

13. årgang nr. 3
1986 juni

fysik · kemi

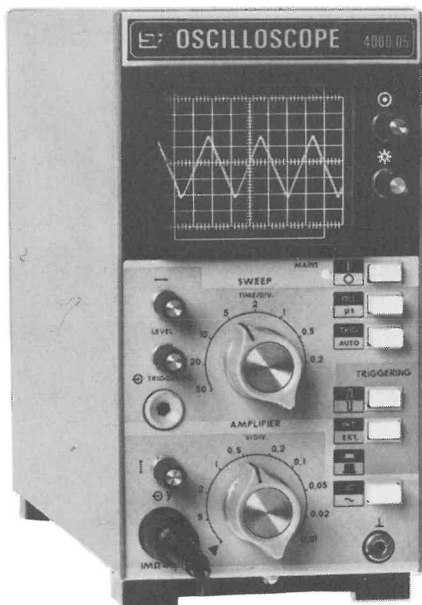


INDHOLDSFORTEGNELSE

Efter Tjernobyl	4	NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	22
Repræsentantskabsmødet	11	ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Formandens beretning	15	Lidt mere om operationsforstærkere	25
FYSIKTIPS	18	FYSIKREDAKTIONEN:	
Videnskab for unge	20	Software til fysikundervisningen	28
Kursus i miljølære	21		

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

OSCILLOSCOP 4000.05



Enkeltstrålet oscilloscop til elevbrug i fysik- og elektronikundervisningen.

Følgende tilbehør medleveres:

Probe 1:1
Probe 1:10
Filter
Stelklemme
Dansk betjeningsvejledning
Manual

X akse	: 100 ns-50 ms/div. i 18 trin.
Y akse	: 100 mV-5V/div. i 9 trin. (0,1V-50V/div. ved brug af probe 1:10).
Trigning	: Automatisk eller manuel med valgbar trigning på positiv eller negativ flanke.
Indgangsspænding	: Max. 25V AC/DC direkte på apparat.
Indre modstand	: 1 M ohm parallel med 25 pF.
Skærm	: 4 x 6 cm.
Ydre mål	: 10 x 19 x 30 cm.
Vægt	: 3,5 kg.
Driftspænding	: 220V, 50Hz.
Forbrug	: Max. 25W.

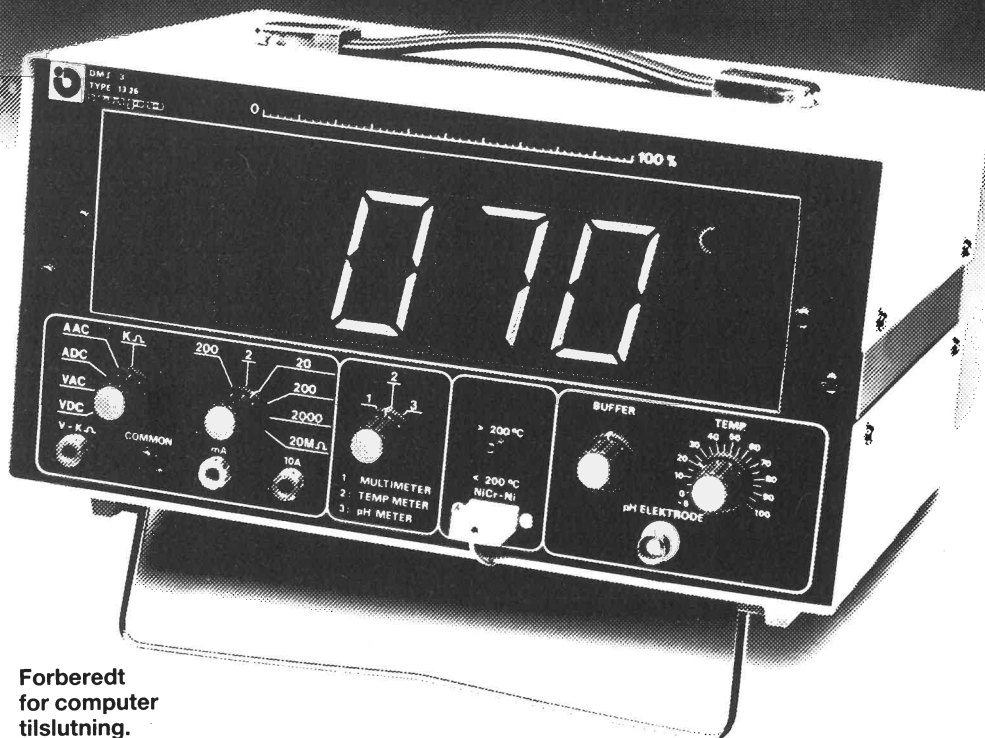
Pris excl. moms kr. 1260,-



A/s S. Frederiksen, Ølgod

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

Nu i ny kompakt design.



Forberedt
for computer
tilslutning.

Demo-Multimeter nr. 13.26

Kvalitetsinstrument til undervisning.

Måler: strøm – spænding – modstand – pH værdi –
temperatur.

Forsynet med: måleenhed indikering – analog lysbånd –
45 mm LED display – ekstra bagudrettet
13 mm LED display.

Prisen uændret **3995; kr.** excl. moms

impo

IMPO ELECTRONIC A/S
VAGTELVEJ 1-3 · 5100 ODENSE C · TLF. (09) 13 14 09
TELEX 59659 · DENMARK

Kan leveres med
RS232 computer
interface DMI-24,
nr. 13.40 – kr. 5550,-

Efter Tjernobyl – Hvad med vore fødevarer?

Af Niels Hornstrup og Hans Lütken, Danmarks Lærerhøjskole

Danmark slap utroligt billigt over de direkte virkninger af katastrofen i Tjernobyl. Vi har fulgt den eksterne stråling i dagene efter den 26. april med en geigertæller, anbragt uden for vinduet på 1. sal i Fysisk Instituts bygning. Tælletiderne har været fra 1 time og op til 29 timer, og resultaterne er angivet i impulser pr. minut med usikkerhed og afsat i figur 1 som gennemsnit over måleperioderne. Kurven stemmer fint overens med de målinger, som Risø har offentliggjort.

fig. 1

Ulykken blev først offentlig kendt mandag den 28. april, og da vi fik sat tællerudstyret op tirsdag morgen var den første radioaktive sky næsten allerede passeret. Stråleniveauet var 10% højere end normalt. Igen søndag den 4. maj var vindretningen sådan, at stråleniveauet atter steg 10–15% igennem et døgn.

Kristi himmelfartsdag den 8. maj regnede det voldsomt, og stråleniveauet steg ca. 30%. Det

skyldtes, at en del af de radioaktive spaltningsprodukter i luften – strontium, yttrium, zirkonium, niobium, ruthetium, jod, cæsium og cerium for bare at nævne nogle af fissionsprodukterne – blev vasket ud og lagde sig på jordoverfladen.

Mange af spaltningsprodukterne henfalder ret hurtigt ligesom de fortyndes ved at blive skyllet ud i større mængder jord. Man kan se, at strålingen allerede efter ca. 5 døgn er faldet ned til det normale.

Men sådan er det ikke gået andre steder i Europa. Der er lokalt målt strålingsniveauer, som i kortere perioder har været op til 40 gange så store som den normale eksterne baggrundsstråling. Dette gælder blandt andet i de nordøstlige egne af Polen, i Finland og lokalt omkring Gävle i Sverige.

Samtlige europæiske lande har kunnet registrere større eller mindre mængder radioaktivt ned-

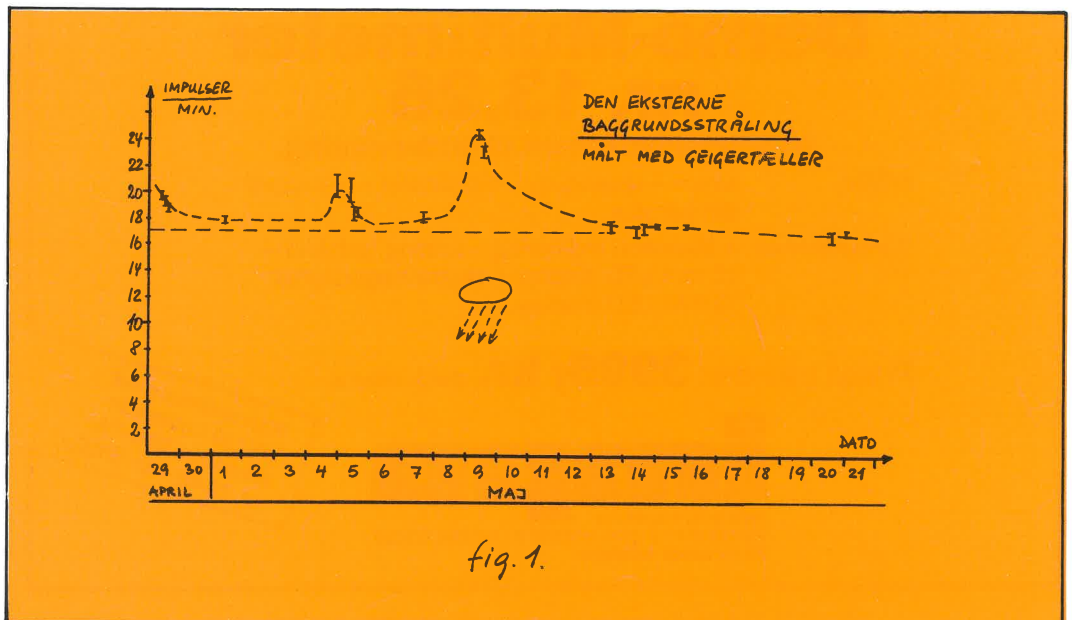


fig. 1.

fald, og det betyder, at vi fra nu af og i en årrække frem vil finde disse skadelige stoffer i vores fødekæde.

At det er en realitet, som vi alle må leve med fremgår af, at EF-kommissionen nu søger at fastsætte maksimumsgrænser for, hvor stort indhold af radioaktive nedfaldsprodukter der må være i importerede fødevarer. For Cs-137, som er et af de længstlevende stoffer, foreslås en øvre grænse på 500 Becquerel pr. kg for fødevarer generelt. Det betyder, at 1 kg mad højst må indeholde så meget Cs-137, at der sker 500 henfald i sekundet.

Det er endnu usikkert, om der kan opnås enighed om sådanne fælles regler. F. eks. tillader Storbritannien højere grænser og vil have EF til at gøre det samme. Generelt er de atomkraftvri-ge EF-lande imod for snævre grænser!

Hvis forureningen blev permanent!

I det følgende skal vi gennemføre en beregning af, hvor stor strålebelastningen på mennesket vil blive, hvis alle vore fødevarer nu og i mange år fremover indeholder denne maksimumsgrænse på 500 Bq Cs-137 pr. kg.

Aktivitetsophobningen

Et voksent menneske spiser ca. 500 kg mad om året. Lad os sætte, at der dagligt spises 1 kg af den forurenede føde. Det betyder et dagligt indtag på 500 Bq Cs-137. Ifølge ICRP (International Commission on Radiological Protection) viser målinger, at den indtagne Cs-137 optages 100% i organismen. Her vil det efterhånden henfalde, men for at beregne, hvorledes Cs-137 ophobes i kroppen, er det ikke nok at tage hensyn til den fysiske halveringstid på 30 år. Der sker også en biologisk udskillelse fra organismen. Man taler om en *biologisk halveringstid*, og denne sammen med den fysiske halveringstid giver en *effektiv halveringstid* for stoffet i organismen. For Cs-137 er denne målt til 110 dage.

I løbet af en måned (30 dage) formindskes den ophobede aktivitet i kroppen således med en fak-

tor f , hvor

$$f = (0,5)^{\frac{t}{T_{\text{eff}}}} = (0,5)^{\frac{30}{110}} = 0,828$$

I løbet af en måned optages samtidig en aktivitet på 30 dage \times 500 Bq/dag = 15.000 Bq. Ved månedens udløb er aktiviteten imidlertid lidt mindre, fordi noget af den har været i kroppen i 30 dage og noget kun 0 dage. I gennemsnit har det været i kroppen i en halv måned, så den månedlige indgift bliver:

$$15000 \text{ Bq} \times (0,5)^{\frac{15}{110}} = 15000 \text{ Bq} \times 0,91 = 13650 \text{ Bq}$$

Kalder vi den ophobede aktivitet efter den n 'te måned for A_n , så kan vi beregne de samlede aktiviteter af Cs-137 i kroppen måned for måned efter følgende formel:

$$A_{n+1} = A_n \cdot 0,828 + 13650 \text{ Bq}$$

Dette kan simpelt gøres med en lommeregner med et enkelt register. Resultatet af beregningerne er vist i fig. 2, hvor vi af pladshensyn har udeladt tabellen:

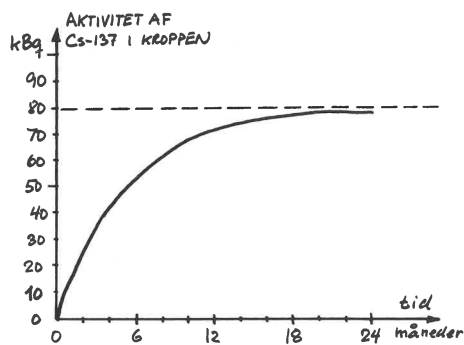


fig. 2

Aktiviteten af Cs-137 i kroppen stiger langsomere og langsomere mod en ligevægtsgrænse, som ligger nær de 80.000 Bq. Ligevægten opnås, når den optagne aktivitet fra føden opvejes af fal-

det i aktiviteten i kroppen på grund af den effektive halveringstid.

$$\text{I ligevægt er } A_{n+1} = A_n.$$

Vi får-altså

$$A_n = A_n \times 0,828 + 13650 \text{ Bq},$$

hvoraf det fås, at

$$A_n (\text{ligevægt}) = 79360 \text{ Bq}$$

Kurven fig. 2 viser, at aktiviteten i kroppen er tæt på denne ligevægtsværdi efter ca. 2 år eller ca. 6 halveringstider ($6 \times T_{\text{eff}} = 22$ måneder)

En lidt hurtigere beregning af ligevægtsaktiviteten i kroppen får man ved at gange indtaget pr. tid med $1,4427 \times t_{\text{eff}}$, altså

$$A_{\text{Cs}} (\text{ligevægt}) = 500 \frac{\text{Bq}}{\text{dag}} \times 1,4427 \times 110 \text{ dage} = 79350 \text{ Bq}.$$

Størrelsen $1,4427 \times T_{\text{eff}}$ kaldes også den effektive *middellevetid*. Det er den tid, et Cs-atom i middel opholder sig i kroppen, og denne tid er altså ca. 160 dage.

Strålebelastningen

Forestiller vi os således 80.000 Bq Cs-137

jævnt fordelt i kroppen på et menneske på 70 kg, foregår beregningen af strålebelastningen på følgende måde.

Cs-137 udsender beta-stråling med en middelenergi på 0,19 MeV pr. henfald og gammastråling med en energi på 0,66 MeV pr. henfald. Beta-strålingen absorberes fuldstændigt i organismen. For gamma-strålingen er halveringstykkelser i vand ca. 7 cm. Derfor må en del af strålingen slippe ud af kroppen uden at vekselvirke. Med en jævn fordeling i kroppen kan man beregne, at dette drejer sig om 60%. Kun 40% af energien afsættes således i kroppen.

Strålebelastningen afhænger af, hvor meget energi der afsættes pr. kg. Stråledoser måles i Sievert, $1\text{SV} = 1 \text{ J/kg}$. I fig. 3 er beregningen af dosishastigheden d_{μ} på grund af beta-strålingen vist. De to parenteser klarer omregningen til fornuftige enheder.

I fig. 3 er på tilsvarende måde beregnet dosishastigheden d_{μ} i middel i kroppen fra gammastrålingen. Den samlede dosishastighed for kroppen som helhed hidrørende fra Cs-137 bliver

$$d_{\text{Cs}} = 2,61 \text{ mSv/år}$$

Til sammenligning angives den samlede gen-

STRÅLEBELASTNING FRA Cs-137

$$d_{\beta} = 8 \cdot 10^4 \frac{\text{henfald}}{\text{sek}} \cdot 0,19 \frac{\text{MeV}}{\text{henfald}} \cdot (1,6 \cdot 10^{-13} \frac{\text{J}}{\text{MeV}}) \cdot (3,15 \cdot 10^7 \frac{\text{sek}}{\text{år}}) \cdot \frac{1}{70 \text{ kg}} =$$

$$1,09 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{år}} = 1,09 \text{ mSv/år}$$

$$d_{\gamma} = 8 \cdot 10^4 \frac{\text{henfald}}{\text{sek}} \cdot 0,4 \cdot 0,66 \frac{\text{MeV}}{\text{henfald}} \cdot (1,6 \cdot 10^{-13} \frac{\text{J}}{\text{MeV}}) \cdot (3,15 \cdot 10^7 \frac{\text{sek}}{\text{år}}) \cdot \frac{1}{70 \text{ kg}} =$$

$$1,52 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{år}} = 1,52 \text{ mSv/år}.$$

Samlet dosishastighed $d_{\text{Cs}} = 1,09 \text{ mSv/år} + 1,52 \text{ mSv/år} = 2,61 \text{ mSv/år}$

Fig. 3

nemsnitlige baggrundsstråling, som alle Danmarks indbyggere udsættes for, til i 1985 at være 1,26 mSv/år.

Nu vil strålingsbidraget fra Cs-137 ikke være det eneste. Vi ved, at når der er Cs-137 i miljøet, så vil der også være en lang række af de andre spaltningsprodukter. Vi vil nøjes med her at se på Strontium-90, som også har en fysisk halveringstid på ca. 30 år.

Ifølge Sundhedsstyrelsens målinger svarer mængden af Sr-90 i miljøet efter Tjernobyl-katastrofen til 20% af mængden af Cs-137.

I vores eksempel oven for vil et menneske altså også indtage 100 Bq Sr-90 dagligt.

Ifølge ICRP optager organismen dog kun ca. 30% heraf. Det betyder, at optagelsen af SR-90 vil være 30 Bq/dag.

Hvor stor aktivitet, der efterhånden ophobes i kroppen, afhænger imidlertid af den biologiske halveringstid. Denne er næppe ens for Cs og Sr. De to stoffer tilhører hver sin kemiske hovedgruppe, og Sr, der kemisk ligner Ca, vil bygges ind i knoglerne. Dette kunne tyde på, at Sr forbliver længere i kroppen end Cs. Måske er den biologiske halveringstid og dermed den effektive halveringstid for Sr-90 i kroppen nærmere et par år. Sætter vi den effektive halveringstid til 600 dage, bliver aktiviteten i ligevægt:

$$A_{Sr}(\text{ligevægt}) = 30 \frac{\text{Bq}}{\text{dag}} \times 1,4427 \times 600 \text{ dage} = 26000 \text{ BQ}$$

Denne ligevægt nås først efter ca. 6 halveringstider, dvs. efter ca. 10 år.

I fig. 4 er dosishastigheden i kroppen ved ligevægt på grund af SR-90 beregnet. Der er benyttet at Sr-90 ved sit henfald via Y-90 udsender betastråling med en middelenergi på 0,9 MeV.

Sr-90 bidrager således med en dosishastighed på

$$d_{Sr} = 1,68 \text{ mSv/år},$$

og den samlede dosishastighed fra både Cs-137 og Sr-90 i det beregnede grænsetilfælde bliver i alt:

$$d_{\text{tot}} = 2,61 \text{ mSv/år} + 1,68 \text{ mSv/år} = 4,29 \text{ mSv/år}.$$

Er det for meget? Kan det tillades at øge den samlede strålebelastning for befolkningen med mere end en faktor 4 igennem længere tid?

Sundhedsstyrelsen svarer klart nej. Man vil højst acceptere et ekstra strålebidrag på 1 mSv i en ekstrem situation, altså svarende til, at man et enkelt år fordobler baggrundsstrålingen. Skulle strålepåvirkningen blive af længere varighed, så må maksimumsgrænserne sættes lavere.

Al stråling er skadelig. Der er ikke nogen nedre faregrænse. Man har beregnet, at den årlige baggrundsstrålingsdosis, som alle danskere modtager, betyder ca. 50 cancertilfælde ud af de ca. 14000 cancertilfælde, der registreres årligt i Danmark, og som er forårsaget af alle mulige andre

STRALEBELASTNING FRA Sr-90

$$d_{\beta} = 2,6 \cdot 10^4 \frac{\text{henfald}}{\text{sek}} \cdot 0,9 \frac{\text{MeV}}{\text{henfald}} \cdot (1,6 \cdot 10^{-13} \frac{\text{J}}{\text{MeV}}) \cdot (3,15 \cdot 10^7 \frac{\text{sek}}{\text{år}}) \cdot \frac{1}{70 \text{ kg}} =$$

$$1,68 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{år}} = 1,68 \text{ mSv/år}.$$

Fig. 4

påvirkninger. En firdobling af strålebelastningen ville betyde en forøgelse på ca. 200 cancertilfælde årligt i løbet af en årrække.

Ifølge Sundhedsstyrelsen er det forsvarligt at fastsætte en øvre grænse på 500 Bq Cs-137 pr. kg importerede fødevarer, fordi dette vil være en startkoncentration, som efter alle hidtidige erfaringer vil falde.

Der er nemlig tilsyneladende også en såkaldt *økologisk halveringstid* for radioaktive stoffer. Det skal forstås på den måde, at Cs og Sr forsvinder fra vores fødekæde langt hurtigere, end den fysiske halveringstid på 30 år medfører. Cs optages først og fremmest gennem planternes blade, mens Sr overvejende optages gennem planternes rodsystem.

Efterhånden som tiden går efter et udslip af spaltningssprodukter, vaskes stofferne ud i en stadig større del af jorden og fortyndes derved voldsomt. Alle tidligere erfaringer peger på, at virkningerne efter et frisk nedfald af (mindre mængder) Cs og Sr er væk fra vor fødekæde på ca. 3 år.

Problemerne bliver først rigtig store, hvis nedfaldet er så voldsomt, at grundvandet forurenes nævneværdigt.

Men forureningen forsvinder

Som det sidste eksempel vil vi derfor antage, at der sker et kortvarigt nedfald af radioaktive stoffer, således at aktiviteten af Cs-137 i vore fødevarer hurtigt stiger til 500 Bq pr. kg. Denne aktivitet falder derefter — antager vi — med en *økologisk halveringstid* på 180 dage. Efter 6 halveringstider (ca. 3 år) er aktiviteten så stort set væk fra fødekæden.

I løbet af denne måned formindskes aktiviteten i fødevarerne derfor med en faktor

$$f = (0,5)^{\frac{30}{180}} = (0,5)^{0,167} = 0,89$$

Lad os først se på Cs-137. Ligesom i de foregående beregninger vil der den første måned optages:

$$a_1 = 15.000 \text{ Bq} \cdot 0,91 = 13.650 \text{ Bq}$$

Den næste måned er aktiviteten i fødevarerne faldet med faktoren 0,89, således at der optages:

$$a_2 = 13.650 \text{ Bq} \cdot 0,89$$

Generelt optages der i den n'te måned:

$$a_n = a_{n-1} \cdot 0,89$$

Med denne formel kan vi ligesom tidligere beregne ophobningen af Cs-137 i kroppen måned for måned af følgende udtryk:

$$A_{n+1} = A_n \cdot (0,5)^{30/110} + a_n$$

eller

$$A_{n+1} = A_n \cdot 0,828 + a_n,$$

hvor der skal indsættes startværdierne $A_1 = a_1 = 13,650 \text{ Bq}$.

Resultatet af en sådan beregning er vist i fig. 5, hvor vi atter af pladshensyn har udeladt tabellen.

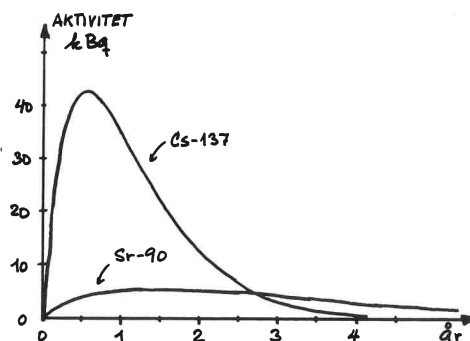


fig. 5

Ophobningen af Sr-90 er beregnet på helt tilsvarende måde. Her er blot brugt, at optagelsen af Sr-90 måned for måned bliver:

$$b_1 = 30 \text{ dage} \cdot 30 \text{ Bq/dag} = 900 \text{ Bq},$$

$$b_2 = b_1 \cdot 0,89$$

$$\vdots$$

$$b_n = b_{n-1} \cdot 0,89$$

og dette sammen med en effektiv halveringstid i kroppen for Sr-90 på 600 dage giver følgende udtryk for ophobningen:

$$B_{n+1} = B_n \cdot (0,5)^{30/600} + b_n$$

eller

$$B_{n+1} = B_n \cdot 0,966 + b_n$$

med startværdierne $B_1 = b_1 = 900 \text{ Bq}$

Det ses, at Cs-137 ret hurtigt når et maksimum og også ret hurtigt falder igen. Det værste er overstået efter 2 år, og efter 4 år er der ikke ret meget tilbage.

Mængden af Sr-90 i organismen når sit maksimum efter godt et år, men maksimumaktiviteten er langt mindre. Til gengæld holder Sr-aktiviteten sig meget længere i kroppen, fordi den effektive halveringstid jo næsten er 2 år.

Mere interessant end aktiviteten i Becquerel er nok at angive dosishastigheden i kroppen.

Vi så tidligere, at 80.000 Cs-137 gav en dosishastighed på 2,61 mSv/år og at 26.000 Bq Sr-90 gav en dosishastighed på 1,68 mSv/år.

Det betyder, at

1000 Bq Cs-137 giver 0,0326 mSv/år

1000 Bq Sr-90 giver 0,0646 mSv/år

Ved at benytte dette, kan aktiviteterne i fig. 5 omregnes til dosishastigheder måned for måned. Dette er gjort i fig. 6.

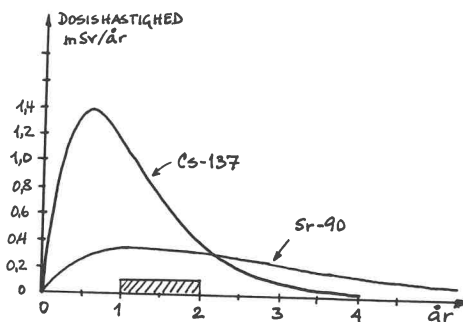


Fig. 6

Når vi sammenligner dosishastighederne, ser vi, at Cs-137 bidraget hurtigt vokser op til ca. 3 gange Sr-90 bidraget. Efter 2 år er bidragene lige store og derefter betyder Sr-90 mest.

For at sammenligne virkningerne af de to stoffer skal man udregne den samlede strålingsdosis, de giver anledning til. I fig. 6 angiver det skraverede areal en strålingsdosis på 0,1 mSv. Ved at beregne arealet under kurverne år for år får man tabellen som er vist i fig. 7. Det ses, at den samlede dosis fra Cs-137 og Sr-90 svarer til næsten 3 gange den årlige baggrundsstråling, der er sat til 1,26 mSv.

Medtages også strålingsdoserne fra de øvrige

	Dosis fra Cs-137	Dosis fra Sr-90	Samlet dosis
1. år	1,12 mSv	0,23 mSv	1,35 mSv
2. år	0,74 mSv	0,34 mSv	1,08 mSv
3. år	0,23 mSv	0,27 mSv	0,50 mSv
4. år	0,06 mSv	0,20 mSv	0,26 mSv
alle følgende år	0,02 mSv	0,38 mSv	0,40 mSv
Samlet ekstradosis	2,17 mSv	1,42 mSv	3,59 mSv

Fig. 7.

spaltningsprodukter i nedfaldet kan man beregne, at det samlede ekstra strålingsbidrag vil blive næsten 3,5 gange den årlige baggrundsstråling. Strålingsbidraget er fordelt over ca. 10 år, men langt det meste kommer i løbet af de første 3 år.

Konklusion

En »hygiejnisk grænseværdi« på 500 Bq Cs-137 vil således i praksis give anledning til en samlet ekstradosis svarende til ca. 3,5 gange en normal årsdosis. Mennesker, der udsættes for en sådan grænsesituation, vil altså i 50 års alderen have modtaget ca. 6% mere stråling, end de ellers ville have gjort.

Da samtidig ekstrabidraget er fordelt over flere år, bliver det af samme størrelsesorden som de variationer i baggrundsstrålingen, man kan komme ud for ved at flytte fra én egn af landet til en anden.

De to forskellige beregninger vi har gennemført her illustrerer klart, at grænsen på 500 Bq/kg for Cs-137 er beregnet på kortvarige forureninger. Den kan endda bruges, selv hvis alle vore fødevarer forurenes helt til grænsen, hvad der nok er temmelig usandsynligt i praksis.

Men strålingsniveauerne skal løbende kontrolleres, for hvis det viser sig, at strålingspåvirkningen bliver længerevarende, så skal maksimumsgrænserne for indholdet af radioaktivitet i fødevarerne sættes lavere.

Som eksempel på en »hygiejnisk grænseværdi« for fødemidler, hvor mennesket udsættes for en livslang påvirkning (70 år) kan nævnes, at Sundhedsstyrelsen sætter maksimumsgrænsen for radioaktivitet i drikkevand til 1 Bq pr. liter hidrørende fra Cs-137 og Sr-90.

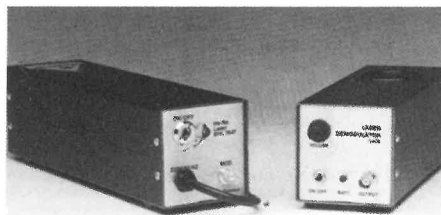
LASERUDSTYR

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
laserdemodulator for at opfange det
modulerede lys.

Laser-demodulator model 8406 har
indbygget forstærker med volumenkon-



Producent: Buch & Holm A/S

trol, 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
TELEFON (02) 91 75 11

Repræsentantskabsmødet 1986

referat v/Jørgen Jensen, Århus

Som i 1984 dannede Pårup skole ved Odense også denne gang rammen om årets repræsentantskabsmøde, der fandt sted den 12. april.

Med undtagelse af afdelingen i Trekantområdet var samtlige lokalforeninger repræsenteret.

Landsformanden bød forsamlingen velkommen, og efter valget af dirigent gav Finn Horn, København hende atter ordet for at aflægge beretning.



Dirigenten, Finn Horn (der blev nyt HS-medlem) og formandinden.

Heri sagde Helene Sørensen, at det faldende medlemstal gjorde det bydende nødvendigt at fortsætte de besparelsesbestræbelser, der havde været udfoldet siden sidste repræsentantskabsmøde. Hun henvendte sig til de forsamlede og bad dem komme med ideer til indsatsen mod medlemsflugten.

I forbindelse med sin omtale af arbejdet i læseplansudvalget udtrykte hun håbet om, at den kommende læseplan ville gøre det muligt at få brudt fagets isolation. Hun mente, at fysik/kemilokalene — i bogstaveligste forstand — skal åbnes mod hverdagen og skolens andre fag.

Forholdet til

Danmarks Lærerforening

En beskrivelse af vore relationer til DLF overlod hun til næstformanden, Herløv Carstensen,

der havde deltaget i den konference, som organisationsudvalget havde indbudt de faglige foreninger til i dagene 2.—4. april.

Hovedstyrelsen i Danmarks Lærerforening har af hensyn til sine ressourcer besluttet, at antallet af samarbejdspartnere skal reduceres. Det mener den, man kan opnå ved sammenslutninger blandt de faglige foreninger, hvoraf der i øjeblikket er 42, fordelt på to grupper. Resultatet af disse fusioner skulle blive omkring 10 organisationer, med hvem DLF vil indgå en ny samarbejdsaftale.

Den struktur vendte samtlige foreninger i gruppe II — fraktionen DFKF tilhører — sig imod. Her kunne man i stedet tænke sig, at det pædagogiske udvalg årligt indkalder gruppen til konference, hvor samarbejdsproblemerne behandles og løses.

Det forslag kunne DLF-folkene til gengæld ikke tilslutte sig, og konferencen var derfor endt resultatløs. Det må herefter formodes, at hovedstyrelsen indstiller til kongressen, at den gældende samarbejdsaftale opsiges af Danmarks Lærerforening.

Herløv Carstensen sluttede sit indlæg med at beskrive det sammenhold, der på konferencen havde været mellem de faglige foreninger i gruppe II. Man var ved afslutningen blevet enige om nøje at følge udviklingen og sammen arbejde på at informere og påvirke såvel de enkelte HS-medlemmer som alle de kongresdelegerede.

Debatten om beretningen

Formandens anmodning om ideer til en hvervekampagne blandt landets fysik- og kemilærere blev hørt.

Der blev fremsat mange forslag, som tilbud til de lærerstuderende — samarbejde med amtscentralerne — en eller anden form for præmie til nyindmeldte — at lade et nummer af bladet trykke

i så mange eksemplarer, at det kunne udsendes til samtlige skoler.

Imidlertid opstod der en heftig diskussion, da en repræsentant foreslog, at man skulle nægte skolerne at tegne abonnement. Han ønskede dette, fordi flere medlemmer i hans afdeling havde meldt sig ud, efter at skolen var blevet abonnent.

Men repræsentantskabet gik imod forslaget. Ingen af dem, der udtalte sig, troede på, at det foreslåede ville give flere medlemmer. Tværtimod mente de, at bladet, når det ligger på skolerne, er en reklame for foreningen og derved med til at få folk til at melde sig ind.

Der var megen ros til de to, der havde repræsenteret os på DLF-konferencen. Der blev udtrykt tilfredshed med, at de faglige foreninger havde stået fast og ikke havde ladet sig tryne af Danmarks Lærerforening.

Ingen i forsamlingen troede på, at der kunne opnås besparelser ved foreningssammenlægningerne. Der ville højst blive tale om at flytte udgifterne fra DLF til os. Det viser de erfaringer, som paraplyorganisationen »Sprogsam« har høstet.

Flere repræsentanter mente, at vi må finde folk, som vil samarbejde med de faglige foreninger og arbejde på at få disse valgt ind i DLF's hovedstyrelse.

Efter dette satte dirigenten formandens beretning til afstemning. Den blev enstemmig vedtaget.

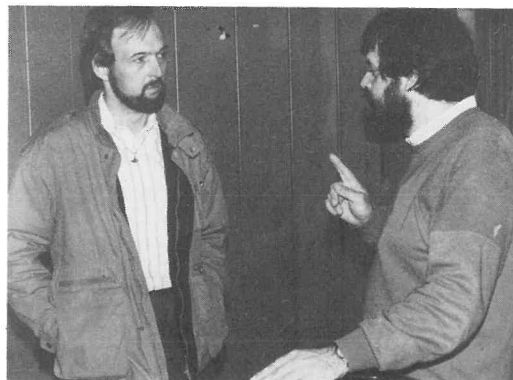
Fagkonsulentens indlæg

I lighed med sidste repræsentantskabsmøde var Ole Goldbech igen i år inviteret til at give en orientering om de projekter, han som ministeriets fagkonsulent er involveret i.

Men først fortalte han om prøverne. Bekendtgørelsen ligger nu hos juristerne til nærlæsning. Den forventes udsendt til efteråret og kan da komme til at gælde fra sommeren 1987.

Ole Goldbech er medlem af to udvalg: Læseplansudvalget og udvalget for naturfaglige aktiviteter på årgangene indtil 7. klasse. Sidstnævnte kaldes »Science-gruppen« og blev omtalt på konferencen (se febr.-nr. s. 6).

Gruppen har foreslået undervisningsministeren, at der indgår naturfaglige emner på klassetrinene 0.—2. kl. Bertel Haarder er positivt indstillet over for forslaget og har bedt udvalget udarbejde en vejledning, som bl. a. kommer til at indeholde anvisninger på, hvordan arbejdet med emnerne kan organiseres og systematiseres.



Fagkonsulent Ole Goldbech og Erland Andersen.

Fagkonsulenten beskrev derpå de mange problemer, som udvalget er stødt på i forbindelse med et forslag, der skal indføre naturfagsaktiviteter fra 3. klasse.

Det drejer sig om spørgsmål som, hvor mange årgange, der skal inddrages. Skal der sluttes efter 5. eller 6. klasse? Skal også 7. klasse med i forslaget.

Eller: I hvilket omfang skal fagene — og dermed fysik/kemi — indgå i en ikke-fagdelt undervisning?

Der er opstillet nogle modeller, og udvalget vil i begyndelsen af 1987 udsende et skriftligt materiale, hvori mulighederne for undervisning med naturfaglige aktiviteter på mellemtrinnet, beskrives.

I læseplansudvalget er man — efter til ministeren at have afleveret en »råskitse« til formål — nu i gang med den vejledende læseplan, der skal indeholde nogle »centrale kundskabsområder«.

Her råder der imidlertid i udvalget to hovedopfattelser.

Efter den ene skal folkeskolens undervisning i fysik/kemi baseres på videnskabsfaget. Derved vil eleverne erhverve sig kundskaber, der vil gøre

dem i stand til at forstå de fysiske og kemiske fænomener, de støder på i deres dagligdag.

Efter den anden skal der tages udgangspunkt i oplevelser fra elevernes hverdag. Det vil motivere dem for at undersøge de fysiske og kemiske forhold, der er knyttet til det oplevede, og herved give dem indsigt i videnskabsfaget.

Med andre ord: Det, der i den ene opfattelse er målet, er i den anden midlet — og omvendt.

Ole Goldbech var ikke i stand til at sige, hvornår arbejdet i læseplansudvalget ville kunne være færdigt, men han vidste, at der var afsat penge i 1986 til trykning af resultatet.

Repræsentantskabet fik derefter lejlighed til at stille spørgsmål.

Hos de første spørgere sporedes en vis nervøsitet for fagets fremtid. Ville den ikke-fagdelte undervisning kunne bane vej for, at fysik/kemi ville få samme skæbne som biologi og geografi? Ville faget blive skubbet ud af 7. klasse? — Ville den skitserede udvikling gøre fysik/kemi til et valgfag i overbygningen?

Hos andre repræsentanter blev forslaget hilst velkomment. Man fandt, at der i det lå mange spændende muligheder. Samarbejdet med kolleger i andre fag ville virke inspirerende, og fagintegrationen ville give eleverne oplevelsen af, at der er sammenhæng i de ting, vi lærer dem.

Ole Goldbech svarede, at han ikke mente, der i forslaget lå noget, som ville kunne forringe fagets status, hverken i 7. klasse eller i overbygningen. Tværtimod var han af den opfattelse, at det ville styrke fysik/kemis image at blive anvendt i en ikke-fagdelt undervisning.

Angående denne forestillede han sig, at der i løbet af et skoleår blev gennemført 2 à 3 temaer hvori to eller flere fag blev inddraget. Resten af tiden skulle der gives en ren faglig undervisning.

Som en afsluttende bemærkning opfordrede han de forsamlede til at tage hjem og søge deres kommuner om ressourcer til forsøgsundervisning. Kun ved at afprøve noget, finder vi det, hvorpå fremtidens fysik- og kemiundervisning kan bygges.

Foreningens økonomi

Svenn Wøjdemann gennemgik først driftsregnskab 1985 for publikationsafdelingen. Driftsoverskuddet havde været 14.434,30 kr. — det største nogen sinde.



Der var ædle vine til det afgangende HS-medlem, Svenn Wøjdemann, som tak for 17 år i hovedbestyrelsen.

Under gennemgangen af »Bevægelserne i varelageret« gjorde han opmærksom på, at man havde fundet det nødvendigt at foretage nedskrivninger på omkring 20.000 kr. Det drejede sig om »Fysik-tips« og »Særhæfte 2« (om prøverne), som sidste år havde en meget lav omsætningshastighed.

Dernæst forelagde han repræsentantskabet driftsregnskabet for »Fysik-Kemi«. Overskuddet her var af mere beskedne størrelse, nemlig 3.844,85 kr.

Der var ingen spørgsmål til de to regnskaber.

Vagn Andersen kunne derefter tage fat på foreningens driftsregnskab for 1985. Her var driftsoverskuddet så stort som 25.367,41 kr. Landskassereren gjorde dog opmærksom på, at omkring halvdelen af det nævnte beløb stammede fra vor konference og skyldtes to ting. For det første havde de fleste af instruktørerne tilbudt at medvirke uden honorar og dernæst, at man havde strøget måltidet onsdag aften.

Der blev udtrykt tilfredshed med, at det i løbet af 1985 var lykkedes at foretage den opbremsning i udgifterne, som hovedstyrelsen var blevet pålagt at gennemføre.

Alle regnskaber blev enstemmigt godkendt.



- også en flaske til Ebbe Ebbesen, der trak sig tilbage efter 2 år i hovedstyrelsen.

Man gik så i gang med budgetterne for 1987.

Bladet udviste et overskud på 25.000 kr. Årsagen til, at der opereres med en så stor difference mellem indtægter og udgifter, er en beslutning om, at foreningens gæld til trykkeriet skal nedbringes og i løbet af få år helt væk.

Diskussionen fra før om abonnementerne blussede igen op. Denne gang ønskede man at vide, hvor mange fysiklærere, der er registreret som abonnenter. Landskassereren lovede, at afdelingerne skulle få en liste over abonnenterne i deres område. Man kunne så i lokalforeningerne prøve at overtale de pågældende til at skifte abonnementet ud med et medlemskab.

Foreningens budget var blevet til ud fra kendsgerningen om medlemstilbagegangen. Der var den 31. dec. 1985 1579 medlemmer. Efter forårets kontingentindbetalinger er dette tal dalet til 1412. På den baggrund skulle 1500 i 1987 være et realistisk gæt. Men alle håber, at det kommende års indsats for at skaffe nye medlemmer vil vise, at tallet er sat for lavt.

Indkomne forslag og valgene

Da landsformanden ikke havde modtaget forslag der ønskedes behandlet på repræsentantskabsmødet, kunne Finn Horn sætte valghandlingerne i gang.

Eftersom han var kandidat til en af posterne, frabad han sig dirigenthvervet, som blev overdraget det afgående HS-medlem, Ebbe Ebbesen.

Helene Sørensen blev med akklamation valgt til landsformand.

Valgt til hovedstyrelsen for to år blev: Vagn Andersen, Finn Horn og Jørgen Jensen.

Valgt til hovedstyrelsen for et år — Svenn Wøjedemanns plads — blev Viggo Eriksen.

Som suppleanter til hovedstyrelsen valgtes Ole Kristensen, Oscar Ekstrøm og Kurt Lorentzen, der ved frafald i HS vil indtræde i den nævnte rækkefølge.

Til revisor valgtes Aage Kristiansen, og som revisor-suppleant Svend Fristed.

Næste års repræsentantskabsmøde og landsforeningskontingent

Efter afstemning blev Korsør stedet, hvor repræsentantskabet skal mødes den 4. april 1987. Der blev ikke fastsat noget mødetidspunkt.

Kontingent til landsforeningen for 1987 blev 125 kr., hvilket er uændret i forhold til det nuværende.

Eventuelt

Erland Andersen omtalte forbindelsen, som foreningen har etableret med tidsskriftet »Videnskab for Alle«. Han bad de tilstedeværende gøre elever og kolleger opmærksomme på institutionen »Videnskab for Unge«, der var et resultat af samarbejdet. Han håbede, der ville blive indsendt mange projekter til bedømmelse.

Repræsentantskabsmødet sluttede — ganske mod sædvane før tiden — med landsformandens tak for god ro og orden.



Som nr. 3 fra venstre ses det nye HS-medlem, Viggo Eriksen, fra Frederiksborg amt.

Formandens beretning 1985/86

Foreningens økonomi

På sidste års repræsentantskabsmøde blev hovedbestyrelsen pålagt at finde besparelser på foreningens drift. Det har vi arbejdet med på flere områder. Dels har vi i lighed med tidligere prøvet at holde udgifterne til landsforeningens drift så lave som muligt, dels har vi haft et besparelsesudvalg til at gennemarbejde bladets og publikationsafdelingens drift for at finde mulighed for besparelser.

Vi har haft et særdeles positivt møde med medlemsregistratoren, hvor det blev understreget, at det høje serviceniveau skulle bevares. Samtidig havde Søren Chr. Hansen nogle forslag til besparelser, og vi blev enige om et fremtidigt reduceret budget. Hovedstyrelsen finder, at det arbejde, som medlemsregistratoren udfører, er af stor betydning for foreningens trivsel.

Besparelserne har for bladets vedkommende haft den synlige virkning, at det stive omslag er forsvundet. Vi har desuden undersøgt trykningsomkostninger hos andre trykkerier, og vi fandt frem til, at vores nuværende trykkeri var det billigste. Desuden fandt vi frem til en række besparelser på driften af bladet, som det kan ses af regnskabet.

På samme måde har vi gennemarbejdet publikationsafdelingen og fundet frem til en række besparelser på driften. Det har medført, at forretningsføreren, Svenn Wøjdemann, ikke mente sig i stand til at klare den store arbejdsbyrde, forningsarbejdet medførte, og da han i forvejen var presset arbejdsmæssigt på Statens Pædagogiske Forsøgscenter, har Vagn Andersen og Kai Strüwing overtaget forretningsførerjobbet for henholdsvis bladet og publikationsafdelingen fra 1. marts 1986.

Dette arbejde har betydet, at vi har kunnet afholde en del af vores skyldige poster fra bladet, og at vi vil foreslå et uændret landsforeningskontin-

gent. Materialecentralen på Islev skole hviler økonomisk i sig selv med tilbud inden for forskellige områder som tandhjul, termofølere, kvane-fjeld og billigt elektronik. Det er vores håb, at flere af vore medlemmer vil være opmærksom på Materialecentralens tilbud.

Konference

Året er dog ikke kun gået med at drøfte økonomi, selv om det skal indrømmes, at der er brugt megen tid på dette emne. Foreningen har afholdt konference, hvor emnet var »Fysik/kemi i fremtidens skole«. Der var en meget livlig og engageret debat på konferencen, som gav udtryk for, at fysik og kemi skulle ud af det »lukkede« faglokale. Det var den almindelige holdning, at fysik og kemi i højere grad skal handle om elevernes dagligdag, og man lagde vægt på, at der fremover blev bedre mulighed for at samarbejde på tværs af fagene. Desuden var der bred enighed om, at fysik- og kemiundervisningen bure begynde allerede fra starten af skoleforløbet ikke som egentlige fag, men som emner i den øvrige undervisning.

Forhåbentlig har den »ånd«, som man oplevede på konferencen, levkraft til at få mærkbar indflydelse på undervisningen fremover. I forbindelse med konferencen oplevede vi, at dagspressen interesserede sig for vores meninger, selv om det har været lidt skuffende, at vores fagforeningsblad har været så sendrægtigt med sin omtale.

Jeg har som formand deltaget i en række konferencer, hvor jeg har givet udtryk for de samme tanker, hvilket har resulteret i citater i Ingeniøren og Politiken.

Der er i øjeblikket stor opmærksomhed om de tekniske uddannelser, og den interesse kan betyde, at vores fag bliver anerkendt på en måde, vi ikke har kendt i de seneste år.

Læseplansarbejdet

Ministeren har i årets løb nedsat to udvalg for fysik. Et udvalg om fysik i gymnasiet, som har til opgave at komme med anbefalinger til et senere læseplansudvalg, og et egentligt læseplansudvalg for fysik og kemi i folkeskolen. Foreningen er formelt ikke repræsenteret i disse udvalg, men jeg er medlem af begge udvalg, personligt udpeget. Jeg har i dette udvalgsarbejde forsøgt at arbejde i overensstemmelse med den holdning, som der blev givet udtryk for på vores konference.

Udviklingen omkring læseplansarbejdet har på en vis måde overhalet det arbejde, som vi havde lagt op til i forskningsudvalget. I stedet for at gå i gang med en større undersøgelse af hvad fysik/kemilæreren kunne ønske sig af ændringer engang i fremtiden, har det været nødvendigt for de personer, som har arbejdet i forskningsudvalget at arbejde med de aktuelle forslag til ændringer af fysik- og kemiundervisningen. Det betyder, at både vores og Danmarks Lærerhøjskoles medlemmer af foreningens forskningsudvalg har nedprioriteret deres arbejdsindsats i selve udvalget.

Fysikernålen

Det er i løbet af året lykkedes at få en afløser for fysikernålen. Erland Andersen har haft kontakt til »Illustreret Videnskab« om et eventuelt samarbejde, men efter den første kontakt var de ikke særligt interesserede. Til gengæld har det nystartede »Videnskab for Alle« været villige til at indgå i et samarbejde med foreningen, og det venter vi, at foreningen kan få glæde af. Vi forsøger at få »Videnskab for Unge« til at holde et niveau, hvor mange af vores elever kan være med og vil gerne arbejde på, at denne aktivitet bliver brugt af både store og små, piger og drenge.

Kontakten til lokalafdelingerne

Hovedstyrelsen har forsøgt at forbedre informationsniveauet i årets løb. Jørgen Jensen har som sekretær gjort et stort stykke arbejde med at holde bladets læsere a jour med hovedbestyrel-

sens arbejde. Desuden har han taget initiativ til udsendelse af nyhedsbreve til bestyrelserne i lokalafdelingerne.

Det er vores håb, at det vil udvikle sig til en tosidig kommunikation, så samarbejdet mellem de enkelte lokalafdelinger og landsforeningen kan udvikle sig til gavn for foreningsarbejdet.

Vi arbejder med at planlægge en todages »mini-konference« for formændene til efteråret. Netop i år syntes vi, at vi kunne være bekendt at skyde formandsmødet ud, da de fleste havde været med til konferencen i november.

»Medlemspleje«

Vi har i år nedsat et PR-udvalg, som skal arbejde med mulighed for medlemspleje. Der har været gennemført to projekter med Århusafdelingen som forsøgskaniner. Dels har man henvendt sig til lærere, som havde fået faget pålagt og dels til lærere, som ville indføre fysik/kemiemner i de små klasser med tilbud om kursus. Men selv om der kom en snes mennesker til kursusdagen, resulterede det ikke i nye medlemmer. Det andet projekt går ud på at etablere »kontaktpersoner« på alle skolerne i Århus. En stor del af de lærere, som man havde henvendt sig til, har svaret positivt på opfordringen til at deltage i en sådan ordning, men foreløbig har initiativet kun givet to nye medlemmer. Det er i dag for tidligt endnu at udtale sig om virkningen på langt sigt.

Kontakt udadtil

Hovedstyrelsen har i årets løb samarbejdet med en lang række personer og institutioner. Vi har i særlig høj grad haft glæde af samarbejdet med fagkonsulenten, som bl. a. har været med ved et af HS-møderne. Her fortalte Ole Goldbech om sit aktuelle arbejde, og han gav en orientering om de anderledes prøver, som han havde oplevet som censor. Med hensyn til en eventuel ændring af prøvecirkulæret, kan det oplyses, at forslaget til ændringer er oversendt til departementet. En ændring af prøveformerne vil normalt blive »offentliggjort« i løbet af efteråret, så det er spændende, om det nås i denne omgang.

Ole Goldbech er sekretær i det ministerielle læseplansudvalg, og han er medlem af et »internt« udvalg i direktoratet, som arbejder med »sciencundervisning« for de yngste klassetrin, så der arbejdes i øjeblikket i ministeriet med mulighederne for fysik- og kemiemner for de yngste.

Foreningen har et godt samarbejde med Fysisk og Kemisk Institut på Danmarks Lærerhøjskole, som blandt andet er kommet til udtryk i forbindelse med konferencen. Der er stor velvilje hos institutterne i København for at gennemføre kortere kurser i provinsafdelingerne. Hovedstyrelsen vil opfordre lokalafdelingerne til at forsøge at få indflydelse på undervisningstilbudene på de lokale afdelinger af DLH, enten med lokale undervisere eller ved at foreslå, at man benytter lærerkræfterne fra DLH i København.

Vi har også haft et udmærket samarbejde med de øvrige faglige foreninger, bl. a. i forbindelse med en indskolingskonference. Vi har været til møde med de faglige foreninger i forbindelse med Danmarks Lærerforenings ønske om at rationalisere samarbejdet mellem DLF og foreningerne. De forskellige foreninger i gruppe II (de »faglig« faglige foreninger) har som en fælles holdning til DLF's ønske at lette samarbejdet udtrykt, at det må være DLF, der forenkler arbejdsgangen i forbindelse med kontakten til de forskellige faglige foreninger. Når man er til møde med hele gruppen af faglige foreninger (grupper I og II) kan man godt forstå, at DLF ønsker en forenkling af samarbejdet til de mange foreninger. Disse omfatter de grupper af lærere, som er ansat med en speciel overenskomst (konsulenter o. lign.), og som er samlet i gruppe I. Vi har gjort gældende,

at vi ikke umiddelbart ser, at der er nogen mulighed for sammenslutning med andre beslægtede foreninger, og vi har desuden understreget, at DLF har brug for den faglige ekspertise, som foreningen repræsenterer. Diskussionen af samarbejdet fortsætter på en konference afholdt af DLF i begyndelsen af april.

Fremtiden

Ebbe Ebbesen arbejder som formand for efteruddannelsesudvalget om Fysik/Kemi og EDB, som skal finde sted i foråret 1987.

Hovedstyrelsen arbejder i øjeblikket sammen med en gruppe lærere fra Aarhus Universitet på at tilbyde et kursus i miljølære. Kurset er planlagt til at finde sted 2. til 4. oktober 1986. Kursets tema er recipientmiljøproblemer. Som eksempel er valgt Søbygård Sø i nærheden af Hammel. Kurset er planlagt som et tværfagligt forløb, hvor kursisterne dels deltager i ekskursion til søen, dels modtager undervisning i miljøproblematik og desuden selv arbejder med at tilrettelægge tilsvarende tema for undervisningen i folkeskolen.

Hovedstyrelsen har i årets løb taget hul på en diskussion af publikationsafdelingens og bladets fremtid. Vi vil opfordre repræsentantskabet til en drøftelse af, hvordan vi fremover kan arbejde på at få et endnu bedre blad og en publikationsafdeling, som vil være til gavn for foreningens medlemmer.

Til sidst vil vi også opfordre repræsentantskabet til at fremkomme med overvejelser og forslag til læseplansarbejdet. Det vil være af stor betydning for hovedstyrelsens læseplansudvalg og vil betyde meget for mig i det fremtidige arbejde i læseplansudvalget.

**DFKF's publikationsafd.
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
tlf.: 01-60 35 40**

**Tidsskriftet Fysik/Kemi
Pernillevej 1
9000 Aalborg
tlf.: 08-18 35 20**



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Julemøde i Storkøbenhavns afd. (fortsat)

v/Ingolf Andersen

Lektor Christian Petresch

1) Forsøg med et stof, der befinder sig i en kritisk tilstand, dvs. ved temperaturer omkring tripelpunktet

»Freon 12« = difluordiklormethan = CF_2Cl_2 , har ved alm. lufttryk en kritisk temperatur på 80°C .

En beholder med Freon 12 gennemlyses fra siden, og billedet projiceres op på en skærm. Overfladen ses som en tydelig streg hen over billedet (fig. 34a).

Beholderen opvarmes, og væsken kommer i kog. Da tripelpunktet blev nået, forsvandt væskeoverfladen, og billedet viste »et ensartet kaos« (fig. 34b). Under den påfølgende afkøling sås først røde og gule farver, derefter en tydelig »regn« (fig. 34c), og endelig dukkede overflade-stregen op igen (fig. 34d).

Det blev oplyst, at farverne måtte skyldes en art Tyndall-effekt forårsaget af den tilstand, stoffet befinder sig i mens lyset passerer igennem det.

2) Brownske Bevægelser

Almindeligvis kræver forsøg over Brown-

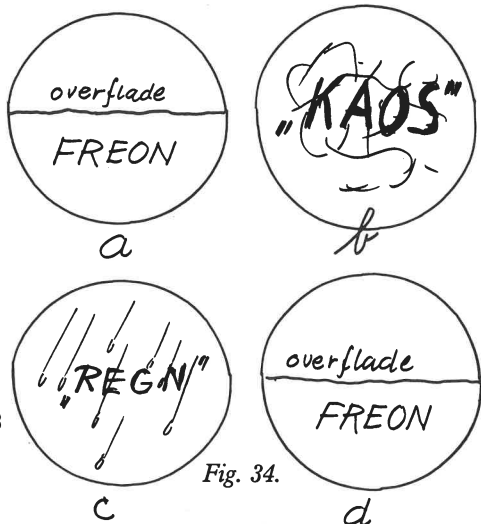


Fig. 34.

ske Bevægelser en vis tålmodighed hos de elever, der venter i køen på at komme hen til det ofte ensomme mikroskop med det lille røgekammer.

Opstillingen fig. 35 viser en »nem« måde at omgå problemet på:

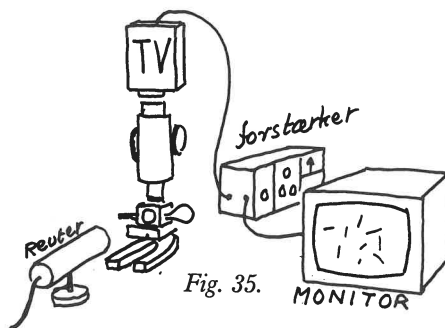


Fig. 35.

Man monterer et TV-kamera på mikroskopet og forbinder det via en forstærker med en monitor, hvor fænomenet kan følges samtidig af alle. De Brownske Bevægelser blev på denne måde gengivet smukt og instruktivt på skærmen.

Mange af os gik sikkert hjem og skrev ønskeseddel!

Landsformanden Helene Sørensen

Forsøgene foregik omkring et bord, der var festligt smykket med 4 farvestrålende balloner i snore fra bordets fire hjørner. Ballonerne var, som det senere vil vise sig, fyldt med brint.

1) Forsøg med iod

Der drysses zinkstøv i bunden af en flad glasskål. Et par iodkrystaller kastes i skålen, og der hældes et glas vand over (fig. 36a). Skålen rystes, og dens indhold filtreres over i et cylinderglas. Væsken i glasset er tydeligt lilla, farvet af de vandopløste iod-ioner (fig. 36b).



Fig. 36.

Halogenerne kan renfremstilles bl. a. ved elektrolyse. Det blev smukt demonstreret ved opstillingen (fig. 37), hvor der som elektroder er anvendt ret brede kobberbånd. Det blev fremhævet, at f. eks. sølvelektroder er uanvendelige, da der vil dannes sølviodid, der slår sig ned på sølvet. Derfor kobberelektroder.

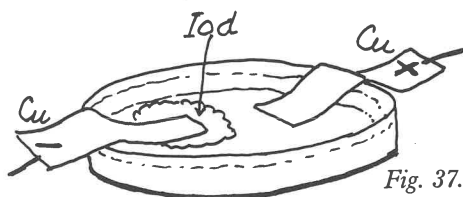


Fig. 37.

Under elektrolysen så man den fri iod dukke frem som et gult slør omkring katoden (fig. 37). Ioden påvistes ved tilsætning af stivelse, hvorved opløsningen blev dybt mørkeblå, næsten sort.

Forsøget afsluttedes med en rigelig tilsætning af 0,005 M natriumthiosulfat, der omgående virkede som »farvefjerner« – i virkeligheden en art lynhurtig »titrering«. Væsken var til slut vandklar.

2) Knaldluft i sæbebobler

I apparatet fig. 38,1 udvikles der knaldluft, der gennem en slange ledes ned i en porcelænskål med sæbevand. Der dannes sæbebobler fyldt med knaldluft på væskeoverfladen i skålen.

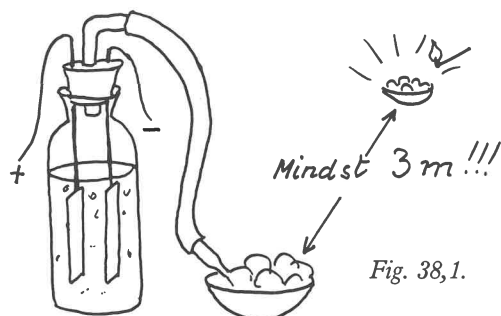


Fig. 38,1.

Skålen med boblerne bæres MINDST!! 3 meter bort fra slangens munding. Boblerne antændes og frembringer smæld som bøsseskud.



Fig. 38,2.

(FARE!! Ref. har personlig overværet et tilsvarende forsøg, hvor sæbeboblerne blev antændt, efterhånden som de dannedes i skålen, og uden at skålen blev flyttet. Eksplosion nr. 10 slog tilbage gennem slangen, og apparatet splintredes til glasstøv (fig. 38,2). Kun prop og gummislange var tilbage – vi, min kollega og jeg, mindedes et gammelt citat: »– men kun de to / små nyskelige røde sko / ej ilden nænte tage.« (Fra digtet om Hanne, der legede med tændstikker i »Den store Bastian«). Vi var døde i flere døgn.

3) Fyrværkeri pr. kasteskaf

Hvad gør man, hvis man vil antænde 4 balloner, der er fyldt med brint? Først af alt må man være sikker på, at brinten er ren. Dernæst, at snorene er lange – ballonen mindst en meter over eksperimentators hårpragt, og endelig en kost (eller blot skaftet) med et tændt »fødselsdagslys« i enden.

Keine Hexerei – det blev 4 pragtfulde lyserøde flammer!

Videnskab for Unge

I efteråret indgik Danmarks Fysik- og Kemilærerforening en aftale med et nyt tidsskrift, Videnskab for Alle. Denne aftale skulle være en »afløser« for den hedengangne fysikernål.

Tidsskriftet Videnskab for Alle udkom første gang i februar 1986, og fra marts måned var Fysik- og kemilærerforeningen med med en fast rubrik, Videnskab for Unge. I denne faste rubrik opfordres unge til at beskæftige sig med naturvidenskabelige emner, så som kemi, fysik, teknik både praktisk, hvor de unge selv laver forsøg, men også gerne teoretisk. Alle unge, der ikke er fyldt 17 år den dag, de sender deres projekt ind til bedømmelse, kan deltage. Arbejdet skal selvfølgelig være udført af de unge selv, og det må ikke være til fare hverken for dem selv eller andre. Dette indebærer selvfølgelig ikke, at vi som fysik/kemilærere ikke må inspirere vores elever, vi må gerne sætte dem i gang, opfordre dem til at arbejde med emner inden for det naturvidenskabelige område. Alle, der sender et projekt ind og får dette godkendt, vil få en bogpræmie — værdi ca. 100,- kr. — De tre bedste vil blive udvalgt i starten

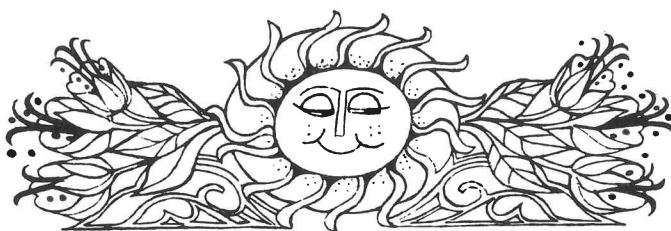
af september 1986 og få en tur til Stockholm og Oslo i efterårsferien 1986. Årets vinder vil blive fundet i april næste år. Den heldige/dygtige vinder vil få en tur til USA i sommeren 1987.

Alle disse præmier betales af Videnskab for Alle. Vi i foreningen har fire i bedømmerudvalget sammen med en fra Videnskab for Alle.

Så hvis du har elever, der vil være med i Videnskab for Unge, så giv dem adressen på en fra bedømmerudvalget. Husk nogle af vores elever skal bare skubbes lidt, før de går i gang. I øvrigt lægges der med dette ikke op til store videnskabelige afhandlinger; de må selvfølgelig også gerne komme, men det er netop sådan, at den almindelige og interesserede elev også skal have en mulighed.

Bedømmerudvalget: Svend Fristed, Ellekærparken 18, 8543 Hornslet, Jørgen Jensen, Herluf Trolles Gade 34, 8200 Århus N, Kurt Lorentzen, Jeppes Torp 7, 4300 Holbæk, Erland Andersen, Lerholm Vænge 33, 2610 Rødovre, Steen Skaarup, fra Videnskab for Alle.

Redaktionen ønsker alle en god sommerferie ...



Bestilling af publikationer til levering ved skoleårets start sker lettest og sikrest ved at indsende det bestillingskort, der er indlagt i dette nr., til:

DFKF's publikationsafd.
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj

Kursus i miljølære

Med baggrund i den stigende vægt, som samfundet lægger på at forbedre miljøet og bekæmpe forurening, afholder Danmarks Fysik- og Kemi-lærerforening i samarbejde med Århus Universitet et tredages kursus, der indfører deltagerne i miljøproblemer i vore nærmeste omgivelser og anviser veje og metoder til at inddrage emnekredsen i skolens arbejde.

Kurset afholdes i dagene 2., 3. og 4. oktober 1986 på Århus Universitet, Kemisk Institut.

Arbejdet i naturen er henlagt til Søbygård sø i nærheden af Hammel.

Kursusafgiften er fastsat til 560 kr. Beløbet dækker instruktørhonorarer og transport til naturområdet. Kursisterne sørger selv for logi og forplejning. Århus Universitet oplyser, at man på universitet kan få fuld forplejning i kursusperioden for 245 kr.

Ansøgning om optagelse sker ved at indsende en kopi af ansøgningen til de stedlige skolemyn-digheder.

Deltagerantallet kan ikke overstige 50.

Det tilrådes at indsende ansøgning hurtigst muligt — dels af hensyn til de stedlige bevillin-ger, dels til det begrænsede deltagerantal og dels til nævnte optagelsesprocedure.

Bindende tilmelding samt indbetaling af kur-susafgiften skal være kursussekretariatet i hænde senest mandag den 8. september 1986.

Alle henvendelser angående kurset rettes til kursussekretariatet

DFKF's miljøkursus 1986
Mindegade 42
8700 Horsens
Tlf. 05-62 15 67

Torsdag den 2. oktober:

- 9—16: Ekskursion til Søby sø
Foreningskilder: Spildevand. Rens-ningsanlæg. Afstrømning
Søen: Strømningsforhold. Biologisk og kemisk analyse. Sørestaurering
Afstrømningsvandløb: Fysisk og bio-logisk beskrivelse
Vandløbsrestaurering
- 19—21: Gruppearbejde
Udfærdigelse af rapporter
Diskussion om overførsel af resulta-terne fra dagens ekskursion til anvendelse i folkeskolens undervisning

Fredag den 3. oktober:

- 9—11: Samfund — natur
Hvad er et miljøproblem?

- 11—13: Fysisk planlægning
Specielt recipientplanlægning
- 14—16: Bakteriologisk vandkvalitets-bedømmelse
Biologisk vandrensning
- 16—18: Gruppearbejde

Lørdag den 4. oktober:

- 9—11: Kemisk spildevandsrensning.
Kvælstof, kulstof, fosfor, iltbalancer
Kultursediment
- 11—13: Eutrofiering
Biologiske indikatororganismer
Biologisk sørestaurering
- 14—16: Vandbalance
Temperatur og springlag
Oplandets topografi og geologi

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Lærer Mogens Møller Nielsen

Aprilvej 17

6400 Sønderborg, tlf. 04-48 84 11

REM 1 = »THE MISSING LINK«

Pris: 1975 kr. incl. moms

Denne mystiske overskrift dækker over en forkortelse for REGuleringsModul 1 og er en solid metalkasse indeholdende elektronik til at sætte imellem en computer og diverse motorer og/eller lamper, som man måtte ønske at styre med computeren.

REM 1 er forsynet med i alt 7 udgange. De seks kan styres, den faste kan vælges til 4,5 eller 6 volt, og der kan trækkes i alt ca. 2 ampere! Skulle der ønskes en højere effekt, kan der på bagsiden tilsluttes en ydre spændingskilde, så udgangsspændingen bliver op til 24 volt. Den prototype, som jeg havde til afprøvning, havde ikke denne facilitet, men resten virkede fortrinligt.

Det gælder også de tre indgange, som kan niveaureguleres med potentiometre. En lysdiode ved hver indgang viser, om den er gået lav eller høj, hvilket gør indstilling uhyre let.

Er tre indgange ikke nok, gøres der opmærksom på, at man (i hvert fald på Commodore 64) har yderligere 14 indgange til rådighed, hvoraf dem på joystickportene direkte understøttes af pakker i COMAL-80, rev. 2.01.

Alle ind- og udgange er i øvrigt kortslutningssikre.

REM 1 kan styres af datamater, som har en brugerudgang med otte ledninger: Commodore, Picoline, Comet og Butler, men også IBM, Commodore PC o. lign., for blot at nævne nogle.

Jeg havde lejlighed til at afprøve REM 1-kassen sammen med noget LEGO-legetøj, som var sat sammen til et maskineri, der kunne sortere klodser »efter farve«. Et transportbånd førte klodser

forbi to fotoceller, som dels registrerede, at der var en klods, dels gav besked om, at klodsen var lys eller mørk (refleksionsmåling). En drejelig arm med en klo greb derefter klodsen, drejede en ganske bestemt vinkel (efter om klodsen var lys eller mørk), slap klodsen og drejede derefter tilbage igen, for at være klar til den næste. Kom der ingen næste, stoppede maskineriet. På skærmen skete naturligvis en optælling.

Det medfølgende styreprogram på diskette er skrevet i COMAL-80, som er udvidet med en såkaldt pakke, COMREG, som tilfører COMAL-80 en håndfuld nye ordrer til denne opgave. Og det må siges, at det er legende let at bruge.

Efter at nogle elever havde set demo-programmet (som beskrevet), lavede de selv et nyt og andet styreprogram til klodssorteringsmaskinen. De var helt vilde efter at komme i gang med at bygge en robot selv. Der er masser af udfordringer, hvor styring af det elektriske tog jo ligger lige for.

Der medfølger virkelig god dokumentation med tips til anvendelse på forskellige maskintyper, ligesom der f. eks. også informeres om, hvordan stepmotorer kan anvendes, og hvordan man selv laver sine sensorer med f. eks. LEGO-klodser.

Kun fantasi (og tid!) sætter grænser. *kl*

Ny fysik for 9. klasse

Grundbog + arbejdshefte

Poul Thomsen m. fl.

Gyldendal

Disse to bøger henvender sig til de fysik/kemilærere der ønsker en bog, hvor eleverne hjemme kan læse udførligt om de øvelser, de skal udføre i skolen, ikke alene om øvelserne, men også de »svar« øvelserne skulle give. Der er ingen tvivl om, at mange af de lærere, der har brugt Spørg Naturen, har savnet en sådan bog — specielt, når eleverne har været fraværende og skulle læse til de afsluttende prøver. Når dette er sagt, må man også sige, at noget af den ide, der lå bag Spørg Na-

turen, er forsvundet. Men man kan jo vente med at udlevere den til slutningen af året.

Selve grundbogen er velskrevet og indeholder mange gode letforståelige tegninger og tekster. Sproget er bredt, og der er mange gode historiske afsnit.

Indholdet af bogen svarer nøje til Spørg Naturen 5 og 7, idet der dog i afsnittet om kernerens opbygning er tilføjet nye modelforsøg om kernerens opbygning. Disse modelforsøg kan udføres med små skiveformede magneter, og giver en ganske god forestilling om de mulige stabile isotopers opbygning. Et andet nyt modelforsøg er om banespor, igen ved hjælp af små skiveformede magneter, der skydes over kartoffelmel. Begge forsøg er velvalgte og nemme at udføre.

I arbejds hæftet til Ny Fysik, er alle forsøgsvejledninger til laboratorieopgaverne, samt undervisningsprogrammer, regneopgaver samt svarark til tipskuponer. Undervisningsprogrammerne er selvkontrollerende af typen: »Tværsommen skal være et tal«.

Lærervejledningen til Ny Fysik udkommer senere, og vil indeholde tip 13-opgaver, test samt løsninger til samtlige opgaver, et længe næret ønske hos mange fysik/kemilærere, der underviser efter Spørg Naturen.

Alt i alt må man sige, at disse to bøger dækker et behov hos en hel del af de fysik/kemilærere, der indtil nu har brugt Spørg Naturen. Men det kan undre en smule, at man netop nu sender en ny fysik-bog på markedet, når der er nedsat et læseplansudvalg, der i løbet af forhåbentlig kort tid kommer med en tiltrængt fornyelse af indholdet i fysik/kemiundervisningen herhjemme.

Søren Neergaard:

De små datamater — fra chip til PC

Clausen bøger, Aschehoug, 1985

120 sider, kr. 128,- incl. moms

ISBN 97-11-04197-8

I serien af Clausen-bøger omkring datamater og deres anvendelse fremkom nogen tid før årsskiftet denne bog, som må siges at give en virkelig

god indføring i, hvad en datamat er, hvordan den virker, og hvad den kan bruges til:

Undertitlen — fra chip til PC — er ingen overdrivelse. Næsten tværtimod, for læseren får også meget letforståelige forklaringer på talsystemerne og logikken bag datamaternes virkemåde, og der laves svinkeærinder ud til alt tænkeligt periferiudstyr. Naturligvis gennemgås forskellige printertyper og lagermedia (disks m. m.), men forskellige kommunikationssystemer (protokoller) og deres problematik forbigås ikke.

Fremtiden, som der jo er taget hul på, repræsenteres bl. a. af de såkaldte 5. generationsdatamater med kunstig intelligens, og der er også et kapitel, der giver gode råd og tips med hensyn til udvælgelse af *det rigtige produkt*, ligesom der gives vejledning i rigtig håndtering af disketter m. m.

Ca. 20 sider er helliget software, hvorunder hører f. eks. operativsystemer (i.e. CPM, MS-DOS osv.), sprog (i.e. BASIC, COMAL, PASCAL) færdigprogrammer og deres anvendelse (i.e. tekstbehandlere, regneark), men også mus, berøringsskærme, dokumentation, sikkerhed og meget andet. Der er også gode råd mod at blive taget ved næsen, noget om uddannelse, priser og retigheder og muligheder for at få hjælp.

Denne sidste mulighed skulle korrekturlæseren have benyttet sig af, for der er faktisk ret så mange trykfejl. Ingen meget graverende og helt meningsforstyrrende, men alligevel irriterende. Nogle af trykfejlene kan man dog udnytte til at kontrollere, at man har forstået teksten!

Kontrollere! Jeg ved godt, at jeg er pedantisk, men jeg ville ønske, at data-skrivere ville oversætte det engelske ord *Control* med det entydige *styre* i stedet for det dobbelttydige *kontrol*. Dette ord forbinder jeg mest med at holde øje med, se efter, at undersøge, at »checke«. Hvad menes for eksempel med ord som *kontrollkredsløb*, *kontrolport* og med at *en chip kontrollerer en anden chip*?

Bogen har mange gode illustrationer, både fotos, tegninger og skemaer, og f. eks. i forbindelse med talsystemer, er teorien understøttet af eksempler.

Så er du ikke fuldbefaren, men ønsker at få sat nogle af de grundlæggende begreber i de rette forståelses- og hukommelsesceller, kan bogen bestemt anbefales, men der er naturligvis grænser for, hvor dybt man kan gå på 120 sider, når man tager så mange facetter med, som her er gjort.

kl

T. Morsing:

Døden skal have en årsag

160 sider

Teknisk forlag

Chefredaktøren af ugebladet »Ingeniøren« har præsteret et påskønnelsesværdigt arbejde ved at skrive en bog om de farer, der truer os i det moderne samfund. På en sober måde behandles disse problemer i modsætning til, hvad der er tilfældet i store dele af dagspressen. Som motto for bogen kan citeres, hvad den østrigske filosof Karl Popper skriver: »Jeg tror, jeg har ret, men det kan såmænd godt være, at det er mig, der har uret, og dig, der har ret, men lad os i alle tilfælde diskutere emnet, for på denne måde har vi større chance

for at komme nærmere til en sand forståelse af problemerne, end hvis vi blot insisterer på, at vi har ret«.

Bogen kan give anledning til megen frugtbar diskussion om de problemer, vi stilles over for. Hvordan er vore holdninger til de farer, vi møder? Hvordan ser politikerne på de beslutninger, der indeholder risiko for menneskeliv? Hvordan måler, sammenligner og vurderer vi de forskellige risici? Statistik kan være misvisende.

Bogen lægger op til et tværfagligt samarbejde. Mange problemer behandles. I flæng skal nævnes: PVC-fabrik i Skelskør, genetisk risiko (Hiroshima og Nagasaki), kul som energikilde, den farlige Nordsø, den spanske olievenolie, kræft (arbejds miljø og tilsætningsstoffer), observaundersøgelse af holdning til A-kraft, brugen af P-piller, hvor farlig er gassen, sikkerhed på arbejdspladsen.

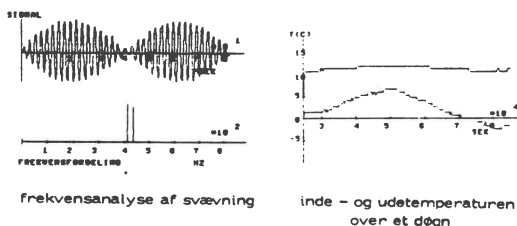
Bogen er letlæst, og den anbefales til interesse-rede elever.

Erik Halkjær

A-D konverter til Commodore 64-Piccoline-Piccolo-IBM PC



Eksempler på målinger med konverter :



Med en konverter kan datamaten indgå i fysik- og kemiforsøgene og give uanede nye pædagogiske muligheder.

9 analogindgange, 2 analogudgange, relæ ind/ud, timerindgang, specielle temperaturindgange.

Omfattende programmel medfølger:

Måling af hurtige signaler, f.eks. lydfrekvensanalyse af lydsignaler - temperaturmåling (temperaturfølere medfølger) - spændingsmåling - pH måling - multimeter.

Andre programmer kan også leveres, f.eks. radioaktivitet, EKG, vejrstation.

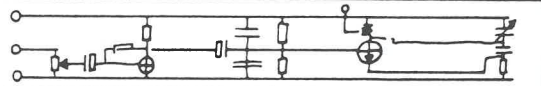
Programmerne er brugervenlige og kan umiddelbart bruges, også af eleverne.

PRIS: Konverter + temperaturfølere + programmer ex. moms kr. 2.900,00

A-D data

ANALOG - DIGITAL
MÅLEUDSTYR - SOFTWARE

Ring 08-113497
08-186727



Lidt mere om operationsforstærkere

v/Kurt Lorentzen, Holbæk

Samtidig med at jeg håber, at den indledende artikel i nr. 2 har sat nogle læsere, såvel lærere som elever i gang med at eksperimentere med operationsforstærkere, kan jeg forestille mig, at nogle måske nu sidder med en enkelt eller to af de ellers sejlivede chips, som man ikke rigtig ved, om de er brændt af eller ej. Derfor iler jeg med at levere opskriften på et testapparat til at afgøre lige tvivlstilfælde. Men først lidt teori:

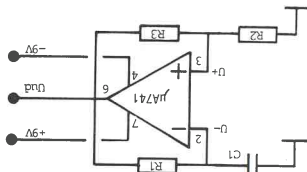


Fig. 1. $\mu A741$ koblet som astabil multivibrator.

Medfase

Når udgangssignalet, som er fasevendt i forhold til indgangssignalet på den *inverterende* indgang, føres tilbage til denne, vil de to signaler delvis eller helt slukke hinanden. Samtidig lægges den *ikke-inverterende* indgang til nul over en modstand. Det var princippet i *den inverterende forstærker*.

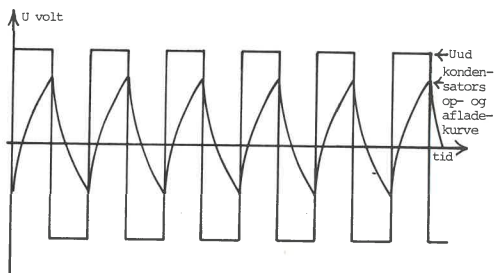


Fig. 2. Savtænderne er $C1$'s op- og afladekurve. Firkanterne er udgangssignalet.

Byttes om på nul og signal, således at signalet går ind på den *ikke inverterende indgang*, og den *inverterende* indgang ligger til nul over en modstand, havest den *ikke-inverterende forstærker*.

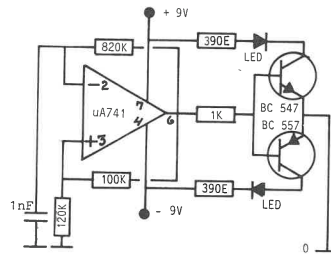


Fig. 3. Prøveapparat for 741-benkompatible OP-AMPs. Kan let ændres til andre typer.

Der er en mulighed til: Hvad sker, hvis udgangssignalet, som er i fase med signalet på den *ikke-inverterende* indgang, lægges tilbage til denne over en modstand? Man kan sige, at OP-AMP'en vil prøve at forstærke uendeligt, den vil gå i selvsving og forsøge at lave sinusbølger med uendeligt høje amplituder, men da dette selvfølgelig ikke kan lade sig gøre (forsyningsspændingen kan ikke overstiges), bliver resultatet bølger med (næsten) parallelle flanker og skåret af i toppen, altså en firkantkurve. Denne kobling kan ikke anvendes som forstærker, men *medkoblingen* giver en fin firkant-tonegenerator. (Fig. 1).

Oscillator

Kondensatorens rolle: Hvis U - er lav, er U_{ud} høj, og $C1$ vil lade op. Ladetiden afhænger af $C1$'s og $R1$'s størrelser. Når spændingen over $C1$ (U -), når samme niveau som $U+$, træder komparatoren i funktion, og udgangen går lav: $C1$ aflader,

og når de to indgange er lige lave, vipper den igen. Og så fremdeles.

Hvad er lavt og højt i denne sammenhæng?

Hvis forsyningsspændingen er 9 volt, er Uud max. det samme. Hvis R2 og R3 vælges lige store, deles denne spænding midt over. Altså er spændingen på ben 3 fast ca. 4,5 volt. Denne faktor (0,5) kaldes *alfa* og beregnes således:

$$\alpha = R2:(R2+R3)$$

Alfa kaldes *medkoblingsfaktoren*, og det ses, at hvis R2 er nul ohm, bliver α nul, og der er slet ingen medkobling ($U+ = 0$ V). Sættes derimod R3 lig nul, er medkoblingen total: $Uud = U+$ og Uud bliver lig forsyningsspændingen, α er 1. Alfa antager altså værdier mellem 0 og 1. Med $\alpha = 0,5$ er LAV $-4,5$ og HØJ $+4,5$ volt.

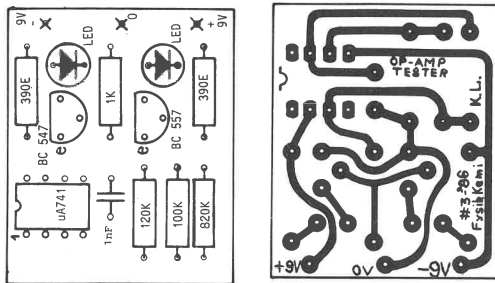


Fig. 4. Printlayout og komponentplacering. Der er ingen afbryder monteret. Tomgangsstrømmen er nul uden IC monteret.

Frekvensen

afhænger af alle fire passive komponenter:

$$f = 1:(2 \times R1 \times C1 \times \ln((1 + \alpha)/(1 - \alpha)))$$

Ved hjælp af en konstant, reduceres dette til:

$$f = k:(R1 \times C1), (k = 2 \times \ln((1 + \alpha)/(1 - \alpha)))$$

Regnes R1 og C1 i hhv. ohm og farad, kommer f ud i Hz. Konstanten k afhænger af α .

For $\alpha = 0,5$ er $k = 0,46$.

Ideelt er det, om stige- og faldtiden er uendelig kort. Det er den ikke i praksis: De er begge uforbederligt ca. 0,05 ms ($\mu 741$) og begrænser frekvensen opad til omkring 10kHz, hvor kurveformen bliver mere tre- end firkantet.

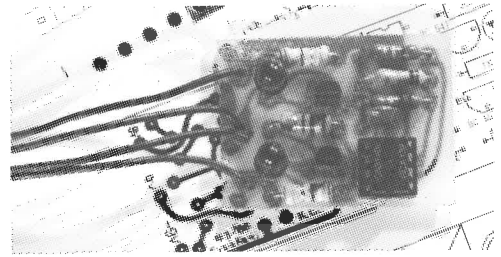


Fig. 5. Den monterede IC er den, der checkes. Tomgangsstrøm uden lyd: Ca. 2,5mA.

OP-AMP-tester

Nu skulle diagrammet på figur 2 være indlysende: Frekvensen er ?? Hz (regn selv, α er ca. 0,5 og k 0,46). Udgangsspændingen svinger mellem ca. + og -? volt (regn selv), hvilket skiftevis åbner de to transistorer. Er IC'en defekt, lyser kun den ene, men konstant.

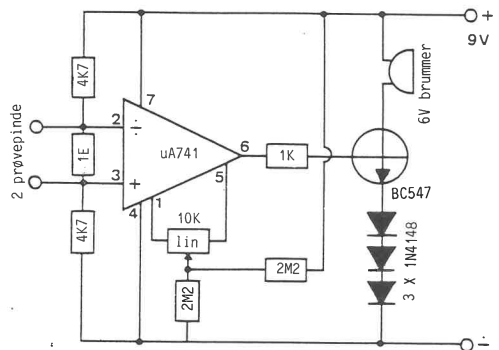


Fig. 6. Søren Chr. Hansens én-ohms-gennemgangsprøver fra Fysik-Kemi nr. 2 1982.

Reprise

Den næste nyttige konstruktion hører egentlig mere sammen med sidste nummers emne, idet den bygger på komparatorprincippet. Det er en *Én ohms gennemgangsprøver*, som har været bragt tidligere med ledsagende forklaring, nemlig af Søren Chr. Hansen i Fysik-Kemi nr. 2 1982.

Da konstruktionen er meget anvendelig, tillader jeg mig at gentage den her, denne gang sammen med en printtegning, hvilket unægteligt gør den noget nemmere at gå til. Et almindeligt ohmmeter er besværligt at bruge til gennemgangs-

prøvning af ledninger; kan ikke afsløre om kobberbaner er for tynde/smalle og kan ikke bruges til kredsløb med påmonterede komponenter. Dette prøveapparat giver lyd, når forbindelsen er

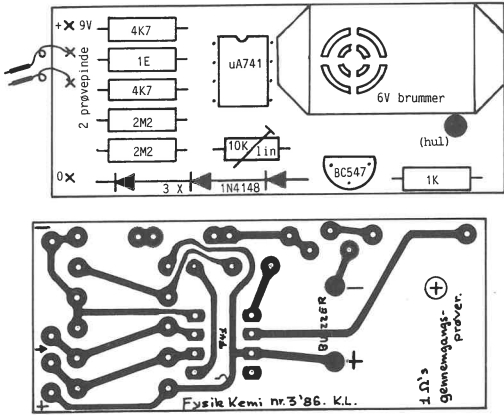


Fig. 7. Brummeren sættes fast med dobbeltklæbende klæbepuder, ledningerne føres gennem et passende hul i printpladen og loddes på øer på Cu-siden.

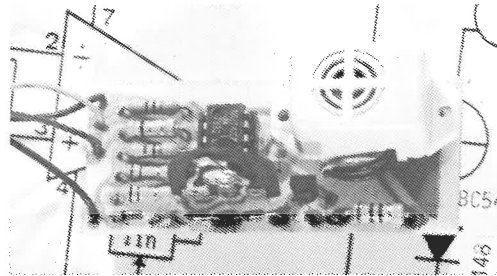
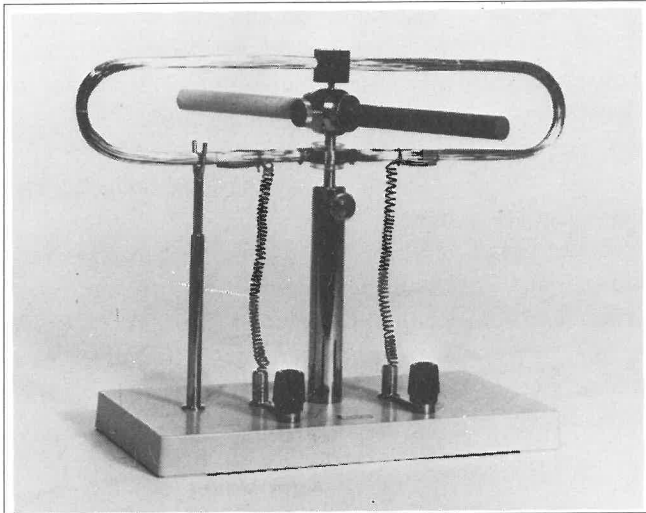


Fig. 8. 9-volt-batteriet kan klæbes fast på undersiden af printpladen med klæbepuder.

god ($< 1 \text{ ohm}$), og det måler med en prøvespænding på kun 1 mA, som ikke kan skade halvledere. Da detaljeret forklaring findes i ovennævnte nummer af Fysik-Kemi, vil jeg henvise læserne til dette for nærmere forståelse. (Nyere medlemmer kan hos Kaj Struwing (01) 60 35 40 købe 54 tidligere blade (enkelte udgæede) for 200 kroner). Et lille tip: Brug evt. 10 cm 0,25 mm konstanttråd til finjustering. Og så i gang med print-pennen!

Eriksens apparat...



**svingende
spole
m. magnet**

Bestillingsnr. 47.250

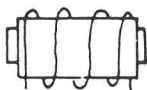
Eriksens apparat
svingende spole med
magnet. Til demon-
stration af påvirkning
mellem en strømførende
spole og magnet.
(H. C. Ørsteds app.)

Kr. 715,00 excl. moms

Podis

Buevej 1
3400 Hillerød
tlf 02 261711

spørg Podis –
det betaler sig



REDAKTION: Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup

Software til fysikundervisningen

v/Svend Ajstrup, Herning

Som fysiklærer og computerejer/bruger kan man somme tider føle sig ude på Herrens Mark.

Computerforhandlerne har så travlt med at sælge maskiner, at de glemmer at sørge for den nødvendige support, amtscentralerne bandlyser af en eller anden grund visse (af de bedst egnede) maskiner; visse forlag og andre møder op med interfaces og programmer, der koster lige så meget som eller mere end computeren, meget få tidsskrifter (med en enkelt undtagelse) giver hjælp, og fysiklæreren har så meget at lave, at det kniber at få tid til at udvikle passende software så vel som hardware.

Undertegnede har både til fysikafdelingen og privat anskaffet Commodore-64 af følgende grunde:

1. C-64 er prisbillig. En station bestående af C-64, diskettestation samt sort/hvid skærm kan i dag fås for ca. 6.000 kr.
2. Flere (til tider mange) af mine elever har en C-64 hjemme, hvilket giver anledning til mange frugtbare diskussioner om programmer.
3. C-64 er særdeles veldokumenteret. Der findes på engelsk og tysk og efterhånden også på dansk en række bøger omhandlende alt fra simpel BASIC-programmering over maskinsprog til bygning af interfaces.
4. C-64 har forskellige porte (mellemlid til omverdenen), som simpelt kan kobles til eksterne enheder. C-64 er så billig, at man også tør gøre dette.

Jeg skal i det følgende give en oversigt over noget af det, jeg indtil nu har fundet af relevant og prisbilligt materiale til C-64 til brug i fysikundervisningen.

Fuldstændig litteraturliste med priser findes til sidst i artiklen.

Computerens anvendelse i fysikundervisningen går vel først og fremmest på simuleringer af forsøg, som af apparatur- eller tidsmæssige grunde kun vanskeligt lader sig udføre i laboratoriet.

Dernæst kommer datafangst/databehandling og styring.

Til sidst, og her vil nok mange være uenige: Anvendelse til indlæring af eller træning i løsning af fysiske problemer, og dette sidste kunne nok give anledning til en hel artikel for sig.

For at finde litteratur til simuleringer må vi til Tyskland, og tysk er ikke så svært et sprog.

Reinhard Kunze: »Rechenprogramme für den Physikunterricht« indeholder 18 simuleringsprogrammer, 10 beregningsprogrammer samt 3 programmer, der dels giver anvisning på, hvorledes man kan få skærbilledet skrevet ud på printer, dels giver anvisning på, hvorledes man kan lave en multiple-choice prøve.

Blandt simuleringsprogrammerne kan nævnes:

DET SKRÅ KAST, hvor man kan variere kastevinkel, mundingshastighed samt tyngdeacceleration. Programmet tegner da kastekurven, og man kan få indtegnet flere kurver på samme skærbillede, så man kan se følgerne af parameterændringerne.

RUTHERFORD SPREDNING, der giver en simulering af Rutherford's spredningsforsøg.

RADIOAKTIVT HENFALD, der illustrerer henfald af moder- og datterkerner.

Blandt beregningsprogrammerne kan nævnes et program til beregning af middelværdi samt af

vigelse fra middelværdien af en række målere-sultater.

Et andet program beregner for en række indtastede talpar (lineær funktion) stigningstallet samt skæring med 2.-aksen.

Et tredje program tegner grafen for en vilkårlig, indtastet funktion.

Alle programmer er grundigt beskrevet, og samtlige programmer er listet ud i bogen.

Sørg for at få 2. udgave, da 1. udgave er beregnet for en anden CBM computer.

Samtlige programmer fås også på diskette. Til denne kræves »Simons Basic« (se herom senere), der giver højopløsningsgrafik på skærmen.

Bader og Sexl: »Computerprogramme zur Physik« indeholder et længere forord om computeren i fysikundervisningen. Derpå følger 60—70 simuleringsprogrammer inden for alle områder af fysikken: Mekanik, himmelmekanik, varmelære, ellære, bølgelære, atomfysik og relativitetsteori.

Det er næsten uoverkommeligt at vælge eksempler ud, men jeg prøver.

Frit fald med luftmodstand, elastisk stød. Apollostart fra månen, varmluftmotor, arbejde langs feltinier, overlejring af bølger, refleksion af snorbølger, Franck-Hertz forsøget, urparadokset.

Alle programmerne er forholdsvis grundigt forklaret, og bogen indeholder programlistninger skiftevis til VIC-20, C-64 og Apple II. Ved alle programmer er markeret de linier, der skal ændres, for at programmet kan køre på de andre maskiner.

Som ved førstnævnte bog fås samtlige programmer til hver af de tre computere på 3 disketter.

R. J. Brandenburg: »Messen und Auswerten mit dem Computer« er nok lidt af et fund. Den indeholder en grundig byggevejledning til et interface til C-64. End ikke et printforlæg mangler. Interface kan bygges for ca. 100 kr.

Endvidere indeholder bogen ca. 20 forskellige anvisninger på brug af interface. Her kan nævnes tidsmåling, hastighedsmåling, stødforsøg, impulstælling, radioaktivt henfald, måling af modstand og spændingsforskel, optagelse af frekvensgang og karakteristikker m.v.

Desuden indeholder bogen to programmer til graftegning af måleresultater med beregning af stigningstal osv.

Bag i bogen findes 20 programlistninger. Har du bare lidt erfaring med en loddekolbe, og har du energi til at taste programmerne ind, kan du have bog, software og hardware for ca. 200 kr.

Som før: »Simons Basic« er nødvendig til disse programmer

Simons Basic er en udvidelse af Commodores Basic, der blandt meget andet giver mulighed for højopløsningsgrafik uden anvendelse af maskinsprog. Simons Basic er særdeles meget anvendt til programmering såvel i Tyskland som i England, hvor Comal-80 endnu er knap så verdensberømt som i Danmark, eller sagt på en anden måde: I min søgning efter egnet materiale er jeg to gange i tysk/engelsk/amerikansk litteratur stødt på programmer, der anvender Comal-80. (Dette er en erfaring, ikke en kritik af dette sprog).

Og så til Danmark:

Anders Andersson og Arne Kullbjer: »Måling, styring, regulering med VIC 20 og Commodore 64« er en velskrevet bog med anvisninger på, hvorledes man kan anvende C-64erens brugerport. Der er vist eksempler på forskellige koblinger, ledsaget af programmeringseksempler, så man kan komme i gang med styring og måling. Et vist kendskab til elektronik er nødvendigt, men så går det ellers løs.

E. Dam Ravn: »Brugerporten på Commodore 64/128« omhandler samme emner som ovenstående, og de to bøger supplerer udmærket hinanden.

»Computer« nr. 2/1986 indeholder s. 58—59 en oversigt over elektronikbyggesæt på det danske marked til C-64. F. eks. er omtalt en relæboks,

ved hjælp af hvilken man kan styre op til 8 stk. 220 V kredsløb. Mange andre muligheder for selvbyggeren er omtalt.

Dette er en oversigt over nogle af de muligheder, C-64 giver fysiklæreren. Jeg har endnu ikke gennemarbejdet alle de tyske programmer, men synes, der er så mange muligheder deri, at flere burde have oplysninger derom.

En af de gode ting ved disse programmer er, at de er åbne, så man kan gå ind og lave ændringer og tilføjelser efter behag. Selv har jeg ved små ændringer gjort det muligt at lave udskrift af forskellige skærbilleder som »Det skrå kast« eller »Rutherford's spredningsforsøg«. Her indeholder Simons Basic for øvrigt en kommando »Copy«, der anbragt på rette sted giver en udskrift af skærbilledet i højopløsningsgrafik.

Litteratur:

Reinhard Kunze: Rechenprogramme für den Physikunterricht. 2. udgave. Aulis Verlag Deubner & Co., København. 19.80 DM.

Bader & Sexl: Computerprogramme zur Physik. 1983. Schroedel Schulbuchverlag, Hannover. 20.80 DM.

3 disketter med samtlige programmer fra bogen for C-64. 130 DM.

R. J. Brandenburg: Messen und Auswerten mit dem Computer, Commodore 64. 1985. Ferd. Dummlers Verlag, 5300 Bonn 1. 29.80 DM. Diskette med bogens programmer. 36 DM. Interface færdigbygget. 130 DM.

Alt det tyske materiale købes med fordel hos:

Dansk Boghandel Flensborg
Norderstrasse 74
D-2390 Flensborg

Bøgerne bliver faktureret til dagskursen, hvor de danske boghandlere beregner sig en væsentlig højere omregningskurs. Betaling sker i danske kroner ved hjælp af et medfølgende girokort.

Anders Andersson og Arne Kullbjør: Måling, styring, regulering med VIC 20 og Commodore 64. 1984. Clausen bøger. 86,50 kr.

E. Dam Ravn: Brugerporten på Commodore 64/128. 1985. Clausen bøger. 75 kr.

Endvidere skal nævnes, at S. Frederiksen, Øl-god, har en del materiale, der kan bruges i forbindelse med ovenstående to bøger.

En kasse med Simons Basic (+ manual) fås hos Commodoreforhandlere. Skolepris ca. 195 kr.

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

ERLAND ANDERSEN

Lerholms Vænge 33

2610 Rødovre (01) 41 34 40

Diverse:

JOHN MEYER, korrektur

SV. WØJDEMANN, lay-out

FINN JØRGENSEN, tegninger

Tidsskriftet FYSIK/KEMI

Forretningsfører

VAGN ANDERSEN

Pernillevej 1

9000 Ålborg . (08) 18 35 20

Annoncepriser i 1986:

Omslaget i gul/sort off-set.

Bagsiden incl. farve 2550,00

Helside incl. farve 2245,00

Halvside incl. farve 1225,00

Helside excl. farve 2045,00

Halvside excl. farve 1125,00

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 1986

90,00 kr. (incl. moms)

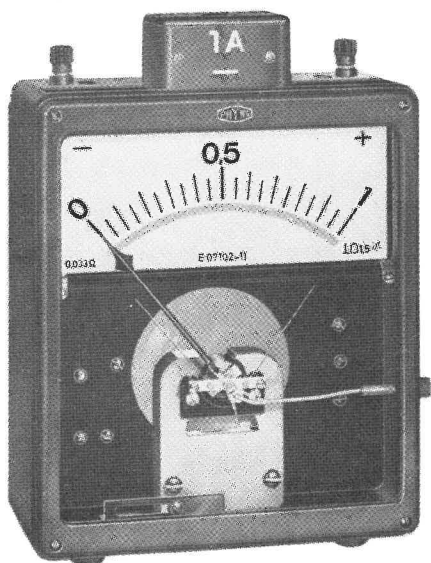
73,75 kr. (excl. moms)

Dette nummer er afleveret
til postvæsenet 25/6 1986

Stof til 1986/4 bedes
sendt til redaktørerne
inden 20/8 1986

Næste nummer udkommer
september 1986

Tryk: Bornholms Tidende.



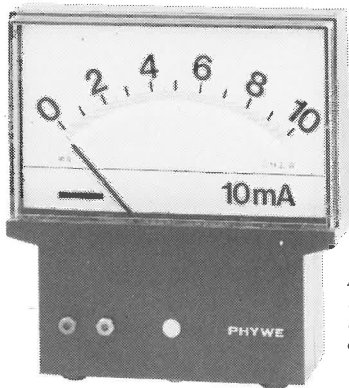
Ved køb af et nyt Phywe
demonstrationsmultimeter giver vi

800,-

kroner i bytte for Deres gamle
Phywe demonstrationsinstrument

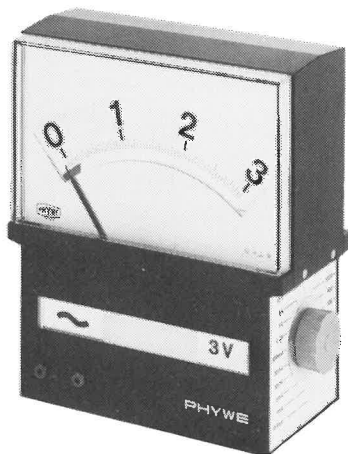
Phywe's undervisningsudstyr er næsten ikke til at slide op. Det gælder f.eks. deres vintage demonstrationsinstrumenter fra 50-60'erne. De fleste af dem fungerer upåklageligt, men tilfredsstillende måske ikke nutidens krav om alsidighed. Enkelte af dem er — trods alt — brudt ned og kan ikke repareres, da vi ikke længere kan skaffe reservedele til dem.

Nu har De chancen for at få Deres gamle Phywe udskiftet med et nyt til en pris, der ikke behøver at vælte budgettet. Vi giver Dem kr. 800,- i bytte for det gamle Phywe demonstrationsinstrument, når De køber et nyt, og De kan vælge mellem nedenfor nævnte 2 modeller (forlang specialprospekt). De anførte priser — hvorfra vi altså trækker kr. 800,- — er excl. moms.



Phywe demonstrations-
multimeter model 11100.00,
til udskiftelige skalaer,
excl. skala kr. 3.620,-

Phywe demonstrationsmultimeter
model 11000.10 kr. 7.910,-



København 01-70 80 90
Århus 06-28 34 00
Odense 09-15 80 30

2325

50200 01

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36A

4000 ROSKILDE

PRISMA FYSIKSYSTEM for 7.-10.klasse



Fysik og kemi



Bestil direkte
hos forlaget –
telefon 02 64 21 22

– eller få materialet til gennemsyn i 14 dage.

Fysik 7, grundbog kr. 65,00
Fysik 7, lærervejledning kr. 32,00
Fysik 7, elevforsøg (kopimappe) kr. 490,00
Fysik 8, grundbog kr. 65,00
Fysik 8, lærervejledning kr. 32,00
Fysik 8, elevforsøg (kopimappe) kr. 490,00
Kemi 8/9, grundbog kr. 78,00
Kemi 8/9, lærervejledning kr. 45,00
Kemi 8/9, elevforsøg (kopimappe) kr. 530,00

Fysik 9, grundbog kr. 78,00
Fysik 9, lærervejledning kr. 45,00
Fysik 9, elevforsøg (kopimappe) kr. 530,00
Fysik 10U, grundbog kr. 93,00
Fysik 10U, lærervejledning kr. 45,00
Fysik 10U, elevforsøg (kopimappe) kr. 610,00
Fysik 10G, (kopimappe) kr. 670,00
Kemi 10, (kopimappe) kr. 660,00
Alle priser er excl. moms.