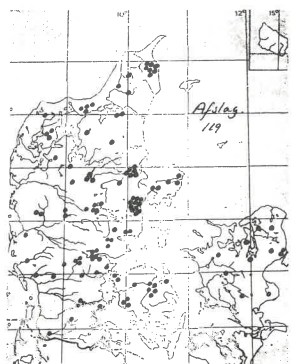


2. årgang nr. 5  
1975 - november

# fysik • kemi



## INDHOLDSFORTEGNELSE:

### FYSIKREDAKTIONEN:

Nyt om forsøgsundervisningen i de yngste klasser .....	2
Det nye kursusår DLH-København .....	4
Valgfagernes muligheder under den nye skolelov .....	6

### KEMIREDAKTIONEN:

Papirchromatografi af bladextrakt .....	9
---	---

### ELEKTRONIKREDAKTIONEN:

3. Kørelæremetoden .....	17
Elektronik i folkeskolen .....	20

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER .....	13
BREVKASSEN .....	21
Efteruddannelseskursus II på Århus Universitet .....	22
Struers fylder 100 år .....	23

FYSIKTIPS 8 sider

Trykt i 2600 eksemplarer

# System elektronik

Nyt lærebogssystem til undervisningen i Elektronik for 8.-10. skoleår. Af Ryan Holm. Systemet består af syv bøger, hvoraf de to første er udkommet.

**GYLDENDAL**

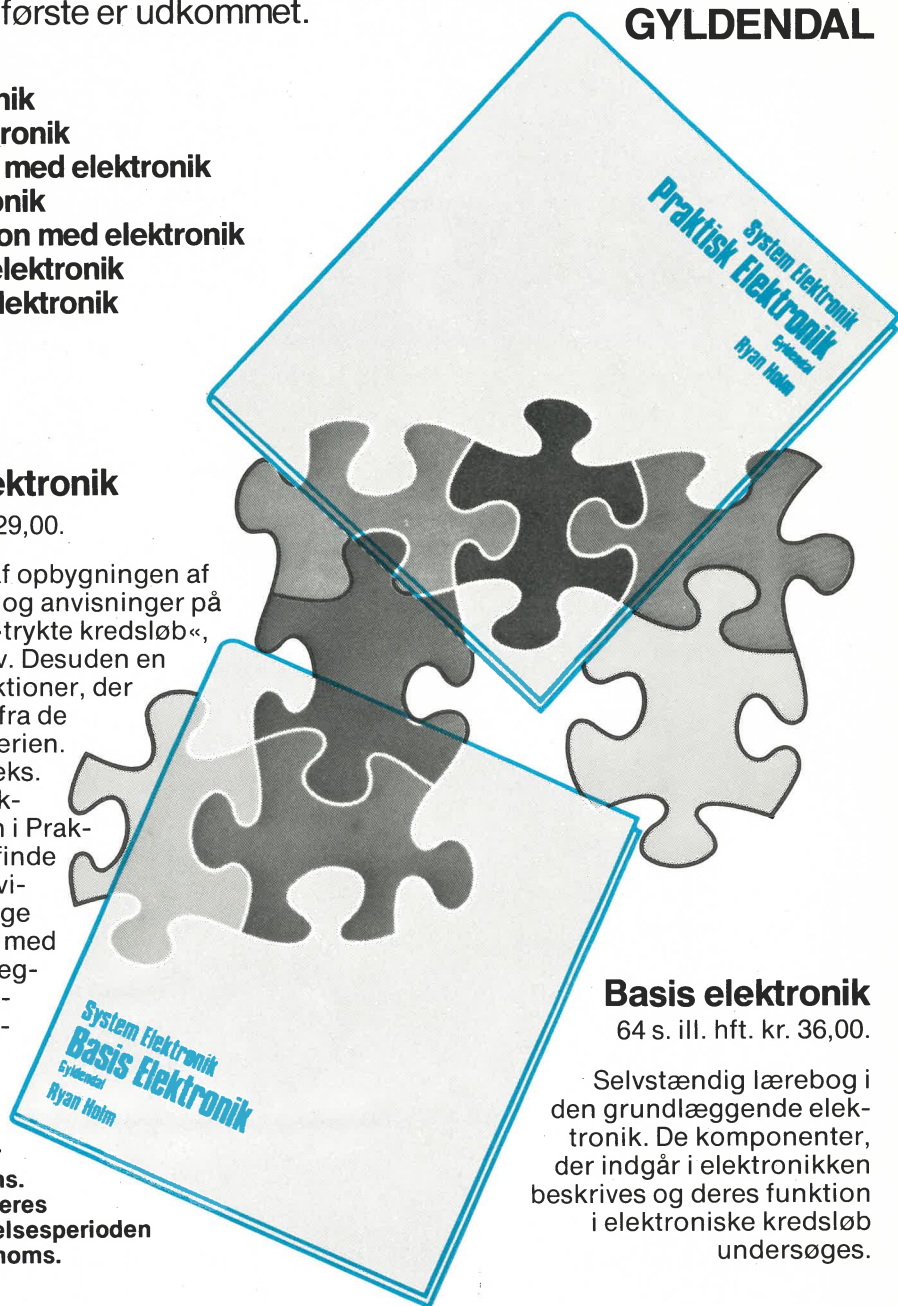
**Basis elektronik**  
**Praktisk elektronik**  
**Forstærkning med elektronik**  
**Digital elektronik**  
**Kommunikation med elektronik**  
**Styring med elektronik**  
**Måling med elektronik**

## Praktisk elektronik

48 s. ill. hft. kr. 29,00.

Gennemgang af opbygningen af konstruktioner og anvisninger på fremstilling af »trykte kredsløb«, loddeteknik osv. Desuden en række konstruktioner, der dækker emner fra de andre bøger i serien. Arbejdes der f.eks. med Digital elektronik, kan man i Praktisk elektronik finde alle typer multivibratorer i færdige konstruktioner med diagram, printtegnning og komponentplaceringstegning.

**De anførte priser er incl. 15% moms. På bøger, der leveres i momsned sættelsesperioden fratrækkes 5% moms.**



## Basis elektronik

64 s. ill. hft. kr. 36,00.

Selvstændig lærebog i den grundlæggende elektronik. De komponenter, der indgår i elektronikken beskrives og deres funktion i elektroniske kredsløb undersøges.

# IMPULSTÆLLERE fra

## **impo** electronic

Der er nu  
**5 typer**  
at vælge imellem



- Impulstæller, type 3 kr. 700,00
  - Impulstæller, type 4 kr. 2390,00
  - Impulstæller, type 7 kr. 3850,00
  - Impulstæller, type 9 kr. 3850,00
  - Impulstæller, type 10 kr. 2950,00
- Alle priser er excl. moms

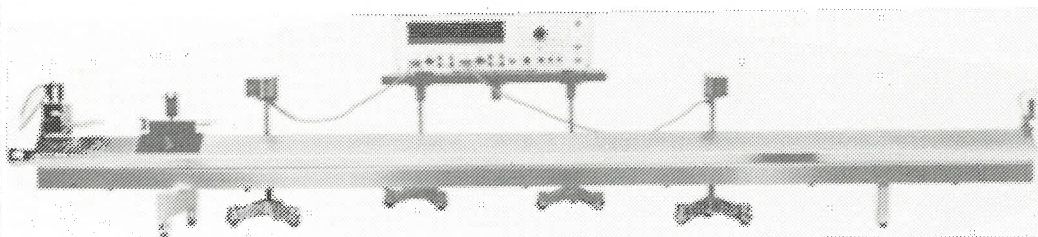
Indhent nærmere oplysninger hos Deres leverandør ...

## **impo**

electronic a-s odense

Vagtelvej 1-3, 5000 Odense,  
telefon (09) 13 14 09

## LUFTPUDESKINNE



Kort opstillingstid ved hjælp af trepunktsopstilling m. stille-skruer. Vogne m. lavt liggende tyngdepunkt og tillægslodder. Elektromagnetisk holdespole/affyringskanon. Let udskiftelige tilbehørsdele m. stikben. Totallængde 200 cm.

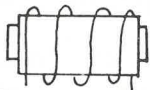
Luftpudeskinne m. tilbehør.....kr. 1.435,- + moms.  
Impuls og korttidsmåler + 2 fotoceller.....kr. 3.850,- + moms.

A/s S. Frederiksen, Ølgod

FYSISKE APPARATER - STRØMFORSYNINGSLÆG - LABORATORIEUDSTYR - KEMIKALIER



Telefon (05) 24 49 66 og 24 42 52



REDAKTION: F. Mørch, Nordvænget 13, 3450 Allerød.

## NYT OM FORSØGSUNDERVISNINGEN I DE YNGSTE KLASSE

Af Hans Lütken og C. J. Veje, Fysisk Institut

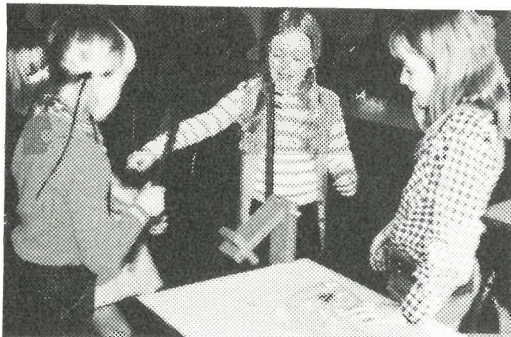
Der er nu gået godt 6 år siden den aften, hvor vi i fællesauditoriet i København fortalte om et amerikansk fysikmateriale for 1.-6. klasse, og om vore planer om at prøve noget tilsvarende i dansk skole. Fysik- og kemilærerforeningen stod som arrangør af aftenen, og interessen var øjensynlig stor blandt medlemmerne, for auditoriet var fyldt som sjældent ellers. Vi var dengang ret nyansatte medarbejdere ved Fysisk Institut og temmelig uerfarne på det område, vi vovede os ind på, så der var den aften meget, som vi ikke kunne svare på.

Få måneder efter startede forsøgsundervisningen imidlertid med 13 første- og andenklasser, og Albert Paulsen, der lige var blevet cand. pæd., var medinddraget som den tredje forsøgsleder. Forsøgsundervisningen blev udvidet de følgende år, så den på et vist tidspunkt omfattede 37 klasser, og i sommer afsluttedes undervisningen i 26 femte- og sjetteklasser.

Hvad er der nu kommet ud af disse års arbejde? Helt konkret, foreløbig to rapporter fra Fysisk Institut og en bog («Vekselvirkning» for 2.-3. klasse) på Munkgårds forlag. Men ellers?

I denne korte artikel vil vi fortælle lidt om et par væsentlige resultater og prøve at gå ind på nogle af de problemer, der blev rejst den aften, vi omtaler i starten. I kommende numre af bladet vil vi gå mere i detaljer om enkeltproblemer og give eksempler fra undervisningen.

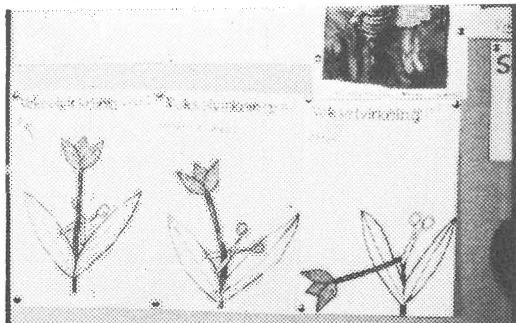
Som noget af det første kunne man spørge: *Kunne det overhovedet lade sig gøre at tage et amerikansk materiale og omplante det til Danmark?* Svaret må være, at en omfattende revision var nødvendig. Amerikanske lærere og skoleforhold er meget anderledes end danske. Men grundindholdet i aktiviteterne kunne bruges med godt resultat, og det er i sig selv ganske interessant, eftersom vi her i landet jo slet ikke har nogen tradition for en systematisk fysikundervisning på skolens yngste trin.



### *Hvad med lærernes forudsætninger?*

Hvis undervisningen overhovedet skulle have en chance i dansk skole, måtte den ikke bare kunne varetages af klassens sædvanlige lærere, men også kunne indpasses i og støtte den øvrige undervisning. Næsten ingen af de dansk- og orienteringslærere, der meldte sig som forsøglærere, havde nogen særlige forkundskaber i fysik, og de var på forhånd meget usikre overfor, om de kunne magte opgaven. Til hjælp efter et kort indføringskursus (på fire dage) havde de en kasse med apparatur til eleverne og

en lærervejledning, og det viste sig hurtigt, at lærervejledningens udførlige form gjorde, at lærerne følte sig helt trygge, uden at deres frihed som lærere blev taget fra dem. Det betyder ikke, at alt lykkedes, eller at der ingen problemer var. Undertiden var undervisningsforløbene for lange, undertiden var der banale apparaturproblemer (der var leveret en forkert slags elastikker eller en for tynd kemikalieopløsning til lærerne), men det meste gik



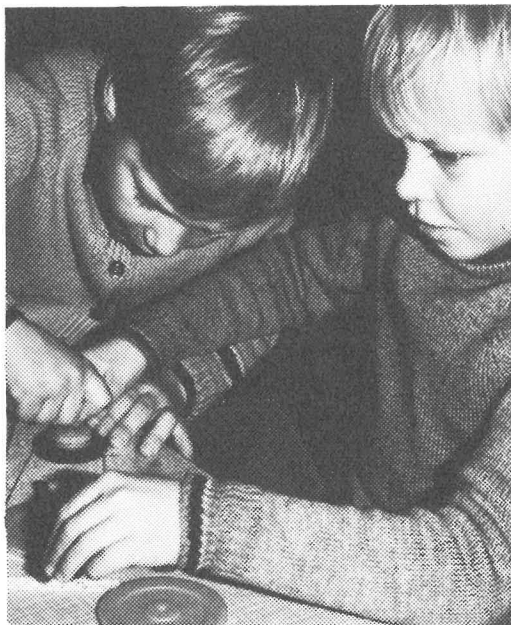
godt, og når noget gik i fisk, var det sjældent lærernes fejl.

*Hvor i skoleskemaet kunne aktiviteterne placeres?* Rent faktisk blev de fra starten hovedsagelig placeret i dansk-timerne og varetaget af dansklæreren. I 1.-2. klasse fungerede dette udmærket og supplerede på en god måde den sædvanlige undervisning. Eleverne havde noget konkret at tale ud fra og samarbejde om. I 2.-5. klasse knyttede emnerne sig efterhånden mere og mere til det, der foregik i orienteringsundervisningen samtidig med, at det især i 5. klasse blev sværere at finde tid til aktiviteterne inden for dansk-timerne. Flere af dansk-forsøgslærerne sørgede derfor for at få deres klasse også i orienteringsfagene.

*Kunne man finde dansk apparatur, der kunne anvendes?* Det var en bærende idé i projektet, at fysik er noget, hvor eleverne selv laver forsøg så meget som muligt, og det har derfor været vigtigt at fremskaffe billigt apparatur i så store mængder, at alle elever hele tiden kunne få noget i fin-

grene. Vi stødte i den forbindelse på en række tilsyneladende banale problemer som at finde plasticbægre af en bestemt højde og med buet bund, eller stof, der kunne bruges til sigtning og som ikke flosede i kanten. Problemerne blev løst takket være en meget tidkrævende indsats fra firmaet PODIS' side, og uden denne hjælp, som firmaet indtil nu stort set kun har fået æren for, var det ikke lykkedes.

*Stjæler man ikke de spændende forsøg fra fysikken i de ældste klasser?* Her er svaret klart nej. Ligesom der er stor forskel på matematik i 8. og i 2. klasse, er der forskel på fysik på de to klassetrin. I forsøgsundervisningen kunne både forsøgslærere og vi ofte forbausnes over, hvor enkle ting det var, eleverne blev optaget af, og hvor lang tid de kunne få til at gå med at lave helt simple forsøg med »hverdagsudstyr«.



*Hvad betyder en indledende behandling af fysik i de yngste klasser for den senere obligatoriske fysikundervisning?* Her kan vi kun gætte, for vi har endnu ingen erfaringer. Formodentlig vil de erfaringer, børnene får med for-

skellige materialer og fænomener betyde, at eleverne får lettere ved at forstå nogle af de problemer, som rejses senere i fysik-kemiundervisningen. En ting vil vi dog gerne pege på. I forsøgsundervisningen har pigerne ikke vist mindre interesse for eller forståelse af aktiviteterne end drengene, og det kan i sig selv være tankevækkende, når man hører om erfaringer fra fysikundervisningen i de ældre klasser.

*Afsluttende kan vi sige*, at vi har lært overordentligt meget af at være med i en forsøgsundervisning. Dels har vi fået en bedre forståelse af pædagogiske og praktiske problemer i skolen og lærernes vilkår i almindelighed, og dels har det været en vigtig inspirationskilde for os i vort arbejde med faget fysik, ikke blot i de yngste klasser.

Under arbejdet med at skrive vejledninger til lærerne og udforme rimelige opgaver til eleverne er vi stødt på mange faglig-pædagogiske problemer, hvis løsning har fået indflydelse på vort syn på den obligatoriske fysikundervisning i almindelighed, og som helt kontant kan spores i flere af Fysisk Instituts kurser.

## **Det nye kursusår**

### **DLH-København**

Studienævnet ved Fysisk Institut, København, har haft en travl periode. Planerne for det kommende kursusår er nu klar, og redaktionen har fået lov til at se kursusprogrammet igennem for at kunne give læserne en forhåndsorientering om udvalget af emner.

Af pladsmæssige grunde kan vi ikke gen- give det færdige program. Vi må derfor henvise til det særnummer af folkeskolen, som vil blive udsendt på sædvanlig måde.

Det er et omfattende kursusprogram, der i år bliver tilbudt folkeskolens fysik- lærere. Af det trykte skema fremgår kursernes emner samt fordelingen over ugens dage. I dette skema ses både Fysisk og Kemisk Instituts program.

Det er et varieret program, der tilbydes. Det synes som om der vil kunne findes et emne for enhver lærer, der har lyst til at supplere sin viden inden for disse emne- områder. Da der er sket en nyskabelse, og flere punkter måske kunne kræve en nær- mere afklaring, har vi spurgt formanden for studienævnet Carl Jørgen Veje:

1) *Det fremgår af oversigten, at kurserne er delt ind i kursusblokke. Hvad er baggrun- den for denne ændring?*

For 1975-76 var kursusudbuddet meget bredt, og 12 kurser og studiekredse kunne ikke oprettes, da ansøgetallene til dem var for lave. Vi måtte afvise en del an- søgere, som ikke havde anført alternative ønsker, eller som havde søgt kurser, hvor hverken det primært eller det sekundært ønskede blev oprettet. Vi har derfor slået nogle af kurserne sammen to eller tre ad gangen i kursusblokke, så de virker som automatiske alternativer til hinanden, hvis søgningen er lille. Er der mange an- søgere til en blok, kan alle kurserne inden for blokken stadig oprettes.

2) *Kan du give et eksempel på, hvordan et kursusvalg vil blive behandlet?*

Man søger f. eks. kurset »Apparaterne i min samling« ved at skrive »Kursusblok III, Apparaterne i min samling« på ansøgningsskemaet. Er der ansøgere nok, oprettes kurset, men hvis det ikke er til- fældet, overføres ansøgningen til det andet kursus inden for Kursusblok III, nemlig »Eksperimentel fysik«, med mindre man udtrykkeligt har frabedt sig dette i rubrik- ken »særlige oplysninger«.

3) *Det kursusår, der nu begynder, er jo det år, hvor den nye skolelov skal gennem- føres. Er der taget højde for det i kursus- programmet?*

Vi har jo her på instituttet været så hel- dige at sidde tæt ved det udvalg, der la- vede faghæftet, og derfor har vi løbende kunnet dreje kurserne i retning af det, der ville komme, således at næsten alle kur-

serne såvel som hele kursusudbuddet nu er tilpasset den nye lov. Endnu mangler vi den endelige undervisningsvejledning med emneliste osv. for folkeskolens fysikundervisning. Når den kommer, vil den blive taget direkte ind i detailplanlægningen af kurserne for 1976-77. Ud over de kurser, der er nævnt i planen, bliver der utvivlsomt tale om at opslå sommerkurser, men også korte kurser og enkelt-dags-arrangementer med direkte henblik på diskussion af den kommende fysikundervisning kan komme på tale, såfremt vi blot får ressourcemæssige muligheder.

4) *Vil det ikke blive nødvendigt for instituttets medarbejdere at tage ud på en slags præsentationsrunde for at klargøre over for fysik/kemi lærerne hvilke ændrede krav, der stilles til ham/hende under den nye skolelov? Jeg forestiller mig, at det bliver nødvendigt at tage rundt i landet til 1-dags-kurser, som har til formål først og fremmest at påpege behovet for supplerende uddannelse.*

Det er en ny tanke, men jeg synes, den er spændende.

5) *Mange af kurserne tager udgangspunkt i undervisningssituationen. Det er efter min mening glædeligt. Men der skal også være kurser, der i første række tager sigte på at videreuddanne læreren fagligt (altså ikke metodisk/fagligt). Er det studienævnets opfattelse, at der er en rimelig fordeling mellem disse kurser?*

I de senere år er der sket en ændring i kursustilbuddet, idet flere kurser er blevet blandet faglig-metodiske. Det er i vidt omfang sket på initiativ fra studerende i institutråd og studienævn men har fået solid støtte blandt instituttets faste lærere. Alligevel har vi stadig i det nye opslag såvel rent faglige som rent metodiske kurser, og der er væsentlig flere faglige kurser opslået end vi forventer, der er ansøgere til. Måske tager vi fejl, og vi vil hele tiden gerne have forslag til nye kurser. Er der ansøgere nok til et kursus, oprettes det nor-

malt også. Den vigtigste styringsmekanik overhovedet er ansøgningstillene.

6) *Jeg synes, der er mange gode tilbud i dette kursusprogram, men ville balancen mellem teori og praksis ikke kunne styrkes, hvis nævnet også kunne tilbyde et emne med en fungerende folkeskolelærer som kursusleder?*

I år har der ikke været mulighed for instituttet for at få timelærerasistance. Problemet om balancen mellem teori og praksis er nok heller ikke løst, blot man har en fungerende folkeskolelærer i staben. Det er sikkert langt vigtigere, at så mange som muligt af instituttets faste lærere har løbende kontakt til folkeskolen, og at kursusedtagerne ikke blot betragter sig selv som modtagere, men netop som deltagere i det, der sker i kursustiden, således at de bidrager til, at teorien hele tiden konfronteres med den praksis, de står i hver dag.

7) *Hvad med kurserne i provinsen?*

Søgningen til provinskurserne i fysik er desværre meget ujævn fra egn til egn, og efter den nye styrelse er det studienævnet ved den enkelte afdeling, der alene bestemmer, om det overhovedet vil opslå fysikkurser, eller hvilke. Det ville kunne få stor indflydelse, om man fra lokalt hold (f. eks. fysiklærerforeningen) kunne pege på kurser, der ville være ansøgere til, hvis de blev slået op. Også forslag til nye lærere (instruktører) ville ofte være velkomne.

Vi gør, hvad vi kan for at støtte provinskurserne ved at forsyne dem med apparatur og undervisningsmaterialer. Hyppigt besøger kursuslederne instituttet i København, og vi besøger dem for at diskutere undervisningen og hjælpe.

8) *Tænker I på at udvide »kursuskredsen«?*

Ja. – Kurserne »Energi i samfundet«, »Vort moderne verdensbillede« og »Fysik for de yngste« henvender sig til både fysiklærere og ikke-fysiklærere.

Desværre har vi erfaringer, der tyder på, at mange blader forbi faginstitutionernes opslag uden at læse dem. F. eks. var der næsten 150, der søgte »Naturorienterende emner« (dvs. fysik og biologi) under forsøgskurset for pædagoger i børnehaveklasse og 1.-2. klasse, mens der kun var 15, der søgte »Fysik for de yngste« og lidt flere, der søgte det tilsvarende kursus under Biologisk Institut, skønt indhold og lærere er næsten de samme som på »forsøgskurset«. Med kurset »Energi i samfundet« ønsker vi at gå ind i debatten om et centralt samfundsproblem, og vi håber, at mange orienteringslærere vil melde sig.

9) *Der er i kursusprogrammet et tilbud, der hedder faglig rådgivning. Er det et tilbud til den lærer, der står i et undervisningsproblem, som han ikke kan løse?*

Disciplinære problemer kan vi nok ikke klare, men ellers . . . Måske har man et apparat, man ikke kan forstå, ikke virker. Måske har en elev stillet et drilsk, fagligt spørgsmål. Måske synes man, der står noget sært i en lærebog. Man skal ikke være bange for at henvende sig.

10) *Instituttet giver mulighed for oprettelse af studiekredse. Det kan jo blive vanskeligt at blive enige om et emne, hvis man ikke er kursist. Er det ikke et tilbud, der især er henvendt til kursister?*

Nej bestemt ikke. Vi ser meget gerne initiativer f. eks. fra fysiklærerne i en kommune eller fra fysiklærerforeningen. I år forsøgte vi os med opslag af 4 forskellige studiekredse, men ansøgetallene var ganske lave, hvilket gør et dårligt indtryk internt på DLH. Derfor vil vi nu forsøge at få initiativer fra »brugerne«.

11) *Studienævnet har ikke på nuværende tidspunkt endelig planlagt sommerkurserne. Jeg regner med, at disse kurser henvender sig til lærere over hele landet. Vil studienævnet ikke forsøge sig med kortere kurser i skoleåret?*

Sidste år modtog vi forslag om at holde

et ugekursus i Herning, og det gjorde vi så i marts. Vi vil helst handle på grundlag af initiativer f. eks. fra en lokal fysiklærerforening, da det er svært for os at vide, hvad der er interesse for i et område og at vide, om lærerne kan få vikar i en uge. Nogle steder ligger det jo noget tungt, desværre. Også i København vil vi gerne opslå korte kurser, blot der er interesse for det.

f. m.

## **Valgfagenes muligheder under den nye skolelov**

Den første august træder den nye skolelov i kraft. Den har været under forberedelse i adskillige år. Man kunne derfor tro, at alt var klar til gennemførelsen. Der er da også udsendt et gennemførelsescirkulære, der angiver i hvilken takt de forskellige dele skal gennemføres. Så langt er der altså system i sagerne. Den politiske situation omkring vedtagelsen af skoleloven har imidlertid sat alle instanser i tidnød, og vi må nu konstatere, at på adskillige punkter hersker der så megen forvirring, at man kan få sine tvivl, om skoleloven kan gennemføres på forsvarlig vis til den nævnte dato.

### *Elektronikundervisningen*

For vore fags vedkommende er der så mange uafklarede punkter, at det vil blive vanskeligt at tage stilling til de lokale undervisningsplaner. På nuværende tidspunkt er der især usikkerhed omkring elektronikundervisningen. Fysiklærerne landet over har konstateret, at der var udsendt et særligt faghefte vedrørende faget elektronik. Selv om der på forsiden står »Skitse til undervisningsvejledning«, har langt de fleste opfattet det sådan, at der blev uændrede vilkår for elektronikundervisningen.

Den nye folkeskolelov omtaler imidlertid ikke elektronik med et ord. Vi skal i denne forbindelse henvise til folkeskolelovens § 9, som beskæftiger sig med valgfagene.

Hovedstyrelsen har sendt en skrivelse til ministeren vedrørende disse problemer. Den er

aftrykt i Fysik/Kemi 2. årg. nr. 2. Desuden har Danmarks Lærerforening modtaget en skrivelse, der blandt andet refererer til elektronikundervisningens status under den nye skolelov. Ingen af disse henvendelser har imidlertid haft nogen virkning. Vi har derfor forsøgt gennem Danmarks Lærerforening at få indflydelse på den endelige udformning af de vejledende læseplaner. DLF har imidlertid afslået at rette denne henvendelse på de faglige foreningers vegne, idet man mener, at den lagte tidsplan i givet fald ikke vil kunne holde.

På et møde på Skarrildhus d. 25. sept. udtalte Baunsbak Jensen efter forespørgsel fra vor forening, at faget elektronik lokalt vil kunne opfattes som et praktisk, kunstnerisk fag. Men om det er ensbetydende med, at ministeren også vil have denne opfattelse, skal være usagt. Vi har derfor endnu en gang bedt Danmarks Lærerforening om at rejse dette spørgsmål for ministeren. Om dette er sket vides endnu ikke i skrivende stund. Herudover kan det nævnes, at Midt-Vest afdelingen har afsendt en skrivelse til ministeren, for at få et retningsgivende svar vedrørende denne undervisning.

Vi vil fra foreningens side forsøge at få ministeren til at give en retningsgivende vurdering af elektronikundervisningens muligheder i folkeskolen.

Den er imidlertid ikke givet på nuværende tidspunkt. Vi skal derfor her give de argumenter, der taler for at elektronikundervisningen vil kunne opfattes som et praktisk kunstnerisk fag.

Faget er praktisk:

Dette gælder i samfundet uden for skolen. Vore omgivelser er i allerhøjeste grad præget af elektronikkens frembringelse. Dette gælder også i skolen. Eleverne fremstiller elektroniske enheder, som har relevans til, hvad børnene træffer i deres hverdag.

Lige som i andre praktisk-kunstneriske fag forsøger man at skabe en naturlig balance mellem teori og manuelle færdigheder. Elektronikken opfylder i meget høj grad skolelovens intentioner om at knytte en kontakt mellem

skolen og det omgivende samfund.

Er faget kunstnerisk?

Det er måske at tage munden for fuld. Men der er inden for elektronikken meget store muligheder for at udvikle fantasien. Elektroniske kredsløb indeholder et sådant væld af variationsmuligheder, at det i allerhøjeste grad appellerer til elevens fantasi. Det er sikkert denne kendsgerning, der har gjort elektronikken så populær hos skoleelever.

#### *Kemiundervisningen*

Valgfaget kemi vil efter bemærkningerne i loven kunne tages på 10. klassetrin, men det kræver ministerens godkendelse ifølge § 9, stk. 3. Det synes derimod betydeligt vanskeligere at få dette valgfag placeret på 8.-9. årgangstrin.

#### *Tilbudsfaget Fysik/Kemi på 10. årgangstrin*

Det er mildest talt overraskende, at de vejledende timeplaner siger 2 timer pr. uge til undervisning i disse to fag. Vi vil naturligvis protestere over for dette, og selv om timefordelingen er vejledende, vil det sikkert være meget vanskeligt at påvirke de kommunale myndigheder til at forhøje dette timetal. En forhøjelse af det ugentlige timetal vil få indflydelse på antallet af valgfag, som eleven kan vælge. Andre konsekvenser får det tilsyneladende ikke

Vi må derfor anbefale vore medlemmer at søge timetallet udvidet lokalt.

#### *Hvad kan man gøre lokalt for at skabe bedst mulige betingelser for Fysik/Kemiundervisningen?*

Det skal påpeges, at de ministerielle undervisningsvejledninger er vejledende, med undtagelse af formålsparagraffen for de enkelte fag. Denne fastsættes af ministeren. På det lokale plan er det skolekommissionen, der fastsætter undervisningsplanen for de enkelte skoler. Det er altså muligt at påvirke udviklingen inden for de rammer, som lovgivningen giver.

Vi må derfor opfordre vore medlemmer til at foreslå de nævnte fag optaget på undervisningsplanen. Det vil herefter ikke kunne forhindres med mindre ministeren ikke imødekommer dispensation.

Med hensyn til undervisningens indhold vil der sikkert ikke være udsendt materiale fra ministeriet på det tidspunkt, hvor man i de forskellige kommuner skal tage stilling.

Her må vi anbefale, at man fastlægger indholdet af undervisningen på 7. klassetrin og afventer vejledende undervisningsplaner på de næste trin før dette fastlægges.

*Er der andre uløste problemer?*

De afsluttende prøver kender vi endnu ikke ministeriets indstilling til. I loven er dette omtalt i § 12, stk. 3 og 4 samt stk. 9. I gennemførelsescirkulæret siges der, at bekendtgørelse herom først vil tilgå kommunerne 1. februar 1977. Vi kan altså ikke på dette område forvente at få oplysninger før den nye skolelov er trådt i kraft.

*Delinger i kurser*

Her er det vanskeligt at rådgive, fordi vi ikke kan henvise til ret mange steder, hvor man har kørt udelt. Den større spredning vil givetvis stille større krav til undervisningsmateriale. Vi kan blot påpege, at loven siger, at undervisningsministeren kan godkende at

delingen i to kurser kan undlades. Det kræver altså en dispensation for at dette kan lade sig gøre. (§ 8, stk. 3.)

*f. m.*

## SIDSTE NYT

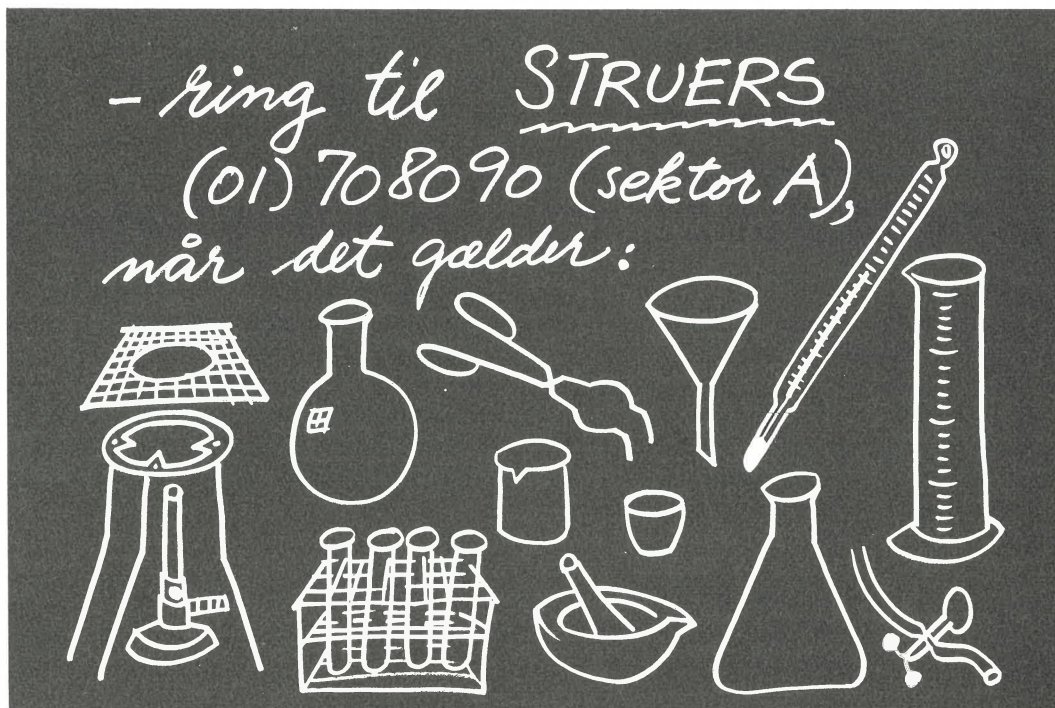
*om elektronikundervisningen*

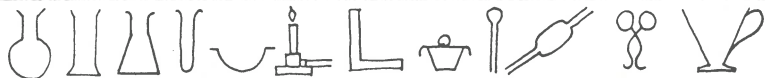
Vi har erfaret, at man i ministeriet arbejder alvorligt med planer om at lade elektronikundervisningen i folkeskolen indgå i den række af valgfag, som beskrives i folkeskoleloven § 9 5).

Der er således meget, der taler for, at elektronikundervisningen vil kunne opfattes som et valgfag, der indgår i rækken af fag, som beskrevet i § 9, stk. 1. Konsekvensen heraf vil så være, at vi vil kunne undgå at tage stilling til fagets berettigelse hvert år, når undervisningsplanen skal tages op til behandling. Vi vil altså kunne undgå at fremsende dispensationsansøgning.

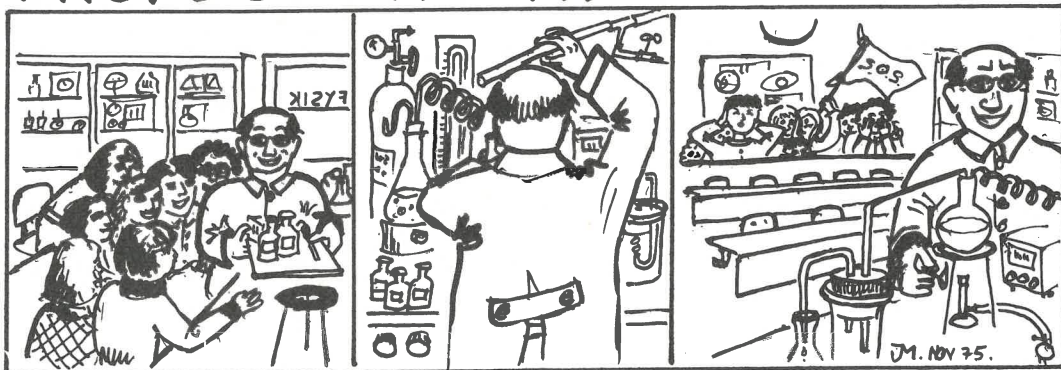
Der er imidlertid ikke truffet endelig beslutning endnu, så vi vil stadigvæk fastholde vort råd, som kan ses andet sted i bladet, nemlig at fremsende dispensationsansøgning gennem de lokale myndigheder.

*FM*





# PROFESSOR FIX



Papirchromatografering er efterhånden ved at blive en mere og mere udbredt arbejdsmetode til stofadskillelse i den daglige kemiundervisning. I nedenstående artikel har forfatteren angivet en mere avanceret metode til stofadskillelse. Her er et område, hvor der oplagt er muligheder for et samarbejde med

biologi.

I slutningen af artiklen kommer forfatteren ind på risikomomenterne i forbindelse med anvendelse af forskellige løbevæsker. Det er oplysninger, som enhver lærer bør tage alvorligt – **MEGET ALVORLIGT!!!!**

8W

## PAPIRCHROMATOGRAFI AF BLADEXTRAKT

v/ Jørn Johs. Christiansen, Kemisk Institut.

Dette er en beskrivelse af, hvorledes de gule og grønne stoffer, man kan ekstrahere fra græs eller grønne blade, nemt og hurtigt kan adskilles ved papirchromatografi. Udført på den beskrevne måde, evt. varieret på passende måde efter lokale behov, er det et undervisningsforsøg, som giver et klart og tydeligt resultat i løbet af ca. en halv time.

### Vejledning

Et par gram græs eller blade klippes eller rives i småstykker. Bladstykkerne rives med sand og 10-15 ml ethanol i en morter.

Ekstrakten filtreres.

Filtratet tilsættes 2-3 ml petroleumsether (pentan) og 2-3 ml vand. Petroleumsetherfa-

sen overføres til et urglas ved hjælp af en pasteurpipette, som er forsynet med en lille gummibold. En pasteurpipette er et glasrør med lang spids.

Petroleumsetherfasen indeholder de gule og grønne farvestoffer, som er ekstraheret fra bladene.

Ved enten at lade noget af petroleumsetherfasen fordampe eller ved at tilsætte petroleumsether koncentrerer eller fortyndes opløsningen efter behov.

Et stykke chromatografipapir mærkes som vist på fig. 1. a kan f. eks. være 2 cm og b 5 cm.

Een, evt. flere dråber opløsning anbringes ved de 3 med X mærkede punkter.

Papiret formes til en cylinder og fastholdes i

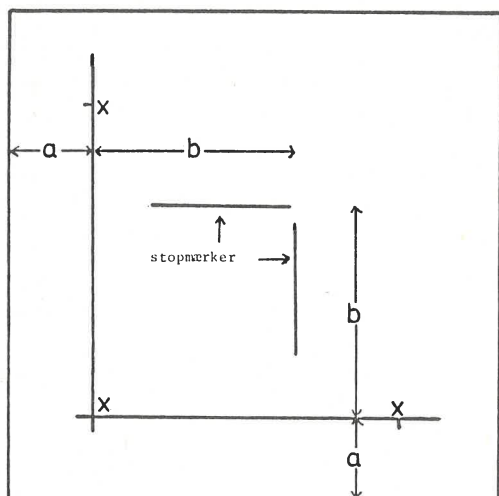


fig. 1

denne form ved hjælp af en clips eller et par hefteklummer.

Ca. 20 ml løbevæske hældes i et bægerglas. Bægerglasset dækkes med et urglas eller et stykke papir.

Der chromatograferes første gang med petroleumsether som løbevæske, indtil væskefronten når stopmærket (se fig. 2).

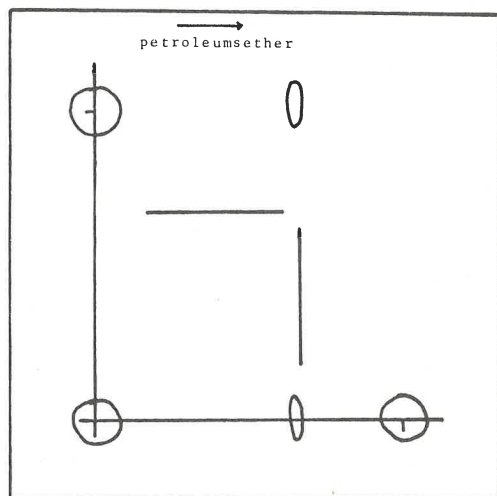


fig. 2

Papiret tørres og formes til en cylinder, således at der kan chromatograferes vinkelret på den første retning.

Der chromatograferes anden gang med en blanding af olivenolie, xylene, petroleumsether

i forholdet 1:3:6 som løbevæske til det andet stopmærke.

Papiret tørres, og pletterne mærkes med en blyant.

Man iagttager umiddelbart, at farveblandingen er skilt i to gule og to grønne bestanddele (se fig. 3).

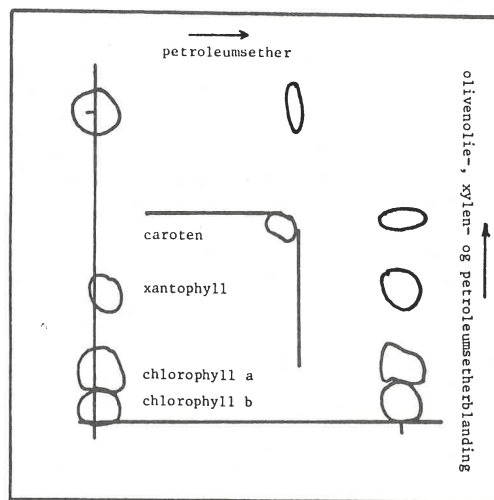


fig. 3

Chromatogrammet kan evt. betragtes i ultraviolet lys, herved kan flere pletter blive synlige.

Pletternes  $R_f$ -værdier måles. En plets  $R_f$ -værdi er den brøkdelt af afstanden fra startpunktet til stopmærket, som plettens midtpunkt har flyttet sig ved chromatograferingen.

#### Bemærkninger til forsøget

Den tid  $t$ , det tager for løbevæsken at trække længden  $l$  op i et stykke chromatografipapir, kan beregnes af formelen

$$t = k \cdot l^2$$

hvor  $k$  er en konstant, som afhænger af papirets struktur og løbevæskens viscositet. Afhængigheden er sådan, at det tager fire gange så lang tid at lade væsken løbe dobbelt så langt. Hvis man benytter en løbevæske, som adskiller bedre, d. v. s. hvor stofferne  $R_f$ -værdier er mere forskellige, kan man få stofferne adskilt ved en kortere chromatografering. Den tid, chromatograferingen tager, er propor-

tional med kvadratet på afstanden mellem begyndelsespunkt og stopmærke. Der kan derfor spares forholdsvis megen tid ved at vælge en hensigtsmæssig løbevæske.

På et kvadratisk papir kan man først chromatograferer langs den ene kant med en løbevæske og derpå med en anden løbevæske vinkelret på den første retning.

På denne måde får man på kort tid spredt blandingen ud over et meget større areal. Endvidere får man ved at benytte to forskellige løbevæsker bedre mulighed for at tage hensyn til den foreliggende separationsopgave.

Metoden benyttes især ved komplicerede stofblandinger, men kan også benyttes ved simple blandinger for at vinde tid.

Græsextrakt består af fire hovedkomponenter:

1. En blanding af carotener, hvis farve er orange.
2. Xanthophyll, en blanding af gule farvestoffer.
3. Chlorophyll a, blågrøn.
4. Chlorophyll b, olivengrøn.

Ved først at benytte petroleumsether som løbevæske får man skilt carotenerne fra den øvrige blanding. Endvidere bliver den grønne plet i xanthophyll og chlorophyll spredt mere eller mindre ud i væskens løberetning. På denne måde undgår man overdosering af papiret og deraf følgende nedsat adskillelsesevne ved den følgende chromatografering.

Petroleumsether med kogepunkt under 50°C er en almindelig handelsvare. Denne petroleumsether er pentan blandet med små mængder andre carbonhydrider.

Ved den følgende chromatografering kan benyttes en blanding af olivenolie, xylen og petroleumsether i blandingsforholdet 1:3:6. Den grønne plet spaltes af denne blanding i en gul plet af xanthophyll  $R_f \sim 0,6$ , en blågrøn plet eller bånd af chlorophyll a  $R_f \sim 0,25$  og en olivengrøn plet eller bånd af chlorophyll b  $R_f \sim 0,1$ .  $R_f$ -værdien for chlorophyll a og chlorophyll b er stærkt afhængig af den mængde, som er absorberet på papiret. Især derfor er det vigtigt at benytte petroleumsether som løbevæske ved første chromatografering.

Der er mange muligheder for ændring af løbevæskens sammensætning. Således er en blanding af diethylether og petroleumsether i forholdet 1:2 også velegnet som løbevæske.

Blot må man erindre, at giftige og farlige stoffer som benzen og svovlkulstof ikke må benyttes. Man kan lejlighedsvis se vejledninger, hvor benzen og benzenblandinger benyttes ved chromatografering. Benzen er imidlertid en meget farlig gift. I langt de fleste tilfælde kan man erstatte benzen med toluen eller xylen. Toluen og xylen er meget mindre giftige end benzen, fordi organismen kan udskille disse stoffer igen. Organismen udskiller imidlertid mindre end halvdelen af den mængde benzen, som optages f. eks. ved indånding.

Omdannelsesprodukter af det ikke udskilte benzen lagres i nervevæv og i knoglemarv, som ikke kan regenerere. Når koncentrationen i knoglemarven nå en vis størrelse, ophører produktionen af hvide blodlegemer. I særlig uheldige tilfælde har benzenforgiftning medført døden i løbet af kort tid, men almindeligvis går der flere år, før man dør af en benzenforgiftning. Ofte erkendes faren ved benzen derfor ikke i tide.

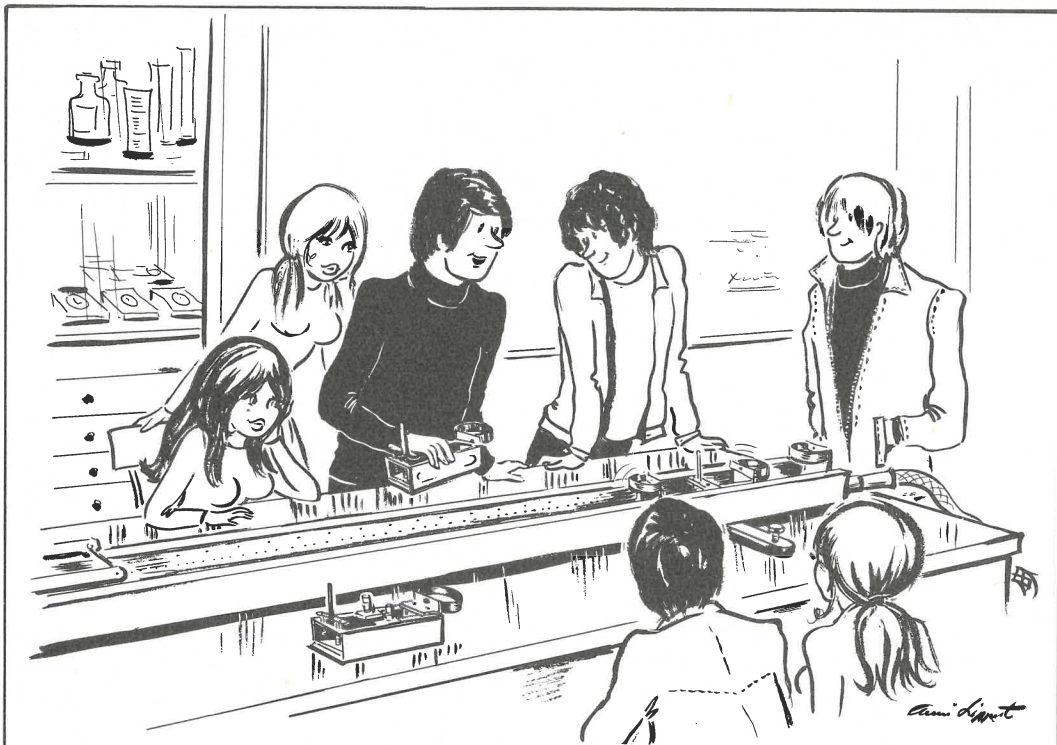
Indtil det bliver forbudt at anvende benzen i skolen, er det rimeligt og sikrest frivilligt at afholde sig fra at benytte det. Ofte kan benzen erstattes af toluen eller xylen, og i de tilfælde, hvor det ikke er muligt, bør man vælge et andet forsøg.

*For de omtalte stoffer har man:*

	HGV	Grænse for erkendelse af lugt.
benzen	10 ppm	10 ppm
toluen	100 ppm	0,2 ppm
xylen (blanding af isomere)	100 ppm	0,5 ppm
diethylether	400 ppm	100 ppm
pentan	500 ppm	

Den hygiejniske grænseværdi (HGV) er de sagkyndige myndighedernes bedste skøn over, hvor meget den menneskelige organisme kan tåle uden at tage skade. HGV angiver grænsen

*(fortsættes s. 13)*



*Podis luftpudebane – let at klargøre – let at anvende.*  
 Grundig brugsanvisning af Børge Bendt-Nielsen.

**Podis**

Buevej 1  
 3400 Hillerød  
 tlf 03 261711

Vest for Storebælt  
 B.Rantzau Rozet  
 tlf 06 981166

Øst for Storebælt  
 O.Mhage Hansen  
 tlf 03 402313

**REDAKTION**

Ansvarshavende red.:  
**Fl. Mørch,**  
**Nordvænget 13,**  
**3450 Allerød**  
 (Fysik brevkasse)  
 Sv. Wøjdemann,  
 Dyrstørge Jürgensensgade 11,  
 3740 Svaneke  
 (annoncer, kemi)  
 S. Chr. Hansen,  
 Mindegade 42,  
 8700 Horsens  
 (elektronik).  
 Ingolf Andersen,  
 Høgholtvej 5,  
 2720 Vanløse.  
 (Fysiktips).  
 Jan Madsen,  
 (lay out).  
 Finn Jørgensen  
 (tegninger).

**FORRETNINGSFØRER**

Sv. Wøjdemann  
 TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI  
 Dyrst. Jürgensgade 11,  
 3740 Svaneke. GIRO nr.: 5 25 04 47  
 NB. Kontortiden er ændret:  
 Mandage 10,00-12,30 . tlf. (03) 99 64 05

**ANNONCEPRISER — excl. moms:**

*Omslaget i blå/sort off-set*  
 Bagsiden .....1800,00  
 2. og 3. omslagsside  
 Helseide 1500,00 — Halvside .....800,00  
 Helseide .....1200,00  
 Halvside 650,00 — Kvartside .....350,00  
 Småannoncer i 65 mm bredde  
 Pr mm .....4,00

**ANNONCEBESTILLING**

afgives til annonceredaktionen  
 senest tre uger før udgives-  
 sedsdatoen. —  
 For reproduktionstørdigt  
 materiale  
 dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1975:  
 36,00 kr. (5 numre)

Udgives medio:  
 Januar, marts, maj, sep-  
 tember og november.

Abonnementspris 1976:  
 Indtil 25/2: 42,00.  
 Efter 25/2: 44,00.

**Dette nr. er afleveret  
 til postvæsenet den 20/11.**

**(Forsinkelsen skyldes  
 poststrejken).**

**Stof til 76/1 bedes sendt til redak-  
 tionen senest 20. decbr. 1975.**



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

fortsættelse af

## Referat af Storkøbenhavns Afdelings møde på H. C. Ørsted Instituttet den 19. januar 1968, hvor lektor dr.phil. K. G. Hansen viste og kommenterede en række fysiske forsøg

### 21) El-måleapparater skal afpasses efter modstanden i det benyttede apparatur.

Apparatur (fig. 20): 4 volts strømkilde ( $4\frac{1}{2}$  volts tørbatteri), 2 stk.  $50\text{ k}\Omega$  modstande i serie, 3 stk. voltmetre med modstande hhv.  $35\Omega$ ,  $5\text{ k}\Omega$  og  $10^5\Omega$ .

Forsøg: Der måles spændingsfald over strækningerne

x - z,

x - y og

y - z.

a) med voltmeter (a): praktisk talt intet udslag.

b) med voltmeter (b): bedre resultat.

c) med voltmeter (c): tilfredsstillende resultat.

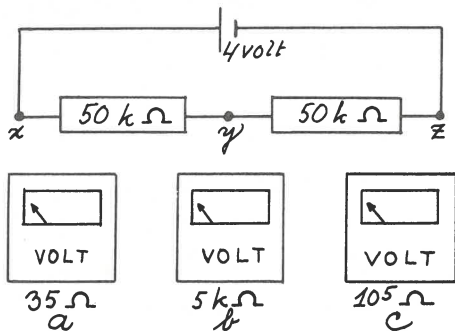


Fig. 20

### 22) Lysbrydning og refleksion.

Apparatur (fig. 21): Lyskilde (a), indstilleligt spejl, drejeligt om en vandret akse (b), glaskar med vand uden tilsætning af eosin el. lign., med låg (cigarrog blæses ind under låget).

Forsøg: Ved simpel drejning af spejlet om den vandrette akse fås:

1) Fuldstændig refleksion.

2) Refleksion + brydning.

3) I grænseområdet mellem (1) og (2): De røde lysstråler »slipper først ud« og rammer stuens væg (til venstre for figuren) og danner en vandret rød stribe.

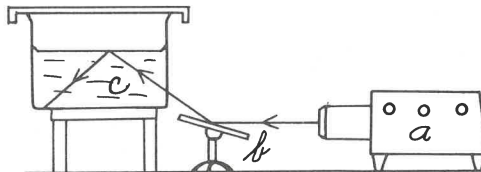


Fig. 21

### 23) Fiskeperspektiv.

Gennemgang af den kendte illustration i la Cours: Historisk Fysik. En fisks opfattelse af verden set fra bunden af en dam.

### 24) Kviksølvspektret i projektion.

Apparatur: 1 stk. kviksølvlampe HP 125 (som anvendes til gadebelysning) med tilbehør i afskærmet kasse, forsynet med lodret spalte. Endvidere kondensatorlinse ( $f = 30\text{ cm}$ ), gitter (450 linier).

Resultat: Kviksølvspektret projiceret på væggen.

Variant af forsøget: Gitter med 250 linier.

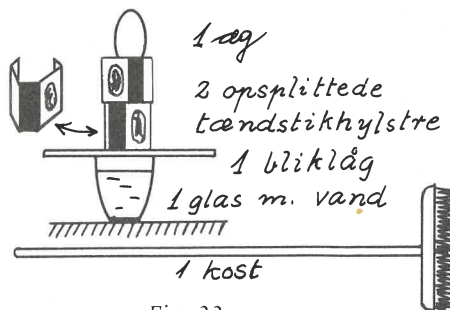


Fig. 22

### 25) Inertiens (træghedens) lov.

Apparatur (fig. 22): 1 æg, 2 tændstikæskehylstre (husholdnings-, opsplittede jvf. figuren), 1 madkassebliklåg, 1 glas med vand, 1 fejekost.

Forsøg: Med fejekosten føres et (behændigt)

slag mod madkasselåget, hvorved dette og tændstikæskehylstrene flyver væk, og ægget falder ned i vandglasset.

Ekspérimentators råd: Tag to hårdkogte æg med – (fik selv kun brug for ét).

## 26) Den »stive« kæde.

Forsøg (fig. 23): En kæde hænges over en kileremskive, der drejes af en hurtiggående elmotor.

Når kæden »afspores« med en trælineal, løber den som et hjul ca. 1½ m hen ad bordet, før den falder sammen.

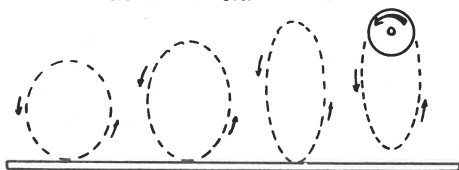


Fig. 23

## Luft som varmeleder

Af: Edv. Runge

*Overlærer Edv. Runge har her leveret den første af en række artikler om fysikundervisning i folkeskolen. I disse artikler vil der blive taget en række emner op, som Edv. Runge har beskæftiget sig med i sine mange kurser på Danmarks Lærerhøjskole.*

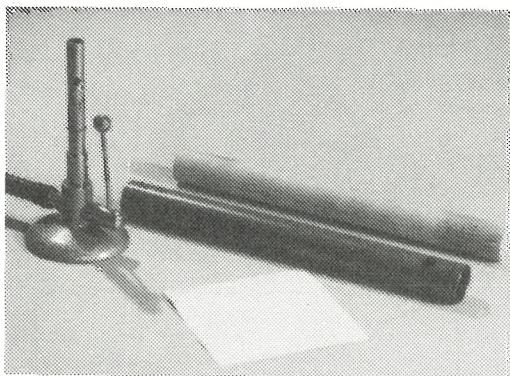
*Der er sikkert mange aflæserne, der har deltaget på et eller flere af disse kurser. Skulle der være emner, som man gerne vil have genopfrisket, vil Edv. Runge gerne tage disse op i en artikel. Man skal da blot henvende sig til Edv. Runge, Buen 18, 2000 Kbhvn. F.*

Når en fysiklærer overlader sin samling til en efterfølger, sker det, at brugen af visse apparater går i glemmebogen. Det oplevede jeg for ca. 14 år siden under et besøg som censor på Nørre Nissum seminarium. Et par år før havde jeg været der i samme ærinde og glædet mig over et forsøg, lektor Koch havde lært sine eksaminander. Efterfølgerens elever anvendte

også det pågældende apparatur, men uden at udnytte den finesse, som gør forsøget til noget specielt – nemlig et simpelt og letforståeligt bevis for, at atmosfærisk luft er en dårlig varmeleder. Dette er ingen underkendelse af efterfølgeren, som bestemt var habil nok, men hvad der altså kan ske.

Forsøget bør imidlertid ikke glemmes. Dels fordi det er godt, og dels fordi det belyser et i høj grad aktuelt problem – varmeisolering – og endelig fordi der mig bekendt ikke findes et, der er lige så godt.

Til sagen. Her har vi et billede af grejet.



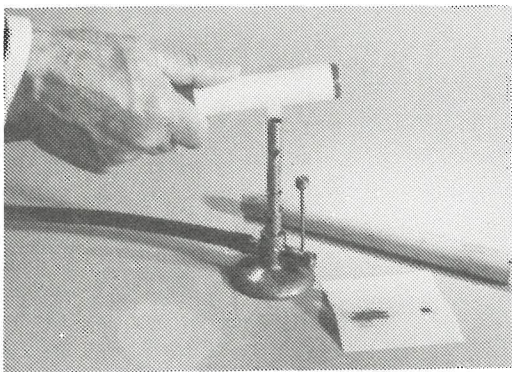
Foruden bunsenbrænderen skal man have en rundstok af træ  $\varnothing$  ca. 25 mm, et messingrør med samme diameter og længde (20 cm) og – nu til det geniale – med et 8 mm hul \*) ca. 5 cm fra den ene ende. Til sidst nogle stykker papir (ikke for tykt) f. eks. fra en billig skriveblok, format 9 x 9 cm.

Der forudsættes iøvrigt, at eleverne gennem gængse forsøg har erfaret, at træ er en dårlig varmeleder i modsætning til messing, som er en god.

Papiret lægges *stramt* omkring rundstokken og fastholdes med en tommelfinger på overlappningen, mens det roligt føres tværs gennem gasflammen (vinkelret på billed-planen).

Forsøget gentages med papiret om den uhullede ende af messingrøret.

Herefter diskuteres med eleverne, hvorfor papiret svides, når der er træ bagved og ikke, når der er messing bagved. Endelig gentages forsøget – denne gang dog med gennemboringen bag det flammepåvirkede papir.



Resultaterne ses fra venstre til højre i papiret, der ligger på bordet. I en undervisningssituation bruges naturligvis tre stykker papir.

Af det tredje forsøg må det derefter tydeligt fremgå, at luft er en dårlig varmeleder, endda dårligere end træ, for det normale er, at flammen efterlader et nydeligt gennembrændt 8 mm hul i papiret.

E. R.

\*) Det kan godt volde lidt besvær at bore det hul, men spænder man røret fast og begynder med et 3 mm bor og fortsætter med et par mellemstørrelser, går det.

## PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN FÜR ELEKTRIK UND ELEKTRONIK

v/ Dozent Rudolf Töpfer, Bonn-Köln

*Ved Københavnerkredsens møde den 8. oktober 1975 på Danmarks Lærerhøjskole viste og kommenterede dozent Rudolf Töpfer en række forsøg over emnet*

### ELEKTRONIK

med følgende hovedpunkter:

- 1) Kort teoretisk indføring i volumenkoncentration af frie elektroner i ledere og halvledere.
- 2) Termoeffekt: Termoelement, påvisning af termostrøm med måleforstærker, forsøg til definition af »energi«, termosøjle – temperaturstråling.
- 3) Piezoeffekt: Modelforestilling, forklaring af fænomenet, krystalmikrofon, pladespiller, andre tekniske anvendelser.
- 4) Fotoeffekt: Lys som energiform, elektroners løsrivelsesarbejde, fotoelement som belysningsmåler, fotoelement med »lysmotor«.
- 5) Hall-effekt: Forklaring med to indledende forsøg.

6) Halvlederfænomener: i diode og transistor, specielle modstande (PTC, NTC, LDR).

7) Analogibetragtninger: Rør – transistor, langsomme svingninger, tonesvingninger, multivibrator.

Forsøgene blev udført med apparatur fra Leybold-Heraeus, og i adskillige af opstillingerne benyttedes en forfinet måleteknik, idet man indskød en forstærker foran det i forvejen følsomme måleapparat.

Fra en L-H-brochure gengives måleapparatet (uden forstærker) som fig. 1. Måleområderne – 32 i alt på denne model – vælges med indstillingshjulet midt på apparatet. I de følgende skitser gengives dette instrument med symbolet, fig. 2, hvor tallet angiver fuldt udslag, medens de anvendte forstærkere angives med symbolet fig. 3 (som på hr. Töpfers egne »overhead's«).



Leybold-Heraeus demonstrationstrømme  
med AUTOMATSKRING, 531 86

Fig. 1

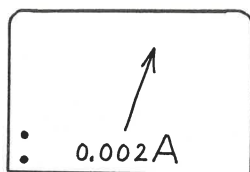


Fig. 2

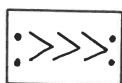


Fig. 3

Som motto for forsøgsrækken kunne man sætte, hvad foredragsholderen selv kaldte »et forsøg på en slags definition af begrebet energi«, nemlig:

Energi defineres som evnen til at udføre et arbejde – f. eks. at løfte et lod – eller: energi røber sig ved at have evne til at forvandle sig til andre former for energi. (Eksempel: Kan jeg få en lysstråle til – med visse mellemlid – at løfte et lod, så er lys en form for energi, og det samme må gælde det principielle i de indskudte mellemlid).

Et andet motto, som foredragsholderen ikke selv formulerede, men som vil fremgå af referatet, kunne være: Samme fænomen fremkaldt og målt med apparatur af varierende finhed.

Forsøgsrækken:

1) Kortfattet omtale af volumenkoncentrationen af frie elektroner i ledere og halvledere.

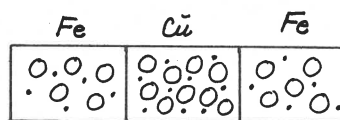


Fig. 4

Fig. 4 vises i over-head'en. Kort kommentar: Koncentrationen af frie elektroner er forskellig i forskellige stoffer (ved samme temperatur). Hvis man bringer to metaller i nær berøring, f. eks. ved sammensnoning, og opvarmer kontaktstedet – (her skubbes et billede af en bunsenbrænder ind på over-head'en – fig. 5) – vil der smutte elektroner fra det ene metal over i det andet.

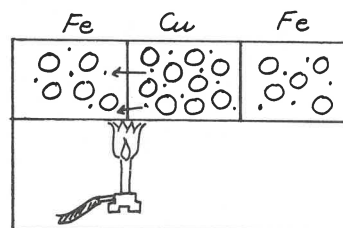


Fig. 5

Fænomenet hedder: Termostrømme.

Processen har en analogi i forholdene ved halvlederne (dioder og transistorer); men der blev ikke tid til at uddybe emnet, da man nåede frem til halvlederne.

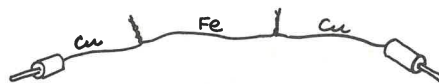


Fig. 6

2) Termoeffekt

a) Tre stumper metaltråd og to bananstik (fig. 6) anbringes i en opstilling som fig. 7 for at påvise termostrømme i kredsløbet. Et kontaktsted opvarmes med flammen fra en stump kertelys, og instrumentet (fuldt udslag for 60 mV) giver et beskedent udslag.

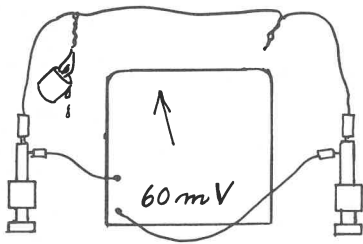


Fig. 7

Det bemærkes en passant, at termostrømme er ligestrømme.

b) Nu forfines måleteknikken. Der indskydes en forstærker foran måleapparatet, der indstilles måleområdet 0,01 A. (Der gøres ikke rede for forstærkerens indretning, den gælder for et tilbehør til måleinstrumentet). Nu er blot to fingres greb om kontaktstedet nok til et antageligt udslag.

c) På dette sted i forsøgsrækken gøres en digression i form af en gammelkendt undervisningsgestus: Man løftede et (specielt formet) lod ca. 60 cm op fra bordet med håndkraft og meddelte derved loddet potentiel energi. Derpå skruede man loddet med dets nyhervvede  $E_{pot}$  fast i toppen af et forsøgsstativ.

Man lagde en stump cylinderformet modelervoks på stativfoden og lod loddet dumpe (fig. 8). Der nævnedes et alternativt forsøg: at lade loddet slå søm i et bræt fra forskellige starthøjder.

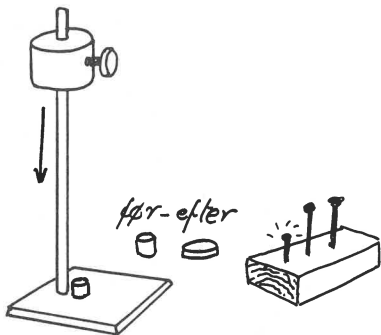


Fig. 8

Spørgsmålet: Er det »sandt«, at loddets  $E_{kin}$  kun hovedsagelig føres over i en deformation af modeller-vokset (uden at gå i detaljer om energiformer under denne proces) – og at en del af loddets energi går over i varme? Kan denne varmeenergi evt. påvises? måles? Et svar gives i næste forsøg.

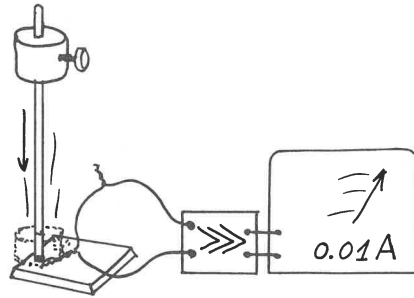


Fig. 9

d) Fig. 9 viser såvel opstilling som resultat. Ved et fald på ca. 60 cm udløser loddet en termostrøm, der registreres ved fuldt udslag på måleinstrumentet.



Fig. 10

e) Næste skridt består i at udskifte termoelementet med en termosøjle på 16 termoelementer. Termosøjlen så omtrent sådan ud (fig. 10). Et paprør ca. 10 cm langt kunne skydes ind over søjlen for at give en vis retningsvirkning.

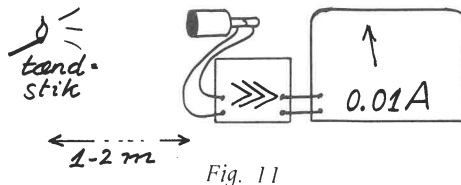


Fig. 11

Varmen fra en tændstikflamme registreres på 1-2 meters afstand (fig. 11).

Varmen fra glødetråden i en dværglampe i en lommelygte registreres i 5-10 meters afstand (fig. 12).

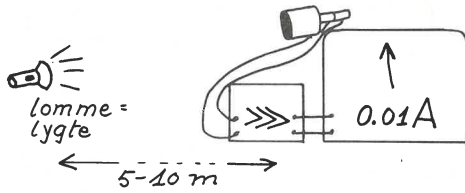


Fig. 12

g) For at opnå yderligere retningsvirkning anbringes et paprør på ca.  $\frac{3}{4}$  meters længde på termosøjlen.

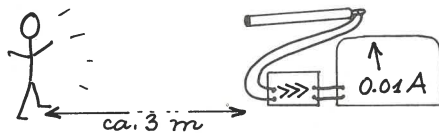


Fig. 13

Måleinstrumentet gjorde tydeligt udslag, når »kanonen« rettedes mod de nærmeste af tilhørerne, der sad ca. 3 meter fra termosøjlen (fig. 13). Forslag til anvendelser: Tyverialarm, automatiske fotooptagelser, brandalarm m. m.

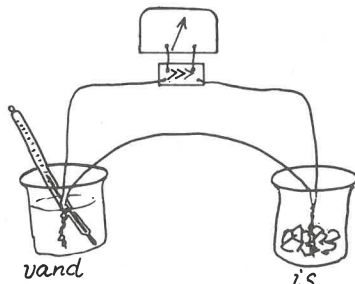


Fig. 14

h) Et eksempel på elevforsøg (fig. 14): Figuren viser opstilling af apparatur, og fig. 15 antyder et resultat af forsøget.

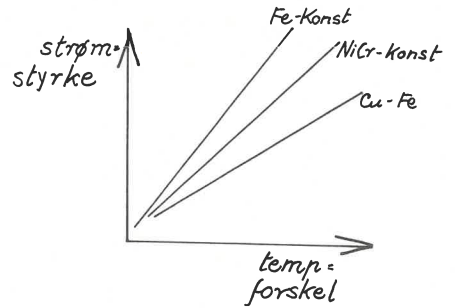


Fig. 15

### 3) Piezo-effekt

a) Kortfattet teori: På over-head'en vises en ring af tynd ståltråd. På ringen er fastgjort et antal symboler på positive ioner og elektroner (fig. 16).

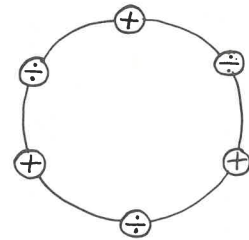


Fig. 16

Med to små linealer trykkes ringen oval (fig. 17). Det ses, at partiklerne i »krystallen« (kaliumnatriumtartrat) alle skifter stilling og afstand indbyrdes, når »krystallen« udsættes for et tryk (eller et træk).

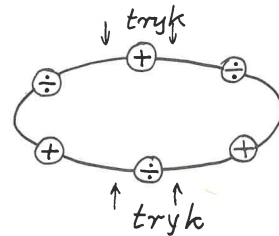


Fig. 17

b) Da det anvendte stof er hygroskopisk (vandsugende), er det indkapslet i en lille tæt-sluttende plasticæske (fig. 18). Stoffet sammen-trykkes ved et tryk på bund og låg. Et tryk på to

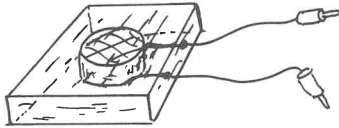


Fig. 18

modstående smalsider vil strække stoffet.

Forsøgsopstillingen fremgår af fig. 19, hvor måleapparatets nulpunkt er lagt på midten af skalaen. Derved er det muligt at vise, at et tryk på en piezo-krystal giver spænding i én retning, medens et tilsvarende træk giver en spænding i modsat retning.

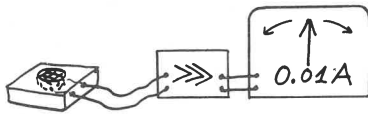


Fig. 19

c) Der vælges en anden indikator, nemlig en lavfrekvensforstærker + højttaler.

I en forud forberedt opstilling ses: Pladespiller med krystalpick-up + forstærker + højttaler. Pladespilleren kobles fra, og æsken med piezo-krystallen kobles ind i stedet (fig. 20). (Pladespilleren bliver stående – eleverne glemmer ikke, at det er den, man taler om!).



Fig. 20

En svag berøring af piezo-æsken med en finger gengives af højttaleren som buldren på en dør.

d) Man kunne synge ind mod æsken; men »man« afstod fra at gøre det.

e) En lillebitte spilledåse (den kunne skjules i en barnehånd). Dens sprøde toner kan netop anes af de nærmest siddende. Den spiller en lille melodi under auditoriets intense lytten.

Spilledåsen anbringes på piezo-æsken. Højttaleren gengiver melodien med øredøvende

carillon-toner, som fra et kirketårn med klokkespil.

f) Tilbage til pladespilleren. Der ligger en »78'er« på pladetallerkenen. Piezo-æsken er stadig tilkoblet LF-forstærkeren og højttaleren. »I« på fig. 21 forestiller en lille klods med en

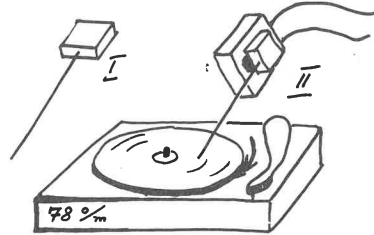


Fig. 21

strikkepind indstukket. »II« viser strikkepinden anbragt i grammofonpladens rille. Klodsen holdes med et let tryk mod piezo-æsken og styres med hånden. Pick-up'en er slået til side. Pladen kører, og højttaleren spiller (»ikke kønt, – men den spiller dog«).

f) Man kunne have afsluttet forsøgsrækken med at afspille pladen med pick-up'en og ville vel også have gjort det i en virkelig undervisningssituation.

#### 4) Fotoeffekt

a) Kortfattet teori: Når et metal rammes af lys, drives der elektroner ud af metallet. Da der kræves energi – løsrivelsesenergien – hertil, må lys være en energiform, der kan omsættes til andre former for energi.

b) Forsøg: Som lyskilde vælges en lysgiver, der udsender ultraviolet lys. Den anvendte var Osram's UV-lampe »Vitalux«, der angaves at udsende lys af lignende sammensætning som »en sommertsols lys«.

Som metalplade, der skal afgive elektroner,

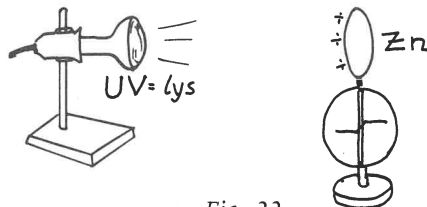


Fig. 22

vælges en zinkplade anbragt oven på et elektroscop og negativt opladet med en gnedet telcotenestang (gnedet med et par hastige »visk« op og ned ad jakkeærmet). Fig. 22.

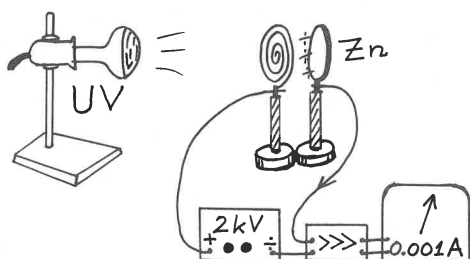
I første omgang sker der ikke nogen afladning af elektroscopet. Zinkpladen afgiver ingen elektroner. Det skyldes, at »planlægningen af forsøget har været sjusket«. Zinkpladens overflade er ru. Man pudser overfladen blank – og forsøget går glat; elektroscopet aflades ved bestråling af zinkpladen.

c) Forsøget gentages. Denne gang oplades pladen til et positivt potential. Det sker ved hjælp af et højspændingsaggregat (10 kilovolt) gennem en ledning, hvori er indsat en beskyttelsesmodstand på 10 megohm (»man har familie hjemme!«).

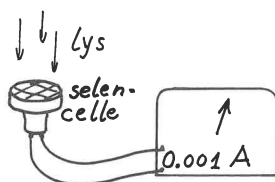
Elektroscopet aflades ikke ved bestråling af pladen.

Men en fornyet opladning: 10 kV negativt potential fra højspændingsaggregatet, giver den ønskede virkning.

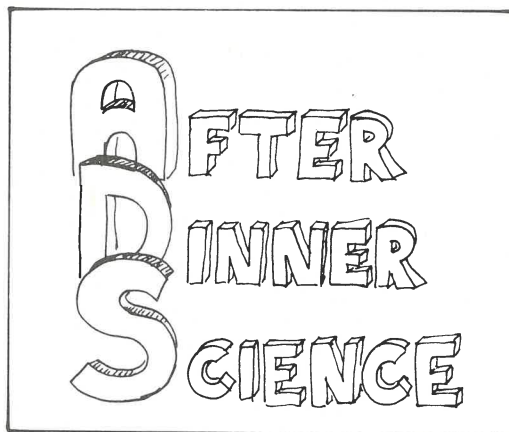
d) Forsøget udvides. Der anbringes et spiralformet »gitter« foran zinkpladen (fig. 23). »Gitteret« påtrykkes en positiv forspænding på 2 kV, og der etableres en strømkreds gennem forstærker + måleapparat. Amperemeteret viser, at der går en strøm i pilens retning.



Opstillingen viser princippet i et fotoelement f. eks. en selencelle i en belysningsmåler.



e) En selencelle (fig. 24) forbindes med amperemeteret, der indstilles på område »0,001 A«. Selencellen rettes mod loftsbelysningen, og måleapparatet gør udslag.



ADS-opgaven i sidste nummer angående undulattransporten og den faldefærdige bro må åbenbart have været for svær, for redaktionen har ikke modtaget et eneste svar fra landets fysiklærere. Derimod har vi modtaget følgende fra 7.A på Borup skole:

Broen braser sammen ved det nedjgående lufttryk fra vingerne på fulende! Jim.

Broen baser sammen, fordi norg manden skyder, bliver fuglene så bange, at de taber fjerene!! Henrik.

Brosen braser, fordi de skrier og viberer broen så meget så broen braser? Ole.

Broen braser, fordi lydbølgerne fra fuglene presser vognen ned mod broen. Bo.

Broen braser sammen, fordi de klatter af skræk!! Søren.

Da manden skyder op i luften, ramer han en and, der falder ned på bilen og broen braser. Bjarne.

Broen braser sammen, fordi fuglene bliver så bange, at de flyver op i loftet. Når de rammer det, besvimer de og falder ned på bunden og vægten forandres ikke. Lene.

Redaktionen takker for besvarelserne og sender en kasse sodavand! Laksen vil blive benyttet til et smagsanalyseforsøg, som redaktionen vil gennemføre!!!!

(fortsat fra s. 11)

for påvirkninger udjævnet over en 8 timers arbejdsdag. Det anses for god praksis at fastlægge den maximale værdi for korttidspåvirkning, maksimalt 15 minutter, på følgende måde:

	loft for korttidspåvirkning
0 ppm < HGV < 1 ppm	3 gange HGV
1 ppm < HGV < 10 ppm	2 gange HGV
10 ppm < HGV < 100 ppm	1,5 gange HGV
100 ppm < HGV < 1000 ppm	1,25 gange HGV

Gasfasen i en benzenflaske indeholder ved stuetemperatur 100000 ppm benzen, da damptrykket er ca. 0,1 atm. Blot det at lugte til en flaske benzen er altså udover, hvad man må anse for god praksis.

Måske vil det også være nyttigt at advare kære familiemedlemmer og venner mod at benytte stenkulsnafta (handelsnavnet for benzen) til peltrensning etc. *J. J. C.*

## NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

*Fysikmåleinstrumenter model ED-107*

*kr. 92,50 excl. moms*

*Universalmåleinstrument model C-7201 EN*

*kr. 135,00 excl. moms*

*Importør og forhandler: MTC Electronic A/S, Industrivænget 39, 3400 Hillerød.*

Til afprøvning har vi modtaget 2 stk. måleinstrumenter af model ED-107.

Det ene er et DC voltmeter med områderne 3 V, 15 V og 300 V, medens det andet er et DC amperemeter, der måler 1 A og 5 A; men derudover fås instrumenterne med adskillige andre måleområder og også beregnet for vekselspænding og -strøm.

Det drejer sig om fritstående pultinstrumenter, hvor forpladen (skalavinduet) hælder 45°.

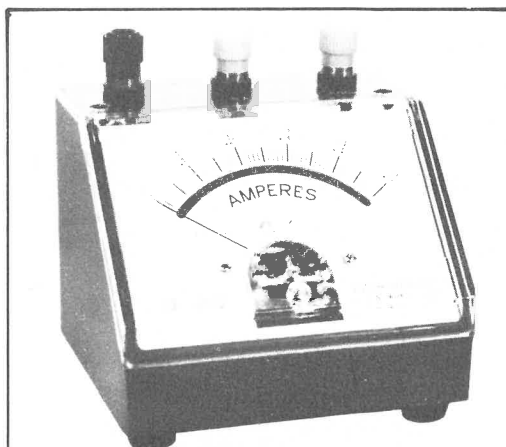
Huset er af sort plastic og meget gedigent udført.

Selve drejespoleinstrumentets hus er direkte fastgjort til acrylforpladen, som er særdeles smukt og hensigtsmæssigt udformet. Det hele er skruet fast i det pultformede hus med to krydskærvskruer...

På toppen af huset findes bananstikklemmeskruer og påskrift for måleområderne.

Skalaen er ca. 7 cm lang med meget letlæselige tal og inddelinger.

Knivviser og spejl under skalaen muliggør parallaxefri aflæsning.



### Bordinstrumenter

Type ED-107 AC og DC amperemetre  
AC og DC voltmetre.

Spec. områder på forlangende.

Pris kr. 92,50 excl. moms.

**MTC Electronic A/S**

Industrivænget 39 3400 Hillerød  
telefon (03) 26 89 11.

Der opgives ikke nogen nøjagtighed for instrumenterne; men en prøve viser, at den er fuldt på højde med nøjagtigheden af andre måleinstrumenter, der anvendes til samme formål.

Instrumenterne er beregnet til brug ved

elevforsøg i fysikundervisningen, og hvor lignende målinger foretages på ukritiske kredsløb, hvor spændingsfaldet over amperemetret og strømforbruget i voltmetret ikke behøver at være minimale.

Til sådanne anvendelser er ED-107 apparaterne velegnede – også i ublide elevhænder.

Stilles der større krav til måleinstrumentets indflydelse på måleobjektet – som det er tilfældet i elektronikundervisningen – kommer universalinstrumentet ind i billedet.

Model C 7201 EN har 20  $k\Omega/V$  DC og 10  $k\Omega/V$  AC.

Det måler 150 x 108 x 51 mm og har 5 DC spændingsområder fra 2,5 V til 500 V og ligeledes 5 AC spændingsområder fra 10 V til 1.000 V.

Desuden er der 4 DC strømområder fra 50  $\mu A$  til 500 mA, og endelig 4 ohm områder fra 10  $k\Omega$  til 10  $M\Omega$ .

Der er 5 skalaer, hvoraf den længste er godt 7 cm med spejlunderlægning, og den

korteste er ca. 3,5 cm. Der er intet at kritisere på skalaer og tal – men set med barneøjne er det nu svært at holde rede på 6 forskellige talpåskrifter på 5 forskellige skalaer.

Inddelingerne omkring omskifteren er meget logiske og let at hitte rede i.

Kassen er smukt udført i afvekslende ru og glat plastic, der overalt er silkemat og uden reflekser.

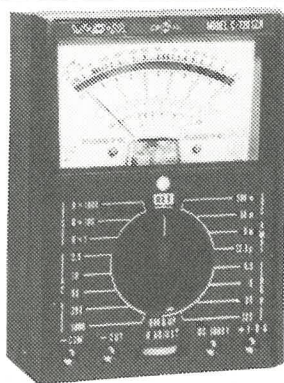
Den indre opbygning svarer helt i kvalitet til den ydre: en robust omskifter med tydelige markeringer for hver stilling samt diodesikring af drejespolesystemet.

Alle forbindelser og lodninger er smukt udført og indgyder umiddelbart tillid.

Målebøsningerne er i den karakteristiske japanske 2 mm udførelse, og danske skoler kommer næppe uden om at anskaffe sig overgangsadaptere fra 2 mm spids til bananbøsning. Disse kan firmaet i øvrigt levere fra et andet af deres agenturer: Pomona. Men så er der naturligvis tale om ekstra tilbehør.

For alle tre instrumenter gælder det, at de i enhver henseende kan hævde sig i selskabet af tilsvarende instrumenter, hvad angår pris, udformning og kvalitet.

*S. Chr. H.*



### Universalinstrument

TYPE 7201

Pris kr. 135,00 + moms incl. prøveledninger og batterier.

### MTC Electronic $\frac{A}{S}$

Industrivænget 39,  
3400 Hillerød,  
telefon (03) 26 89 11.

*E. Dam Ravn*

*Bogen om lommeregnerne*

*J. Fr. Clausens Forlag*

*København 1975*

*ISBN 87 11 03691 5*

*Hæftet kr. 23,00*

Som bekendt er udbuddet af elektroniske lommeregnerne helt enormt, og vældige annoncer og farvestrålende brochurer kæmper om at udråbe dette eller hint apparat til at være alle tiders køb.

Hvad skal de stakkels forbrugere gøre?

Ja, de må jo skaffe sig vejledning, hvor den kan fås – og det skulle jo gerne være en uvildig bedømmelse, der skulle ligge til grund for eventuel rådgivning.

Her tilbyder E. Dam Ravn sig med en

sober, velskrevet og letlæst gennemgang af de enkleste lommeregnerne på markedet. Der er altså ikke tale om matematikmodeller, men om små elektroniske regnemaskiner – fortrinsvis til de fire almindelige regningsarter.

For den ikke sagkyndige er der god hjælp til forståelse at hente i gennemgangen af de forskellige former for indtastning: algebraisk, omvendt polsk og den klassiske indtastning.

Også kravene, der bør stilles til tastaturets tekniske opbygning, gennemgås, ligesom det fremhæves, hvilke regneoperationer den almindelige borger har brug for, og hvad han kan undvære og derfor bør slippe for at betale.

Det vises, hvorledes regnerens nøjagtighed kan afprøves, og hvilken hjælp man kan have af en hukommelse. På det sidste område gives der god besked om, hvad en ægte hukommelse er, og hvad der somme tider i reklamerne blot kaldes hukommelse, men ikke er det.

Bogen er ikke skrevet for elektronikere, men for brugere af elektronikken. Disse vil så til gengæld også kunne hente vældig mange oplysninger om emnet, før de kaster sig ud i købet af vor tids ottende minnividunder.

*S. Chr. H.*

*P. Lund: Tegneteknik.*

*50 sider, mange tegninger og illustrationer.*

*Forlaget DESIGNA, 3450 Allerød.*

*Pris 30 kr. + moms.*

*2. forbedrede udgave.*

Forbedringerne i 2. udgave går hovedsageligt på trykteknikken, sådan at linietykkelser m. v. nu kan siges med rimelighed at leve op til de faglige krav.

Den klare og velformede tekst og de mange illustrationer kompletterer fint hinanden, så det virkelig er muligt for uindviede ved selvstudium at få et godt ind-

blik i, hvad teknisk tegning står for. Man kan uden større vanskelighed nå frem til at aflæse en modeltegning og efter nogen øvelse til selv at fremstille en.

Spørgsmålet er så, om den almindelige fysiklærer har brug for disse færdigheder. Svaret må nok blive nej. Det er jo arbejds-tegninger, det drejer sig om, og der klarer vi os vel med simple målskitser.

For den, der specielt interesserer sig for teknisk tegning, eller har brug for den ved undervisning i ungdoms- og aftenskole vil bogen være en god hjælp – ikke mindst på grund af forfatterens beskrivelse af tegne-rekvisitter og måleapparater.

*Edvard Runge*

## NYT LYS

*El-branchens fællesråd: NYT LYS*

*Avisformat 8 sider*

*Udleveres gratis (også i klassesæt)*

*NB: Bestillingskort medfølger i dette nr.*

Fra EL-BRANCHENS FÆLLESRÅD har vi modtaget en 8-siders informationsavis med titlen NYT LYS. Det er et søbert forbrugervejledende og bredt orienterende materiale om vor benyttelse af lys på godt og »ondt« i hverdagen. NYT LYS vil afgjort egne sig til gennemlæsning og klasses Diskussion i de ældste klasser, og i modsætning til meget andet informationsmateriale, der uddeles »gratis« til undervisningsbrug, er NYT LYS befriende ukommerciel. Ikke et eneste sted er man faldet for fristelsen. Efter at have afprøvet NYT LYS i en undervisningssituation, er jeg blevet endnu mere overbevist om materialets fortræffelighed. Eleverne følte i hvert fald, at de havde en masse elementære »fejl« at rette hjemme.

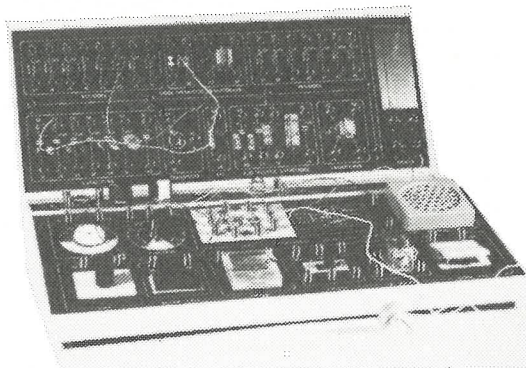
*SW*

## Om luftpudebænke

Det var oprindelig meningen, at der i dette nummer skulle have været bragt en artikel om luftpudebænke. På grund af poststrejken blev manuskripterne imidlertid forsinket. Artiklen vil blive bragt i januar-nummeret.

# GAKKEN ELEKTRONIK

ELEKTRONIKBYGGESÆT TIL UNDERVISNING



*10 forskellige byggesæt,  
der dækker ethvert behov*

**MYKIT 7**

Mere end 150 forskellige opstillinger!

**INGEN BRUG AF VÆRKTØJ**

*Udførlig brochure og vejledning fås ved henvendelse til:*

## **TRG IMPORT Jylland**

Lyngstien 7, Hammershusvej 39,  
8800 Viborg 8210 Århus V  
(06) 63 84 06 (06) 16 86 26

## **TRG IMPORT Fyn**

Sadolinsgade 114 C  
5000 Odense  
(09) 12 65 80

## **TRG IMPORT Sjælland**

Nakskovvej 92  
2500 Valby  
(01) 16 17 33

## **MYKIT elektronisk byggesæt**

Det store udbud af elektroniske byggesæt til anvendelse i hjem og skole er nu blevet udvidet med byggesættet »Mykit« fra det japanske firma »Gakken«. Sættet har et meget indbydende og farvestrålende design. Det består af nogle manøvrepublignende bokse, der er monteret med lange rækker af modstande, kondensatorer og spoler plus diverse komponenter som f. eks. potentiometer, drejekondensator, højttaler, måleinstrument og kontakter m. m. Komponenternes tilledninger er tilsluttet nogle kontaktfjedre, der vippe, når forbindelserne etableres ved hjælp af de medfølgende ledninger. Opbygningen af kredsløb efter brugsanvisningen foregår helt uden brug af værktøj. Opstillingerne er meget driftsikre, men ledningerne krydser frem og tilbage, så det kan være svært at overskue opstillingen og at finde fejl. Sættet må siges at være velegnet til hobbybrug – også for elever!!! (især for dem, der vil lave opstillinger, der fungerer – uden at man behøver at fordybe sig i teorien).

J. M.

## **Meddelelser fra forretningsføreren**

### **RISØ KILDERNE.**

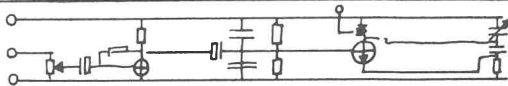
De nødvendige formularer til bestilling af RISØ-skolekilderne kan rekvireres fra bladets kontor. Prisen er 250,- kr. + et ekspeditionsgebyr på 18,- kr. Prisen er excl. moms. Se iverigt FYSIK/KEMI 75/3 side 23. (excl. forsendelse).

Der er efter genoptrykkningen stadig et lille restlager af gamle Fysiktips på lager. Det samme gælder faghæfterne. I + II + III komplet 104,70 kr.  
Fysiktips 1974 (44 s.) 9,50 kr.  
Faghæfterne (komplet) 20,00 kr.

Der er også et mindre lager af gamle numre af Fysik/-Kemi. Nr. 74/1 og 74/2 er desværre totalt udsolgt. For de øvrige nr. er priserne:  
Årgang 1974 6,00 kr. pr. stk.  
Årgang 1975 7,20 kr. pr. stk.

Bestilling afgives til bladets adresse:  
FYSIK/KEMI  
Dyrlæge Jürgensensgade 11  
3740 Svaneke.

Bestillingskortet i 75/4 var lidt uheldigt udformet, idet der ikke var plads til nogen afsenderangivelse. Resultatet er, at vi har en stak bestillingskort, som vi ikke har kunnet ekspedere. *Vi aner ikke, hvad vi skal gøre med dem!*



## ELEKTRONISKE KONSTRUKTIONER FOR BEGYNDERE

### 3. Kørelæremetoden

I folkeskolens elektronikundervisning vil man uden tvivl med mellemrum møde det ønske fra eleverne, at man tager en pause i den systematiske gennemgang af stoffet og afsætter nogle få timer til at bygge en model, der er beregnet til at kunne bruges til et eller andet formål, som eleverne synes om.

Til en varig konstruktion er sømbrætmetoden ikke sagen, og det tegnede kredsløb må ikke være for kompliceret, hvis eleverne skal kunne magte opgaven.

Men skal en konstruktion »være noget ved«, så er det begrænset, hvor meget den kan forenkles.

Drevne elektronikere kan lave de mest udviklede konstruktioner i tegnede kredsløb; men det kan nybegyndere ikke. Her må man sætte ind med en anden metode, der mere håndfast leder hen mod det vellykkede resultat.

Den metode, der i det følgende skal beskrives, er hos forfatteren opstået som det naturlige svar på det nævnte behov. I øvrigt egner metoden sig fortrinligt til fremstilling af små serier – man kunne næsten fristes til at sige »industrielt«.

Giver man efter for elevernes ønske om en sådan »pause-konstruktion«, og det bør man gøre – specielt efter den nye skolelovs intentioner – kan man (efter min ringe mening) udmærket tillade sig at gå i lag med

en opgave, som eleverne ikke forstår i enkeltheder. Det kræves jo heller ikke af folkene i industrien, at de har indsigt i hvert kredsløb, de arbejder med.

Som eksempel på en sådan opgave skal her gennemgås en tonegenerator, hvori hjertet, en astabil multivibrator, er en integreret kreds (IC) af TTL-typen (Transistor-Transistor-Logik) og har betegnelsen SN 7400.

Eleverne har på et tidligt tidspunkt ingen mulighed for at forstå dens virkemåde; men det er også ligegyldigt – tonen, der kommer ud af den, bliver lige god på trods af det.

Diagrammet ser således ud:

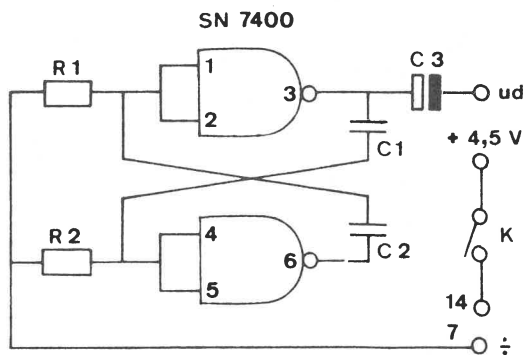


Fig. 8. Diagram af tonegenerator

Og her er komponentlisten dertil:

R 1	2,2 k $\Omega$	C 3	10 $\mu$ F
R 2	2,2 k $\Omega$	1 C	SN 7400
C 1	330 nF	K	Kontakt
C 2	330 nF		5 stk. loddespyd

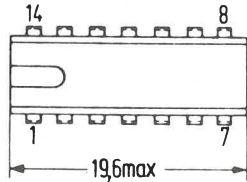


Fig. 9. TTL kredsløb set fra oven

Bemærk den lille firkant til venstre på billedet af IC'en. Den genfindes på kredsløbets plastichus som en lille fordybning

Komponenterne placeres således:

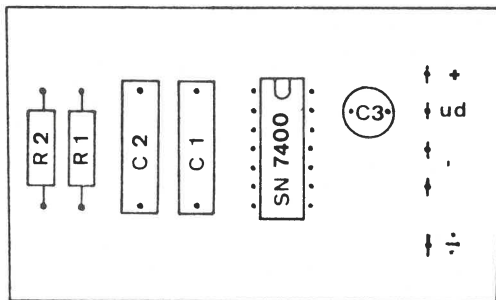


Fig. 11. Komponentplacering  
De 5 streger i højre side er de 5 loddespyd

Hele herligheden fremstilles ved skabelonmetoden, som nedenfor er beskrevet i hovedpunkter.

Det skal lige bemærkes, at punkt 1 er overstået – se fig. 11 – og tegningen er lige til at klippe ud (eller kopiere og klippe kopien ud).

Og her er så recepten:

Benforbindelserne på SN 7400 ser sådan ud set fra kredsløbets overside (med benene vendende bort fra betragteren).

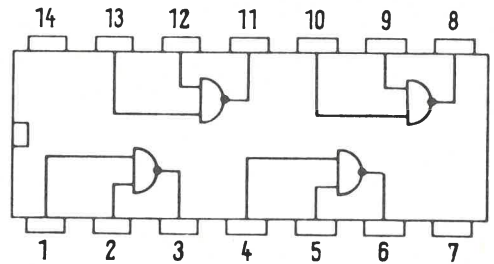


Fig. 10. SN 7400 set fra oven

eller et mærke, der sommetider er flyttet helt hen til ben nr. 1 – men det kan være svært at få øje på.

Ledningsmønsteret på kredsløbspladens bagside (kobbersiden) ser således ud:

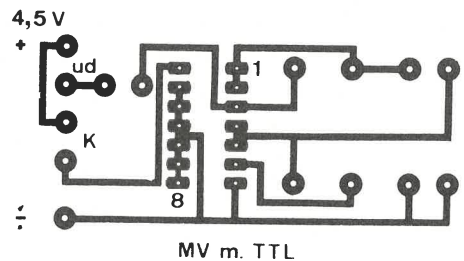


Fig. 12. Kredsløbspladen set fra kobbersiden

Fremstilling og anvendelse af kørnelære til tegnede kredsløb.

1. Komponentplaceringen udlægges f. eks. på modulpapir – af størrelse som kredsløbspladen.

2. Tegningen placeres med tape oven på en 2 mm acrylplade, der overalt er ca. 2 cm større end tegningen.
3. Der kørnes gennem tegningen ned i acrylpladen.
4. I acrylpladen bores 1,6 mm huller.
5. Oven på acrylpladen fæstnes tegningen igen med tape som under punkt 2, så hullerne står over ét.
6. 4 strimler af kredsløbsplade, som Cu-belægningen er ætset af, (ca. 2 cm brede) limes som kantlister uden om tegningen, så de danner en ramme for den kredsløbsplade, der skal kørnes.

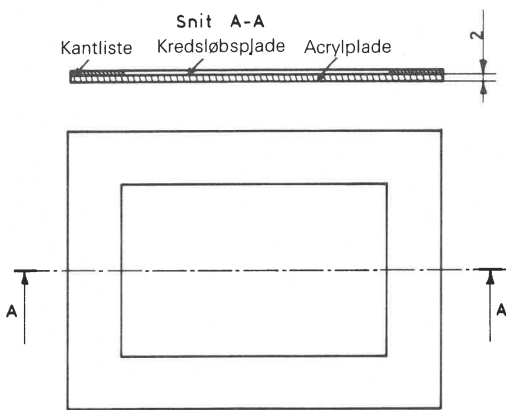


Fig. 13. Kørnelære

Inden i rammen ses kredsløbspladen, der skal kørnes.

7. Rammen vendes nu nedad, og i den placeres en kredsløbsplade. Kobbersiden skal vende opad mod acrylpladen, og den skal være affedt og blankpudset.
8. Med en specialkørner kørnes gennem acrylpladen ned i kredsløbspladens kobberbelægning.

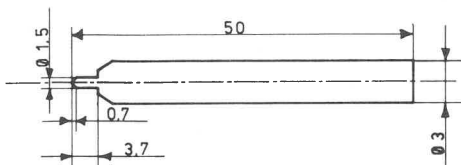


Fig. 14. Specialkørner

9. Kredsløbspladen udtages af kørnelæren (rammen), og ledningsmønsteret optegnes mellem kørneprikkerne med filt-skriver med ætsefast farve.
10. Kredsløbspladen ætzes f. eks. i 50 % ferrichloridopløsning.
11. Kredsløbspladen afskylles i vand, farven fjernes med sprit, og kobberbærerne pudses blanke med ståluld.
12. Hullerne bores.
13. Komponenterne isættes og loddes fast.

Ad 1. Modulpapir er snarest en slags karton med et kvadratnet enten i enheden 1/10 inch eller enheden 2,5 mm.

Desværre er en lang række komponenter dimensioneret i engelsk mål, hvorfor man næsten altid er tvunget til at bruge 1/10 inch kvadratnet.

Når tegningen er færdig og skal klippes ud, er det vigtigt, at den får nøjagtig samme størrelse som den kredsløbsplade, der skal bruges til konstruktionen.

Ad 4. Hullerne i acrylpladen skal være en lille smule større end halsen på kørneren (fig. 14), ellers vil et skævt slag på den let få acrylpladen til at revne.

Ad 6. Kantstrimlerne skal være lidt tyndere end kredsløbspladen, således at det hele kommer til at hvile på denne og ikke på kanten.

Ad 9. I folkeskolens elektronikundervisning vil det nok være mest hensigtsmæssigt at anvende en overheadprojektor til i stort format at vise ledningsmønsteret, som eleverne derefter tegner på deres kredsløbsplade.

P. S. Et par oplysninger til den viste konstruktion:

Tallene 1-7 samt 14 på fig. 8 henviser til benenes numre. Ved K kan indsættes en telegrafnøgle, eller de to Cu-tråde vist på fig. 8 kan anvendes som kontakt.

Opstillingen fungerer fortrinligt som mor-seøvningsapparat..

En højttaler eller hovedtelefon anbringes mellem »Ud« og ÷.

Hvis signalet ønskes forstærket, forbindes »Ud« og ÷ med indgangen på en LF forstærker.

Men *husk*: Fabrikanten af 74-serien garanterer ikke for IC'ens liv, hvis spændingen overstiger 5,25 volt.

I parentes bemærket: Det er ikke en tegnefejl, at kredsløbspladen i fig. 9 og 10 spidser en mm nedefter. Den er beregnet til anbringelse i en kasse, der udviser denne besynderlighed.

S. Chr. H.

## Elektronik i folkeskolen

### *Elektronik i folkeskolen*

1. udgave

Sept. 1975

Som anført i Fysik/Kemi 1975/4 har et hold af kursister på Fysisk Institut ved Danmarks Lærerhøjskoles afdeling i København begyndt udsendelsen af en lærebog til brug i folkeskolens elektronikundervisning.

Indtil videre kan den kun fås af lærere, der har gennemgået DLHs kurser i elektronik, og modtagerne forpligter sig så til at rapportere til gruppen om deres indvundne erfaringer.

Til oplysning for alle interesserede skal der imidlertid her gives en kortfattet oversigt over 1. bogs indhold.

Lærergruppen opstiller målet for undervisningen i elektronik i folkeskolen således:

»at bibringe eleverne sådanne praktiske og teoretiske kundskaber, at de bliver i stand til – ud fra et diagram af rimelig sværhedsgrad

- 1) at opbygge kredsen i praksis (søembræt, print eller lignende)
- 2) kvalitativt at kunne gøre rede for opstillingens forventede funktion
- 3) ved anvendelse af standardapparat (signalgenerator, oscilloskop og universalinstrument) at måle og kontrollere den opbyggede kreds

- 4) kvalitativt at gøre rede for de enkelte komponenters funktion i opstillingen
- 5) kvantitativt at gøre rede for de valgte komponent-værdier, – evt. selv at foretage enkle dimensioneringer«

Desuden finder gruppen det fornuftigt, at forudsætningerne hos eleverne er praktisk og teoretisk elektricitetslære i et omfang svarende til »Spørg naturen«, bd. 1 (Flensted Jensen m. fl., Gyldendal 1974).

Indholdet af 1. bog:

1. emne: *Den astabile multivibrator (AMV)*

1. Eleverne opbygger en AMV på søembræt
2. Udskifter modstande måler  $U_{CE}$  tæller blink
3. Udskifter kondensatorer måler  $U_{CE}$  også med oscilloskop tæller blink
4. Læreren gennemgår en tonegenerator med tilsluttet HT og oscilloskop
5. Eleverne opbygger et HT-drivtrin på søembræt
6. AMV'ens komponenter ændres, og frekvensen måles ved sammenligning med tonegenerator eller ved hjælp af oscilloskop
7. AMV'ens komponenter ændres, så den bringes til at »halte« (ekstra opgave)

8. Ved hjælp af trimmemodstande afstemmes en klasses AMV'er således, at de tilsammen danner et musikinstrument

## BREVKASSEN



### 2. emne: Transistor I

9. Måleopstilling opbygges på sømbræt bestående af transistor med lampe og modstand i basis samt lampe i kollektor.
10. Ved hjælp af lamperne udledes, at der skal basisstrøm til at åbne en transistor.
11.  $I_B$  og  $U_{CE}$  måles, medens  $R_B$  ændres, og kollektorlampens lys betragtes
12. Læreren fortæller, hvordan et print fremstilles.
13. Eleven fremstiller sit første print efter et lay-out i bogen (ekstra opgave)
14. Eleven forsøger at tegne et diagram svarende til printet (DC-koblet forstærkertrin) (ekstra opgave)
15. Opstillingens følsomhed vises, ved bl. a. at en eller flere elever optræder som  $R_B$  i indgangstrinnet. (ekstra opgave)
16. Eleven fremstiller sit andet print: en transistortester (go/no go)

En egentlig anmeldelse med vurdering af teksten venter til en anden gang, da der udtrykkelig er gjort opmærksom på, at det drejer sig om en forsøgstekst, der ligger til åben kritik og forslag til forbedringer direkte over for gruppen.

Dette første kapitel må hilses velkommen som et ærligt forsøg af praktisk engagerede fysiklærere på at skabe en elevcentreret, systematisk gennemgang af stof til den grundlæggende undervisning i elektronik.

Vi ser med spænding hen til udgivelsen af næste kapitel, der er bebudet at skulle omhandle kondensatoren, og det næste igen: den lineære forstærker.

S. Chr. H.

Overlærer Erling Jørgensen, Skærbæk real-skole, sender følgende problemer til AFTER DINER SCIENCE:

Inspirationen til nedenstående problemer kom, da Petræus Lassen ved frokosten efter generalforsamlingen »serverede« en terning, hvis kanter alle består af 1 ohms modstande.

#### Problem 1:

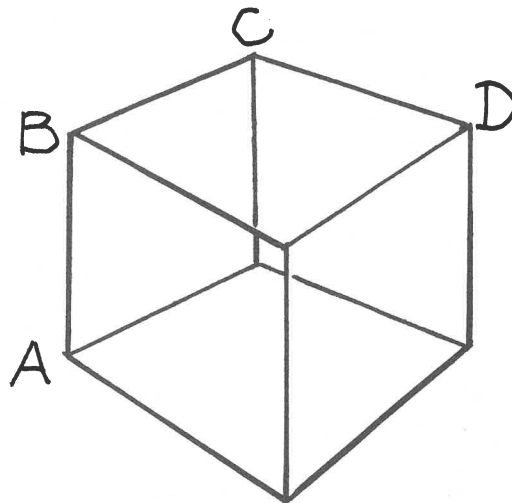
Hvor stor er erstatningsmodstanden mellem A og D?  
(Problemet klares på (mindst) 3 forskellige måder og er ikke vanskeligt). Jeg supplerer derfor:

#### Problem 2:

Hvor stor er erstatningsmodstanden mellem B og D?

#### Problem 3:

Hvor stor er erstatningsmodstanden mellem C og D?

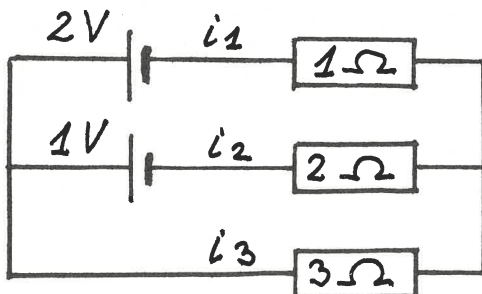


Nu vi er inde på problemer, der kan klares udelukkende ved hjælp af enkle regler, så snupper vi lige et til:

#### Problem 4:

- En parallelforbindelse består af tre grene.
1. gren: en 2-volt strømkilde og 1 ohm i serie.
  2. gren: En 1-volt strømkilde og 2 ohm i serie.
  3. gren: En modstand på 3 ohm.

Se skitse!



Hvor store er strømmene i de enkelt grene?

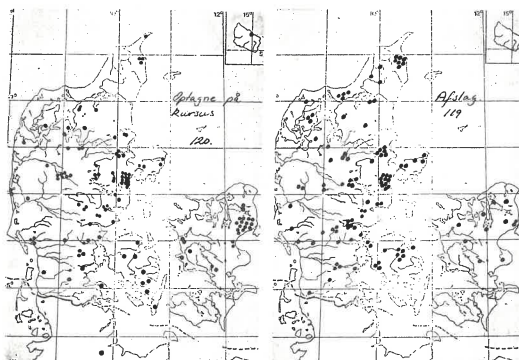
Med venlig hilsen

Erling Jørgensen

## Efteruddannelses-kursus II

på Århus Universitet 7. og 8. november

Kurset blev en bragende succes. Beklageligvis var der kun plads til 120 deltagere, og der var 239 ansøgere. Man vil forsøge at få kurset dubleret i løbet af foråret. Hvis der yderligere er medlemmer, der er interesseret i kurset, bedes man selv kontakte »formand Brandt« fra Horsens.



Kurset var opdelt i fire dobbeltlektioner med fællesforelæsninger og fire dobbeltlektioner med demonstrationsforedrag, hvor deltagerne var opdelt i »klasser« à 30 deltagere.

#### Fællesforelæsning 1. Elementærpartikler

v/ Henry Nielsen, der gav en koncentreret og bredt orienterende gennemgang af atomfysikkens historie og udvikling. Især forelæsningsens sidste del med forskningens nyeste resultater var spændende.

#### Fællesforelæsning 2. Pyroteknik

v/ Th. Langvad. Ud fra Kumbels gruk om »den der kun kan ta' spøg for spøg...« blev vi vidne til en ALVORLIG FORELÆSNING med SJOVE FORSØG, der samtidig var en SJOV FORELÆSNING med ALVORLIGE FORSØG.

En meget veloplagt foredragsholder, der med lune og underfundige bemærkninger hele tiden fastholdt de 120 dødtørte deltageres interesse (det var sent fredag aften!!!). Der var tryllekunst, »lysshow« og et sandt fest-fyrværkeri af KNALD-BANG-forsøg. Under præsentationen af »omvendte« og »manuelt-flybare« flammer var der ikke et øje tørt.

#### Fællesforelæsning 3. Elektronstrukturer og orbitaler

v/ Axel Voigt. Det var en veldisponeret og spændende gennemgang af emnerne, der blev præsenteret på et tilstrækkeligt højt fagligt niveau til at alle »fik noget med sig hjem«. Voigt's betragtninger over modellers tilstrækkelighed eller utilstrækkelighed (»man må gerne sige noget, der ikke er helt rigtigt, men aldrig noget, der er helt forkert«!) og hans randbemærkning (»man kan ikke undgå at blive religiøs, når man studerer et vandmolekyle«) røbede den ydmyge og engagerede forsker. Det var en stor oplevelse.

#### Fællesforelæsning 4. Atomenergi

v/ C. F. Wandel. Det var et veldisponeret og særdeles indholdsrigt foredrag, med en mængde spændende betragtninger over GENBRUG, ENERGIBEVARELSE, ENTROPI, RÅSTOFRESSOURCER, ENERGIPRISER, ALTERNATIVE ENERGIFORMER, JORDENS BEFOLKNINGSUDVIKLING (i år 2037 er der uendelig mange mennesker på jorden!!! siger statistikerne!!). Sidste del af forelæsningsen koncentrerede sig om den praktiske udnyttelse af kerneenergien krydret med helt »friske« nyheder indenfor forskningen blandt andet et referat af vore nye nobelpristageres arbejde.

#### Demonstrationsforedrag I. Røntgen

v/ E. Uggerhøj. Her fik deltagerne en instruktiv og solid gennemgang af røntgenrøret og måleapparatet hertil. Vi fik et godt kig ind i forskningens verden formidlet af en velforberedt, engageret og inspirerende pædagog. Det var helt o-kay!!!

#### Demonstrationsforedrag II. Induktion

v/ Henn. Wolder Jørgensen. Det var nok det eneste emne, der faldt udenfor det, deltagerne havde forventet på et efteruddannelseskursus. Der blev givet en grundig gennemgang af emnet. Traditionelt, men sikkert som mange lærere selv fremlægger emnet for deres elever. Der blev også vist en række forsøg, men man savnede inspiration – og nyheder og fremfor alt: Niveaueet var ikke tilpasset tilhørerne.

### Demonstrationsforedrag III. Laser

Emnet blev præsenteret af »tandemparret« Ove Poulsen og Helge Knudsen. Et par friske unge mennesker, der på en letfattelig og inspirerende facon belyste laserlyset såvel teoretisk (Poulsen) som praktisk (Knudsen). Kulminationen var præsentation af en »rigtig« kraftlaser (udg. eff. 25 Watt). Den brændte sig øjeblikkelig vej gennem ethvert materiale, der anbragtes i »beamen«. Demonstrationerne var så stor en succes, at der blev givet »ekstranumre« i den ret sparsomme fritid.

### Demonstrationsforedrag IV. Bølger

v/ J. Bøttiger. Efter en udmærket gennemgang af det matematiske grundlag, blev vi præsenteret for en lang række »lækre« forsøg. Det var det helt store udstyrsnummer, vi blev vidne til, men meget fint tilrettelagt og fikst »serveret«. Der fik vi en masse gode ideer med hjem, for mange af forsøgene kunne udføres med apparatur fra en normalsamling. En række af forsøgene udførtes med mikrobølger. Blandt andet vist BRACK-refleksionen som modelforsøg. Krystallet var en styroporkubus med »indbagte« kuglelejekugler. »Linserne« var kæmpestore og af voks!!! Det var en oplevelse.

Kursets ydre rammer klappede perfekt, og der faldt mange rosende bemærkninger til arrangørerne og instruktørerne. Århus Universitet var en perfekt vært. TAK ÅRHUS.

sw

## Total måneformørkelse

Tirsdag den 18. november kl. 21,39 begynder en måneformørkelse, der bliver total kl. 23,03. Totaliteten vedvarer til 23,44 og den partielle formørkelse slutter godt en time efter midnat.

Samme aften står såvel Mars som Jupiter og Saturn i meget gunstige positioner, så det kan godt blive en travl aften. GOD JAGT! Selv om formørkelsen falder lidt sent, vil det måske alligevel være en god idé at invitere eleverne med til »forestillingen«. Det er så sjældent, at skolens astronomiske kikkert kommer i funktion, men her bør man gribe chancen.

sw

## Struers fylder 100 år

Danmarks første specialfirma for laboratorieudstyr skabtes af den jyske provstesøn Holger Fanøe den 15. november 1875 i det hus i Dyrkøb 5 lige overfor Frue Kirke, hvor Søren Kierkegaard levede sine sidste år. I de første år gik det noget trægt. Den største leverance i 1876 var til CARLSBERG. Faktura-beløb 159,60!!! Men oprettelsen af den nye polytekniske læreanstalt, farmaceutisk læreanstalt, landbohøjskolens forsøgslaboratorium og en stigning i interessen for apparatur til fysik- og kemiundervisningen over en bred front satte skub i foretagedet.

I dag beskæftiges ca. 400 i STRUERS. En væsentlig del af produktionen er specialapparatur, der eksporteres. Blandt eksportartiklerne kan nævnes det apparatur til elektrolytisk polering af metalprøver, som rektor ved DTH E. Knuth Winterfeldt har opfundet. Man har i det hele taget satset på produktudvikling, og har forstået at følge med tiden i det gamle velrenommerede firma. For skolefolk er det vel nok af størst interesse, at man har oprettet en *supermarkedsselvbetjeningsforretning* med alt til fagene henhørende i den nye afdeling i Rødovre.

Jubilæet markeres med en udstilling af gammelt og nyt apparatur i afdelingen i Skindergade. Den er åben i dagene 17.-22. november. Alle vore medlemmer er velkomne. DFKF og redaktionen ønsker endnu en gang

TIL LYKKE

## AFDELINGERNE

### Sydvestsjælland

På afdelingens ordinære generalforsamling den 27. oktober i Esbjerg valgtes en ny formand. Det blev

Søren Vinding,  
Kastanievej 9,  
6852 Billum, tlf. 05 25 84 85.

Fra hovedbestyrelsens side takker vi den afgåede formand Aage W. Rieck for de mange års arbejde for foreningen og byder den nye formand velkommen. Vi kender ham jo allerede som artikelforfatter



radioaktiv  
kilde  
med en  
halverings-  
tid  
på kun  
2,6 minutter!

## MINIGENERATOR

Cesium 137/Barium 137m-kilde

– til nem, hurtig og ufarlig påvisning af halveringstiden for Barium 137m. Godkendt af Sundhedsstyrelsen til brug på gymnasier og seminarier. Til brug i folkeskoler gives tilladelsen i hvert enkelt tilfælde (ligesom for Risø-kilder).



KØBENHAVN  
(01) 14 14 02

AARHUS  
(06) 13 16 11

ODENSE  
(09) 12 36 02

Cs-137 (halveringstid 30 år) henfalder til Ba-137m, som derefter, ved udsendelse af 662 keV gammastråler, med en halveringstid på 2,6 minutter henfalder til stabilt Ba-137. Denne halveringstid påvises således: En pipetteflaske påfyldes 5 ml 0,04 normal saltsyre, hvori der er opløst 0,9% NaCl. Opløsningen dryppes gennem Minigeneratoren med en hastighed af 2-3 dråber pr. sekund. Det radioaktive udtræk opsamles i en skål og er straks klar til måling med et GM-rør.

*Udtrækket er helt ufarligt og kan efter brugen hældes i en vask.*

*Pris excl. moms:*

Minigenerator Cs-137/Ba-137m komplet med pipetteflaske samt 250 ml opløsning til udtrækning..... kr. 435,-

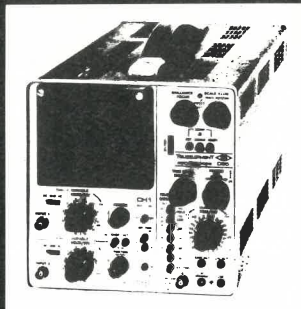


# NYHED PRISFALD!

ET LILLE UDSNIT AF TELEEQUIPMENTS OSCILLOSKOPPROGRAM



D 61  
2-KANAL 10 MHz  
10 mV FØLSOMHED  
AUT. TRIGGER, TV-L, TV-F  
X-Y  
8 x 10 CM SKÆRM (3,6 kV)  
PRIS: 2395,- ex. moms



D 65  
2-KANAL 15 MHz  
10 mV FØLSOMHED (1 mV - 10 MHz)  
AUT. TRIGGER, TV-L, TV-F  
X-Y  
8 x 10 CM SKÆRM (4 kV)  
PRIS: 3995,- ex. moms

REKVRIRER VENLIGST SPECIALBROCHURE SAMT PRISLISTE

Tektronix a-s

Krogshøjvej 29

2880 Bagsværd

Tlf. (02) 98 77 11

## Elektriske vægte

**P115/10T** kapacitet 1500 g  
nøjagtighed 0,1 g  
tareringsområde 500 g

**P115/4T** kapacitet 475 g  
nøjagtighed 0,01 g  
tareringsområde 75 g

Pris excl. moms kr 2805,-



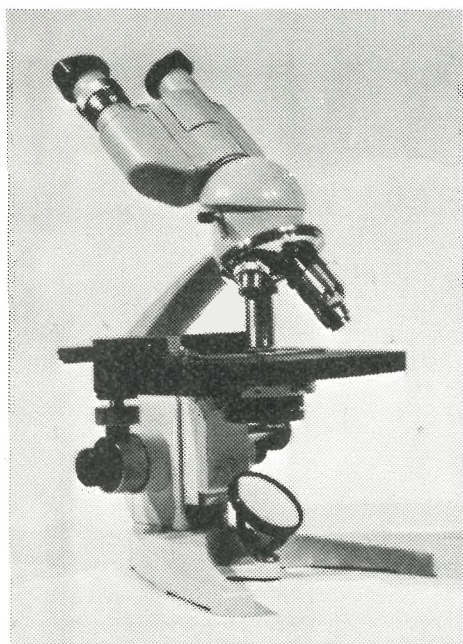
A/s S. Frederiksen, Ølgod

Telefon (05) 24 49 66 og 24 42 52

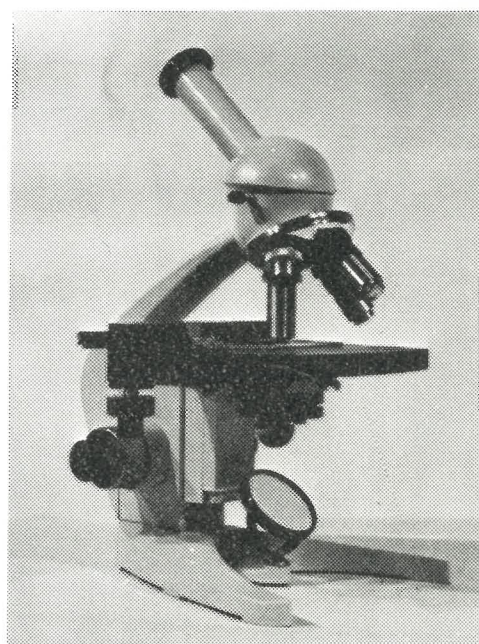
325 MR LÆRER JØRGEN HANSEN  
RYLEVEJ 11  
4220 KORSØR

# MIKROSKOPER ??

-- så er det **PZO**  
skole - og studiemikroskoper



**MS 5B**  
pris kr: 2760,—  
excl. moms



**MS 5M**  
pris kr: 1785,—  
excl. moms

*Buch & Holm A/S*

Marielundvej 36, 2730 Herlev tlf. (02) \*91 75 11