheden for via sin lille hjemmecomputer at kunne styre eksterne enheder. Problemet blev løst på snedig vis. Der blev anbragt en lysfølsom modstand (LDR) i en bestemt position på skærmen. Denne LDR er indkapslet i et tillukket rør, således at den er i næsten totalt mørke, når den er fastgjort på skærmen. Ved indlægning af PRINT AT-ordrer i invers-skrift kan man få en lysplet frem på det ønskede sted på skærmen.

Når den lysfølsomme modstand bliver belyst, kan der trækkes strøm igennem den og til relæet.

Konstruktionen af strømforsynings- og relæenhederne er nydeligt arbejde. Det medfølgende morseprogram er i COMAL80.

*Morten Bro Nielsen, 18 år,
Thor Langesvej 4, 5230 Odense M
Digitallysshow*

Morten kalder sit projekt for COMPULITE. Efter at have forsøgt sig med konstruktionen af diverse lysshowbyggesæt og efter studier i marken, hvor han på diskoteker konstaterede, at selv meget store anlæg ikke fungerer tilfredsstillende, besluttede han sig til selv at konstruere et anlæg.

Under udviklingen af dette har Morten særlig lagt vægt på fleksibiliteten og lyskombinationsmulighederne.

Kombinationen af elektronik- og datateknik er her løst glimrende. Ved anvendelsen af datateknikken har man 10 millioner valgmuligheder for at forudprogrammere lys-sætningen. Valget foregår ved indkodning af et 8-cifret tal. Musikstyringen virker perfekt og der er særlig indstillingsmuligheder for f. eks. beatmusik.

Det er i alle måder et imponerende og velfungerende projekt.

3. præmierne tilfaldt:

*3. præmierne:
Fyfte Marott Bossen, 17 år,
Lindedal 4, 6200 Åbenrå
Edderkopper*

*Lars Christensen, 18 år,
Køgemestervej 14, 3400 Hillerød
LC-tekst, tekstbehandlingsprogram*

*Dan Friis, 19 år, Haraldslundvej 38,
vær. 127, 2800 Lyngby
EPROM-programmeringsenhed*

*Rune Gundersen, 16 år, Præstevejen 109, 3230 Græsted
RUGU 80, programmeringsprog*

*Stephan Røntved Pedersen, 17 år,
Østerbrogade 146, 4 tv., 9400 Nørresundby
AKTIV tyverialarm*

*Lars Rasmussen, 15 år,
Klintebjerg 24, Skærbæk, 7000 Fredericia
Michael Kristensen, 16 år, Thurøværnet 19,
Skærbæk, 7000 Fredericia
Pilleudpresser*



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Julemøde i Storkøbenhavns afd. (fortsat)

v/Ingolf Andersen

Lektor Frode Hjertering

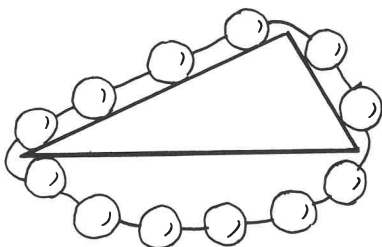


Fig. 6

4) Evighedsmaskine?

Opfinderen af den på fig. 6 viste »evigheds-maskine« ræsonnerede som så: 4 kugler vejer dobbelt så meget som 2 kugler, følgelig vil kuglerne bevæge sig rundt om den trekantede klods i retning »mod uret«. Lidt bedre kendskab til fysikkens love ville have bragt ham på bedre tanker. Af figurteksten til fig. 7 fremgår, at kræfterne langs skråplanernes sider er i ligevægt. De nedhængende kugler gør hverken fra eller til.

Den hollandske fysiker/matematiker Simon Stevin (1548–1620) kvalte ethvert håb om en sådan maskines effektivitet, idet han gjorde rede for de kræfter, der virker langs et skråplan. Det var Stevin, der konstruerede de apparater, vi til daglig kalder Boyles Ventil og Pascals Vaser – og forresten opstillede han (i 1596) reglerne for regning med decimalbrøk – men det er en anden historie.

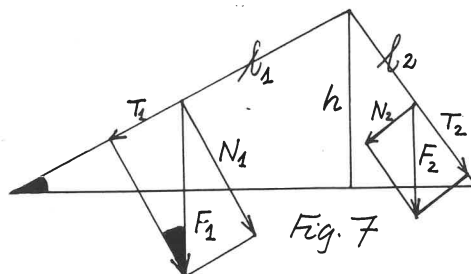


Fig. 7

Med figurens betegnelser fås: Længderne $l_1 = 2l_2$ og kræfterne $F_1 = 2F_2$. Desuden er de »sorte« vinkler ligestore, hvilket fører til:

$$\frac{T_1}{h} = \frac{F_1}{l_1} \text{ og analogt } \frac{T_2}{h} = \frac{F_2}{l_2};$$

Heraf:

$$T_1 = h \frac{F_1}{l_1} = h \frac{2F_2}{2l_2} = h \frac{F_2}{l_2} = T_2$$

Kræfterne langs skråplanernes sider er altså i ligevægt, og de nedhængende kugler gør hverken fra eller til.

5) »64 = 65 = 66«

Bevis:

a) Rektanglets mål er: 5 cm gange 13 cm (fig. 8).

$$5 \times 13 = 65$$

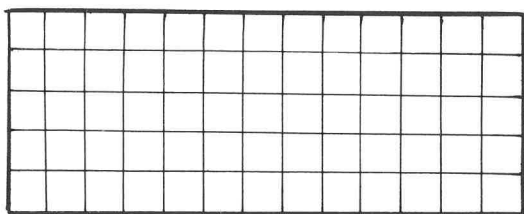


Fig. 8

b) Rektanglet deles op i felter mrk. a-f (fig. 9).

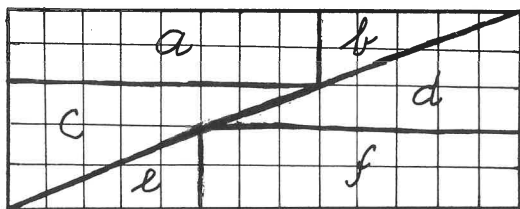


Fig. 9

Man får:

$$a = 2 \times 8 = 16$$

$$b = \frac{1}{2} \times 2 \times 5 = 5$$

$$c = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12$$

$$d = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12$$

$$e = \frac{1}{2} \times 2 \times 5 = 5$$

$$f = 2 \times 8 = 16$$

I alt 66

c) Rektanglet deles atter op i felter mrk. a-f (fig. 10).

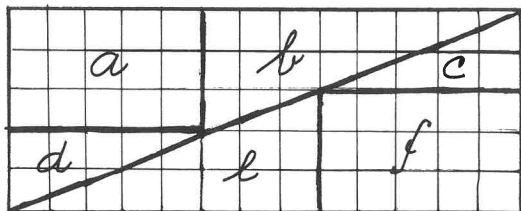


Fig. 10

Man får:

$$a = 3 \times 5 = 15$$

$$b = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12$$

$$c = \frac{1}{2} \times 2 \times 5 = 5$$

$$d = \frac{1}{2} \times 2 \times 5 = 5$$

$$e = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12$$

$$f = 3 \times 5 = 15$$

I alt 64

Q.e.d.!!! (Som lektor Chr. Jensen – se senere – sagde, når noget skulle beregnes: »Sådan noget lejer man en matematiker til«).

6) Bidevind-sejlads på luftpudebænken

Når mindre sejlbåde krydser sig frem, kan de gå så nær som 4 streger (45°) op mod vinden og alligevel opnå fremdrift.

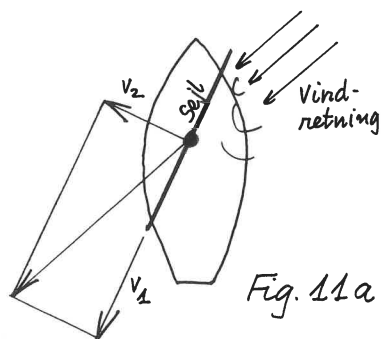


Fig. 11a

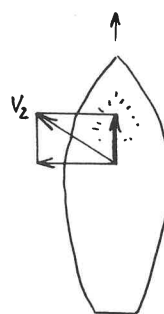


Fig. 11b

Fig. 11 ab forklarer hvorfor: Vindens angreb på sejlet opløses i to vektorer, den ene langs med sejlet, (der bevirker, at luften bevæger sig langs sejlet og ikke hjælper med fremdriften), den anden vinkelret på sejlet. Takket være skipperen, der holder båden på ret kurs, kan vektor nr. 2 udnyttes. Den opløses i en vektor vinkelret på båden, (der modvirkes af en stærk modstand fra vandet) og en anden, der peger i bådens sejlretning. Teorien blev illustreret med et elegant forsøg på luftpudebænken. »Vognen« var camoufleret som sejlbåd med mast, sejl (og flag). Vinden blev leveret af en lille ventilator (fig. 12).

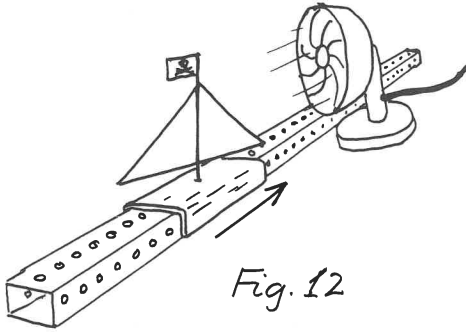


Fig. 12

7) Introduktion til lydleren

Et nyttigt apparat fig. 13 viser ved simple forsøg, at en svippende fjeders »svipfrekvens« afhænger bl. a. af fjederens længde og en evt. belastning i den øverste ende af fjederen.

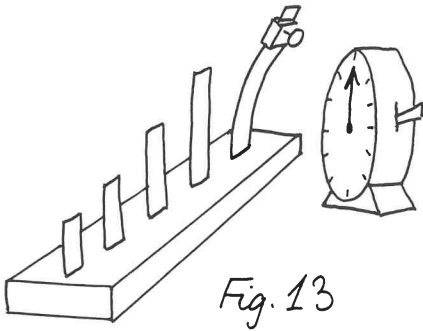


Fig. 13

For de lange fjedres vedkommende tælles tider for 10 svingninger og sammenlignes. For de korte fjedres vedkommende hører man umiddelbart, at de korteste udsender de »højeste« (dvs. mod diskanten) toner.

8) Fremadskridende sinusbølger

En analyse af fremadskridende sinusbølger blev foretaget ved hjælp af en plasticstrimmel, hvorpå der var tegnet en række sinusbølger. (Fig. 14).

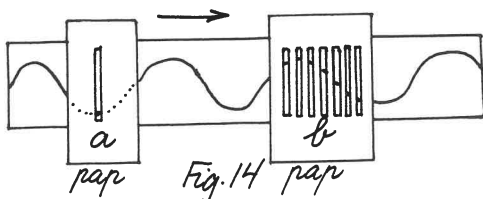


Fig. 14

a) Strimlen gennemlyses på overhead'en og trækkes forbi en udskåret smal slids i et stykke sort pap. Man ser tydeligt den skiftende amplitude som en sort prik, der vandrer op og ned i den smalle udskæring.

b) Pappet ombyttes med et andet stykke pap, hvori der er udskåret en række parallelle slidser. Nu ses bølgebevægelsen i alle dens faser samtidig.

9) Reflekterede bølger

Man mindede om, at en bølge, der sendes af sted langs en »slinky«, der er fæstet i den ene ende til en almindelig snor, vil sende en bølge frem og tilbage som vist på fig. 15.

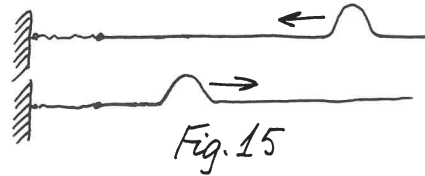


Fig. 15

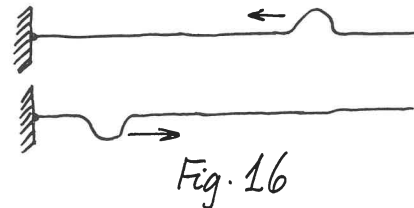


Fig. 16

Er »slinkyen« derimod fast forankret i den anden ende, vil bølgen returnere i modfase til den udsendte bølge (fig. 16). Det sidste blev illustreret ved en sindrig udtænkt konstruktion, hvori indgik et i sig selv tilbageløbende plasticbånd med en række ligeledes i sig selv tilbageløbende sinusbølger. Et plasticvindue forsynet med en række parallelle linier med en kvart bølgelængdes indbyrdes afstand blev lagt over apparatet, og det hele blev anbragt på overhead'en. Når plasticbåndet blev sat i bevægelse ved drejning af elektriskerrøret, vises foruden knuder og buge også de skiftende

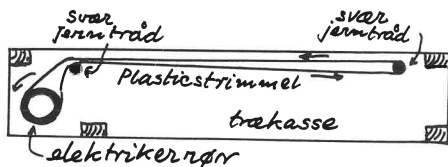


Fig. 17

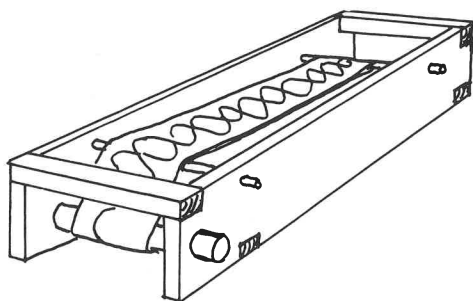


Fig. 18

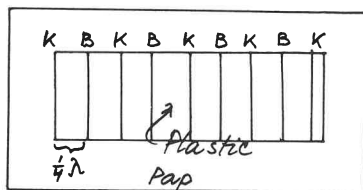


Fig. 19

amplituder, der opstår ved interferens mellem to modsatrettede bølge-tog. Ovenstående tørre beskrivelse yder ikke det forbløffende instruktive forsøg retfærdighed. Fremstil selv apparatet og prøv! (Fig. 17, 18 og 19).

10) Et »historisk« forsøg

Lektor Chr. Jensen virkede ved Rysensteens Gymnasium fra 1922 til 1943. Han var »Fysiklærerforeningen«s stifter og dens første æresmedlem. Hans humorfyldte og inspirerende forevisninger og foredrag under møderne i Rysensteens fysiklaboratorium mindes med stor veneration af os ældre fysiklærere. Han blev i 1943 afløst af lektor Frode Hjerting.

Det følgende forsøg, der i sin tid blev udført af Chr. Jensen, blev her gentaget med det oprindelige apparatur (fig. 20). En krumtap på akslen af den gamle jævnstrømsmotor (med fartregulering) – (Københavns kommune leverede i sin tid dels 220 V jævnstrøm, dels (f. eks. på Amager) 110 V jævnstrøm, senere 127 V og 220 V vekselstrøm) – påvirkede den lange perlebesatte »hatteelastik« i længderetningen. Perlerne var efter Chr. Jensens egne oplysninger købt i »Reseda Handelshus på Strøget« og var anbragt med 4–5 cm's afstand. Elastikken er ført over en vandret stålstang og er fastgjort til stativet til venstre. Det kan flyttes frem og tilbage for at opnå størst mulig virkning. Mens motoren arbejdede, blev perlerne belyst forskellige steder med Chr. Jensens gamle »lampemodstand« (5 kultrådslamper), og der påvises tydeligt længdesvingninger. Man så de fleste perler som lysende orme. Andre steder på elastikken var perlerne i hvile. Det var knudepunkterne. Når motoren af og til rystede lidt, opstod der særdeles smukke tværsvingninger – et fint nostalgisk indslag for os gamle i gårde fra før overhead'ens guldalder.

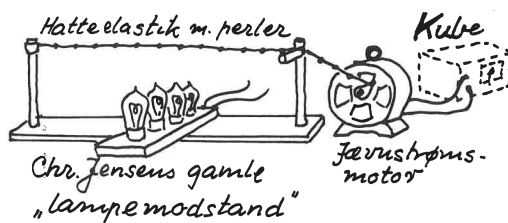


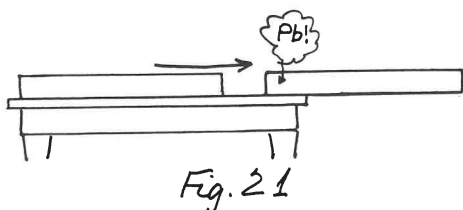
Fig. 20

Kommentar 1: Det er let at frembringe stående tværsvingninger i en snor. Det er betydeligt vanskeligere at demonstrere længdesvingninger.

Kommentar 2: Hvis perlerne belyses med stroboskoplys af passende frekvens, kan man se perlerne bevæge sig langsomt samtidig hen imod et knudepunkt, og derefter væk fra det.

11) Et »momentant« forsøg

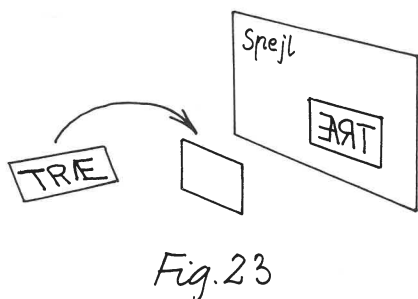
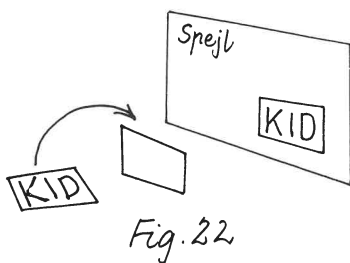
Den lange røde trækasse står ubekvem og fylder op midt på arbejdsbordet. For at skaffe plads til det næste forsøg får den et kraftigt skub i længderetningen. Så er pladsproblemet løst. (Se fig. 21). Blyklumpen i kassen er fremstillet af affaldsbly. Blikkenslageren har hældt det smeltede bly i en form, lavet af mursten.



12) Et forsømt afsnit af farvelæren

Påstand: Spejlløven gælder ikke for røde bogstaver – kun for blå.

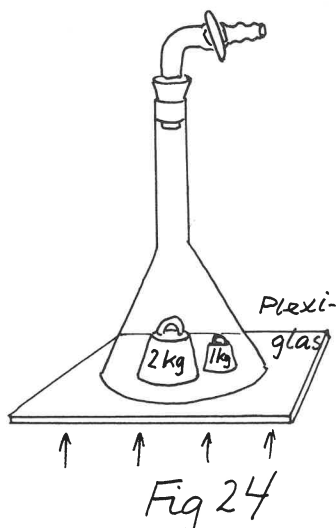
Materialer til bevis: 1 stk. almindeligt plant spejl + et antal skilte med røde og blå bogstaver.



Bevis: Læs et skilt direkte og iagttag derefter skiltets spejlbillede (fig. 22 og 23). De ti skilte bar påskriften:

BOD KID DIXIE EDDIKE (røde bogstaver).
TRÆ STJÆL PRÆST MUS FAKTUM FUP (blå bogstaver blandet med røde).

13) Hvor meget kan luftens tryk bære?



Materialer: Plexiglasplade, stor tragt (20 cm Ø): Hos forhandleren vælges en tragt med så vidt muligt plan kant. Kanten slibes yderligere plan ved at tragtens gnedes mod et stykke finkornet sandpapir. Tragtens stilk forsynes med en gummiprop og et glasrør med hane.

Forsøg: Der smøres lidt vaseline på tragtens kant, så den kan slutte lufttæt, når den anbringes på pladen. Plexiglaspladen belastes med et kg-lod, tragtens anbringes, luften suges ud af tragtens (med munden!) og glasrøret lukkes med hansen. Man fatter om tragtens stilk og løfter.

Forsøget gentages med voksende belastning – i forsøget op til 4½ kg.

Forklaring: Tragtens dækker ca. 300 cm². Luften trykker på denne flade med 300 kilopond. Det rækker godt og vel til de anvendte 4½ kg lodder – teoretisk til ca. 300 kg!!

Professor Erik Thulstrup

1) Overgangen over Det Røde Hav – en sandsynlig (?) forklaring

Der har i tidens løb været drevet intens forskning omkring dette fænomen, der er så levende beskrevet i Pentateuchen.

Stedet (2. Mos. 14,21 ff) nævner ganske vist både »stærkt Østenvejr«, »Sky- og Ildstøtter«, samt molest på Faraos vogne, men inden for moderne forskning har såvel vulkanudbrud som tornadoer været drøftet. Et berømt filmtrick har ikke kunnet bidrage til at løfte sløret.

Professor Thulstrup har imidlertid påvist, at problemet lader sig løse, om ikke loco, så på overhead'en. (Fig. 25a b c d).

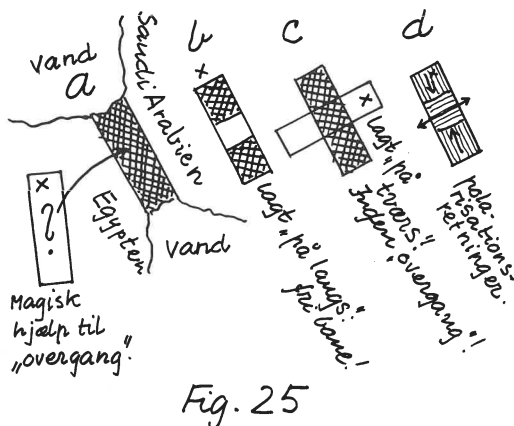


Fig. 25

Fig. 25a gengiver et hastigt opridset kort over det historiske område. Stedet, hvor begivenheden fandt sted, er symboliseret ved et smalt rektangel, der på overhead'en ses med en blå farve, men som »i anden belysning vil vise sig rød«.

Hjælpe midlet til overgangen er et tilsvarende, men flytbart rektangel, der, når det anbringes på langs som vist på skitse (b), tydeligt skiller vandene og tillader passage i det lyse felt. Det ses, at ikke hele området lader sig læse for vand.

Anvendes hjælpe midlet derimod forkert som på skitse (c), ses ingen ændring i vandstanden.

På forespørgsel fra »Fysiktips« svarer professor Thulstrup: Tricket beror på udnyttelse af lysets polarisation.

a) »Hjælpe midlet« er sammensat af tre stykker polaroid-solbrilleglas med de ved pile antydede polarisationsretninger, (d). Et polaroidglas vil kun tillade den del af lyset, der svarer til én bestemt retning for den elektriske vektor, at passere. Dette gælder for alle farver. Solbrilleglasset er fremstillet af Poly(VinylAlkohol), PVA, hvori der befinder sig lange kæder af iod-atomer, som er orienteret ved strækning (evt. extrusion).

b) »Havet« er et folio, der er hjemmefremstillet af PVA-pulver og et farvestof, der i dette tilfælde er

1,1¹ - diethyl - 2,2¹ - cyaniniodid.

Ved strækning af foliet får det egenskaber fælles med solbrilleglassene, dog her kun i det orange bølgeområde (komplementærfarven til blå). Under de givne forsøgsbetingelser vil foliet være blå, men antager faktisk under visse belysningsforhold en rød farve! På overhead'en vil den blå farve forstærkes, dersom »hjælpe midlets« polarisationsretning går langs med strækretningen. Går den på tværs, bliver foliet derimod farveløst.

2) »En tornado i et glas vand –«

Et cylindrisk glas indeholder ca. 3 liter vand, der centrifugeres kraftigt med en magnetisk omrører. Man ser tydeligt »tornadoen« som en tragtformig fordybning i vandet. Gennem den fastspændte tragt (t) på fig. 26 hældes 35 ml 0,1 M mercurinitrat, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ned nøjagtig i midten af »tornadoen«, og man ser, hvorledes det tilsatte stof suges ned under den hvirvlende »tornado«.

Der tilsættes nu lidt – meget lidt – 1 M kaliumiodid, KI, ad gangen, og der opstår et fint farvespil i væsken, begyndende med gult, senere orange, rødt – og til sidst, overraskende: Vandklart, idet et overskud af iod-ioner får farverne til at forsvinde (mercurio-iodid, Hg_2I_2 , er

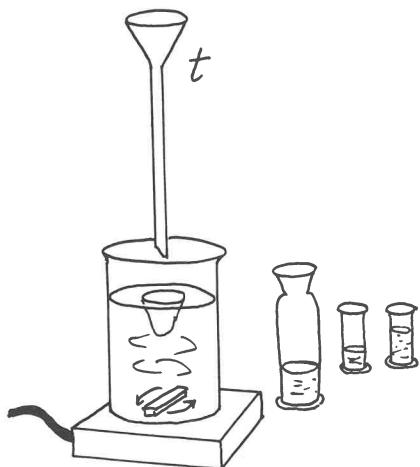


Fig. 26

gult, mercuri-iodid, HgI_2 , er rød-orange og $\text{HgI}_3^- + \text{HgI}_2^-$, der dannes ved tilsætning af yderligere I^- , er farveløs.

Med ordene: »Den eneste tornado, jeg selv har set, var sort,« tilsatte eksperimentator en natriumsulfid-opløsning, og glassets indhold blev øjeblikkelig blæksort.

Svenn Wøjdemann

1) Orgelpibeforkorter – tre forsøg fra lydlæren

a) En A-stemmegaffel holdes over måleglasset (a), og da resonansrøret er $19\frac{1}{2}$ cm = $\frac{1}{4}$ bølgelængde, forstærkes tonen (fig. 27).

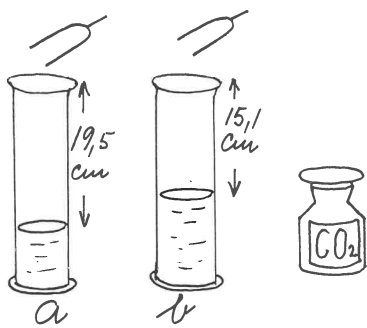


Fig. 27

b) Stemmegafflen holdes derefter over måleglasset (b), hvor resonansrøret kun er 15,1 cm. Tonen forstærkes ikke.

c) Men: Nu hældes indholdet af en flaske med etiketten »orgelpibeforkorter« i måleglasset (b), tilsyneladende uden at væskehøjden i glasset ændres. Når forsøget med stemmegafflen gentages, forstærkes tonen lige meget i begge glas.

Forklaring: Da eksperimentator satte den mystiske flaske fra sig på bordet, var den drejet en halv omgang. En ekstra etiket var mærket: » CO_2 «. Lidt »fonetisk matematik« klarer resten.

Formel: Lydens hastighed divideret med frekvensen = bølgelængden. (Fig. 28).

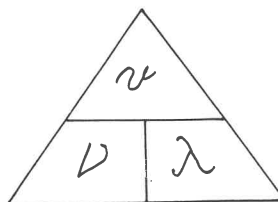


Fig. 28

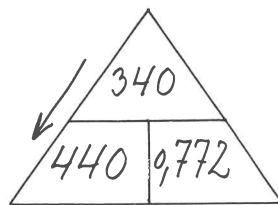
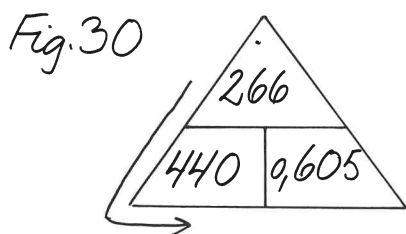


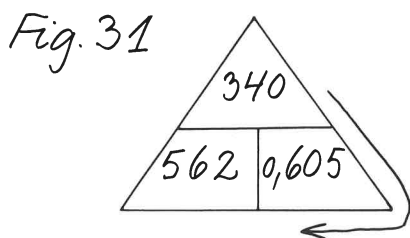
Fig. 29

I luft under »normale« forhold er lydens hastighed ca. 340 m/s. Heraf fås (fig. 29): énstreget A's bølgelængde = 0,773 m. $\frac{1}{4}$ bølgelængde = 19,3 cm.

I kuldioxid, stadig under »normale« forhold, er lydens hastighed ca. 266 m/s. Når orgelpiben fyldes med CO_2 fås (fig. 30): Enstrøget A's bølgelængde i CO_2 = 0,605 m. $\frac{1}{4}$ bølgelængde = 15,1 cm.



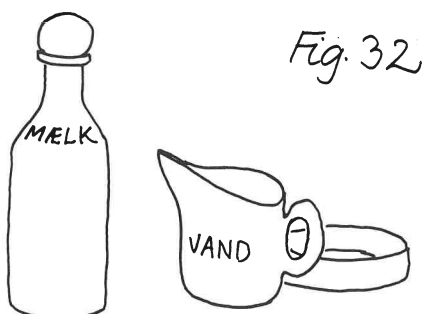
Hvis derimod den korte orgelpibe er fyldt med almindelig luft, fås (fig. 31): Frekvens 562, dvs. et sted mellem tostrøget C og D.



Der udspandt sig en diskussion om, hvorvidt CO_2 måtte betragtes som orgelpibeforkorter eller orgelpibe-forlænger, men eksperimentator holdt fast ved, at da hensigten var at spare dyre materialer ved anvendelse af CO_2 (hvis teknisk muligt) ville orgelpibeforkorter være det rette.

2) Hvad en bordtennisbold kan bruges til

Ingredienserne er: En gammeldags mælkeflaske (»sådan en får De vist aldrig at se mere«), plus en helt glat bordtennisbold (fig. 32).



Flasken fyldes med vand, bordtennisbolden anbringes i munden, og flasken vendes med munden nedad. Der løber lidt vand ud, men bolden bliver hængende.

Man vender flasken med munden opad, tager »proppen« af, drikker lidt af vandet, sætter bolden på plads og vender atter flasken på hovedet. Lidt vand løber ud, og igen bliver bolden hængende. Spøgen kan gentages, til der praktisk taget ikke er mere vand tilbage i flasken.

Forklaring: Idet der løber lidt vand ud, fortyndes luften inde i flasken, så det ydre lufttryk kan holde bolden på plads.

3) Den umådeholdne munk

På Samos forhandler keramikeren X-populus et keramikbæger, kaldet »Den umådeholdne munks bæger«. Sagnet fortæller, at denne munk, ene umådeholden blandt aske-ter, altid fyldte sit bæger til et stykke over den streg i bægeret, der angav det tilladte mål. Da

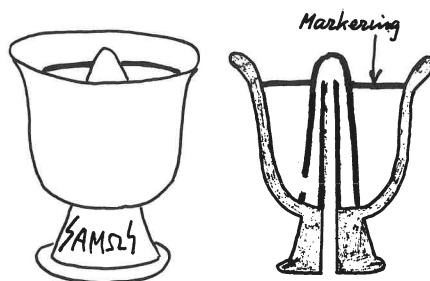


Fig. 33

man gav munken X-populus' es bæger, bar det straffen i sig selv at overfylde det (fig. 33a).

Bægeret blev forevist og fyldtes til stregen med ægte »lagret Ribena« og blev behørigt stukket ud. Men da man anden gang skænkede for meget i bægeret, løb ikke alene overskuddet, men hele indholdet ud gennem et hul i bunden. Skitsen fig. 33b viser hemmeligheden, der sans comp. er en parallel til virkemåden i en gammeldags WC-cisterne med »klokke og overløb«. I den lille forhøjning i midten af bægeret er der forneden en række huller, og når væsken stiger op i højde med det skjulte overløbsrør, træder loven om forbundne kar ubarmhertigt og omgående i funktion.

Multimeter ELEV best.-nr. 46 829

- DC Spænding max. 1000 V
- AC Spænding max. 750 V
- DC Indgangsmodstand: 100 Mohm v. 200 mV
– 10 Mohm ved øvrige områder.
- AC Indgangsmodstand: 11 Mohm v. 2 V –
10 Mohm ved øvrige områder.
- Modstandsmåling max. 20 Mohm
- DC strøm max. 10 A
- AC strøm max. 10 A
- Diode test.
- Gennemgangstest fra 0,1 ohm
- Strømforsyning 2 stk. batteri (728) 1,5 V
- Talhøjde 10 mm



Pris kr. 525,- excl. moms

Podis

Buevej 1
3400 Hillerød
tlf. 02 261711

spørg Podis –
det betaler sig

REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør & Kemi:
HELENE SØRENSEN, (02) 73 94 49

Vibeholms Vænge 11
2635 Ishøj.

Delredaktører:

JAN MADSEN (FYSIK)
Elmevej 4

4140 Borup (03) 62 64 33)

KURT LORENTZEN (ELEKTRONIK)

Jeppes Torp 7

4300 Holbæk (03) 43 83 28

INGOLF ANDERSEN (FYSIK TIPS)

Høgholtvej 5

2720 Vanløse (01) 74 18 11

SVENN WØJDEMANN (ANNONCER)

Dyrlæge Jürgensengade 11

3740 Svaneke (03) 99 64 05

Diverse:

JOHN MEYER, korrektur

SV. WØJDEMANN, lay-out

FINN JØRGENSEN, tegninger

FORRETNINGSFØRER

SV. WØJDEMANN

TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI

Dyrl. Jürgensengade 11,
3740 Svaneke. Tlf. (03) 99 64 05
eller Tværgærvej 1A,
2600 Glostrup. Tlf. (02) 96 57 13

Annoncepriser i 1985

Omslaget i grøn/sort off-set.

Bagsiden incl. farve 2475,00

2. og 3. omslagsside incl. farve

Helside 2195,00

Halvside 1195,00

Øvrige sider (off-set)

Side 1 2045,00

Helside 1995,00

Halvside 1085,00

Kvartside 595,00

Rubrikannoncer pr. mm 7,15

*Der ydes fastkunde-rabat og rabat
for reprofærdigt materiale*

ANNONCEBESTILLING:

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

Abonnementspris 1985

90,00 kr. (incl. moms)
73,75 kr. (excl. moms)

Dette nummer er afleveret
til postvæsenet 9/7-1985

Stof til 1985/4 bedes
sendt til redaktørerne
inden 20/8 1985

Næste nummer udkommer
september 1985

Tryk: Bornholms Tidende.



NB!

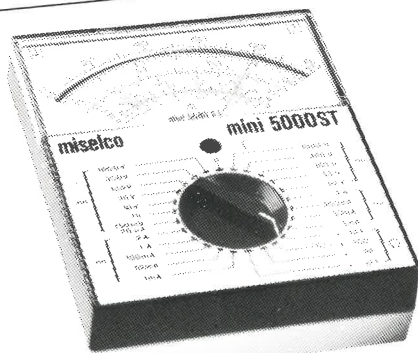
Særligt tilbud på kvalitetsmultimeter

Best. nr. 29327901 – Multimeter BBC model MA 1H: kr. 395,-
5 % rabat ved køb af 6 stk.
(excl. moms og med forbehold for ændring)

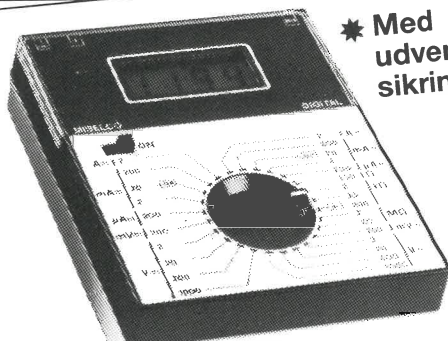


København: Valhøjs Allé 176, 2610 Rødovre. 01-70 80 90
Århus: Skanderborgvej 277 C, 8260 Viby J. 06-28 34 00
Odense: Klokkestøbervej 12, 5230 Odense M. 09-15 80 30

multimeter



50 k Ω/V – 25 områder
Pris kr. 395,- + moms 86,90
temperaturføler 95,- + moms 20,90



★ Med
udvendig
sikring

3 1/2 digit LCD
26 måleområder
Pris kr. 645,- + moms 141,90

A1985

Nordborggade 57 | Ryttervænget 206
8000 Århus C | 3480 Fredensborg
06 - 11 22 99 | 02 - 28 48 01

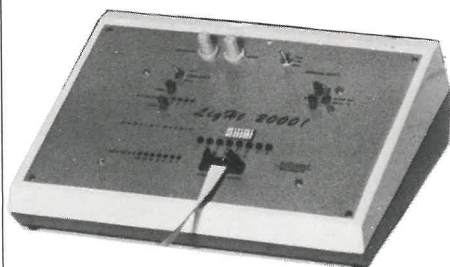
ATIMCO
FYSIK KEMI BIOLOGI

Nyt fra Hjelholt Elektronik:

ELEKTRONIK DIAGRAMMAPPEN (anmeldt i F/K nr. 1/1984) er udvidet med 4 nyheder: LH 25 KODELÅS, LH 38 V U METER, LH 39 LYSDIODEMETER og LH 42 STRØMFORSYNING 3-15V/1,5A samt POSITIVTRANSPARENTER til samtlige 34 konstruktioner. **Fri kopiering.**

Bestil nu, og du har den ved skoleårets start. **395,00** incl. moms.

Har du allerede mappen? – Hold den á jour med **SUPPLERINGSARK 1985**. Pris **82,00** incl. moms og porto.



DIGITAL ELEKTRONIK:

Lad dine elever bygge skolens lysshow

Ligt 2000!

som bl.a. har en 2K RAM hukommelse med NiCd-backup.
Byggesæt komplet med kasser, stik, print og 16 siders
bygge- og betjeningsvejledning (excl. lampearr.)

KUN 1595,00 incl. moms.

HJELHOLT
PÆDAGOGISK ELEKTRONIK

ÅKIRKEVEJ 9 · 5771 STENSTRUP · TLF. (09) 26 18 95

325 LÆRER JØRGEN HANSEN
GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE



FYSIK

Prisma · Fysik 7

Prisma · Fysik er skrevet så elever, der har været fraværende nogle timer, selv har mulighed for at indhente det forsømte – uden nødvendigvis at udføre forsøg. Stoffet er behandlet i en meningsfyldt sammenhæng, idet bogen også omhandler stof fra aviser, historisk fysik, teknik, biologi, geografi m.m.

Prisma · Fysik 7 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Rumfang, masse og massefylde · Kræfter · Tryk i vand · Luften · Temperatur · Molekyler og modeller · Tilstandsformer og -ændringer · Stoffers udvidelse ved opvarmning · Statisk elektricitet · Strømkilder · Elektriske kredsløb · Strømstyrke · Spænding · Modstand · Ohms lov · Elektricitet i hjemmet · Magnetisme · Fysiske enheder · Tabeller · Symbolliste · Register

Prisma · Fysik 7 består af en lærebog, en kopimappe med 102 elevforsøg samt 31 ekstraforsøg og en lærervejledning.

Prisma · Fysik 8

Prisma · Fysik dækker det basisstof som undervisningsvejledningen angiver, dog går grundbogen i et enkelt kapitel ud over læseplanen, idet den medtager emnet energi-måling. Emnet kan springes over, men det er erfaringen, at eleverne ofte føler energi som noget diffust, hvis de ikke har enheder at måle med.

Prisma · Fysik 8 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Energi · Indre energi · Energimåling · Bevægelse, fart og fartmåling · Newtons 1. lov · Acceleration · Newtons 2. lov · Masseiltækning · Tyngdeacceleration · Rakter og satellitter · Fysiske enheder · Tabeller · Symbolliste · Register

Prisma · Fysik 8 består af en lærebog, en kopimappe med 60 elevforsøg samt 30 ekstraforsøg og en lærervejledning.

Prisma · Kemi 8/9

Kemi til 8. og 9. klasse

Prisma · Kemi består af en grundbog, en lærervejledning samt en kopimappe med elevøvelser. Der lægges vægt på, at eleverne opnår færdighed i at udføre kemiske forsøg samt får kendskab til forskellige stoffers kemiske egenskaber.

Prisma · Kemi 8/9 indeholder følgende emner:

Indledning til kemi · Kemi og sikkerhed · Stofegenskaber · Sure, basiske og neutrale stoffer · Atom- og molekyler · Det kemiske tegnsprog · Kemisk energi · Atmosfæren · Brandslukning · Vand · Metaller · Mere om atomer · Ioner og salte · Syrer og baser · Kemisk analyse · Tabeller og diagrammer · Register

Kemibogen indeholder spots i form af forskellige historiske emner og avisudklip.

Kemi for 8. og 9. klassetrin er samlet i én grundbog. Derfor er man ikke bundet til at skulle nå en bestemt mængde kemi i 8. klasse, og endvidere har eleverne hele kemien samlet, når de skal til eksamen. Bogen kan også anvendes som opslagsbog.

Prisma · Fysik 9

Prisma · Fysik dækker hovedområderne »Elektricitet og magnetisme« og »Atom- og kernefysik«. Bogen, der kan anvendes både på grund- og udvidet kursus, behandler bl.a. i spots emner som: Jordens magnetfelt og solvinden, Jorden som en elektromagnet, domænetorien, formeringsreaktorer m.m.

Prisma · Fysik 9 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Magnetisme · Spænding, strømstyrke og modstand · Elektromagnetisme · Induktion · Vekselsstrøm · Elektrisk energi · Overførsel af elektrisk energi · Atom- og kernefysik · Radioaktivitet · Kerneenergi · Fysiske enheder · Symbolliste · Tabeller · Register

Prisma · Fysik 9 består af en lærebog, en kopimappe med 50 elevforsøg og 34 ekstraforsøg, samt en lærervejledning.

Prisma · Fysik 10

udkommer august 1984

**Bestil direkte hos forlaget – telefon (02) 64 21 22
– eller få materialet til gennemsyn i 14 dage**

Forlag Malling Beck A-S

Læhøget 73, 2620 Albertslund

(02) 64 21 22