

3. årgang nr. 3
1976 - maj

fysik • kemi

INDHOLDSFORTEGNELSE:

FYSISK INSTITUT			
Center for rumfartseksperimenter	2	Fysikernålen	17
Leder: Stakkels Hanghøj	3	Philips News	18
Repræsentantskabsmødet 1976	3	ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
FYSIKREDAKTIONEN:		Fotometoden II	19
Hall-effekten	9	Om at starte undervisning i elektronik	21
Efteruddannelseskursus II	11	En »danskere« i rummet	23
Brevkassen:		FORSØGSRÆKKER:	
Lidt mere om kuglelyen	12	Bliv dus med oscilloscopet	23
Nyt fra forlag og firmaer	13	KEMIREDAKTIONEN: Udgår på grund af overvældende støfmængde.	

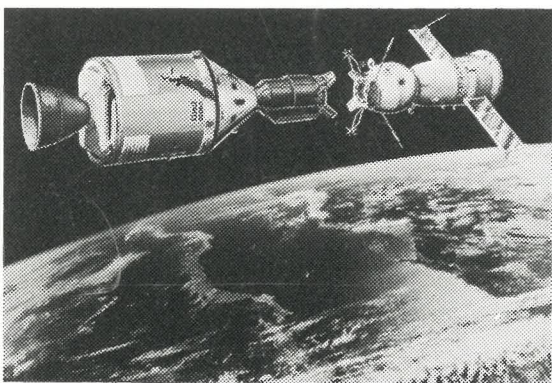


Foto: Hasselblad

FYSISK INSTITUT DLH

Internationalt center for
rumeksperimenter – se side 2.

Fysiktips: 4 sider
Trykt i 2600 eksemplarer

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Seminar on the Teaching of Physics in Schools 2

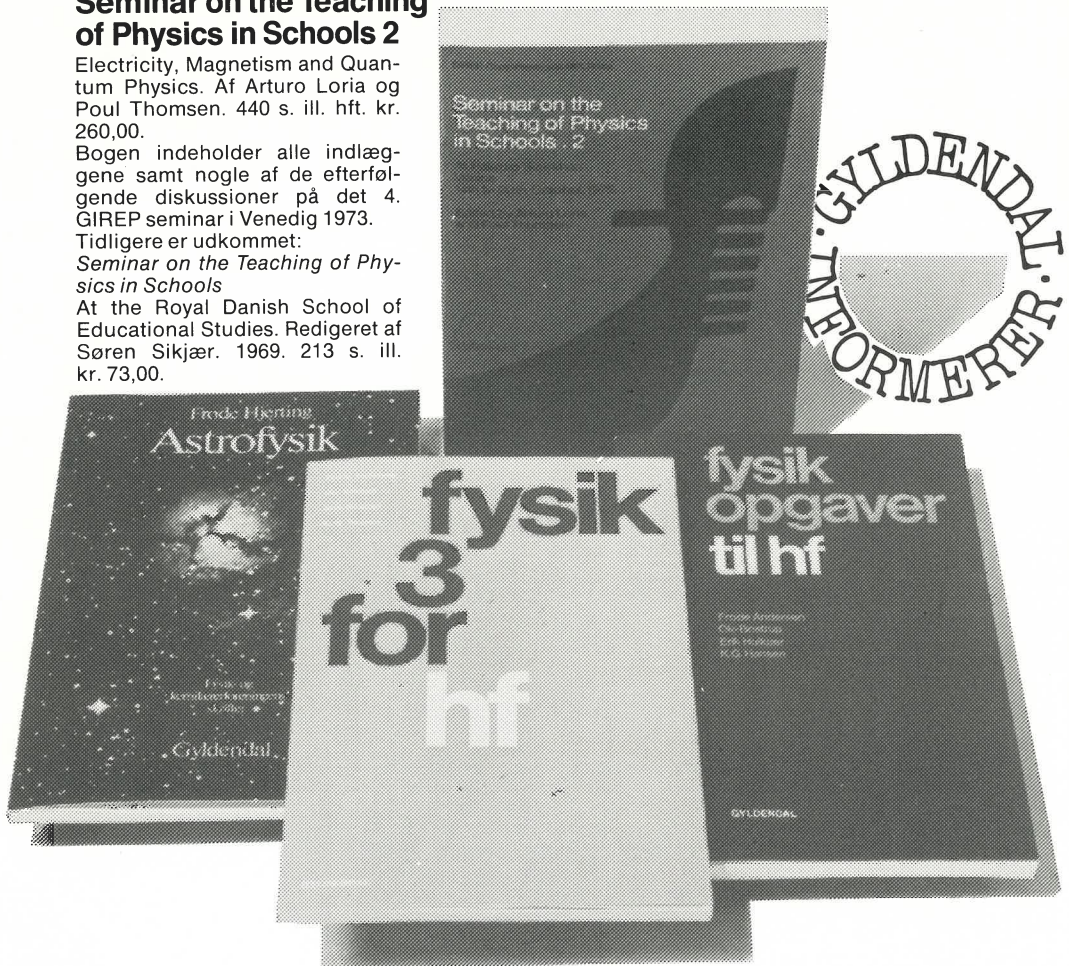
Electricity, Magnetism and Quantum Physics. Af Arturo Loria og Poul Thomsen. 440 s. ill. hft. kr. 260,00.

Bogen indeholder alle indlægene samt nogle af de efterfølgende diskussioner på det 4. GIREP seminar i Venedig 1973.

Tidligere er udkommet:

Seminar on the Teaching of Physics in Schools

At the Royal Danish School of Educational Studies. Redigeret af Søren Sikjær. 1969. 213 s. ill. kr. 73,00.



Astrofysik

Af Frode Hjerding.
Fysik- og Kemilærerforeningens skrifter.
80 s. ill. hft. kr. 46,00.

De sidste årtiers mange nye apparater og instrumenter har givet uventede opdagelser inden for astrofysikken. F.eks. pulsarer, kvasarer, røntgenkilder og organiske molekyler i rummet mellem stjernerne.

I bogen er samlet en række opgaver og øvelser, som kan kombineres med afsnit fra andre dele af det fysiske pensum.

Fysik 3 for HF

Af Frode Andersen, Ole Bostrup, Erik Halkjær og K. G. Hansen.
96 s. ill. hft. kr. 50,00.

Fysik 3 for HF indeholder det obligatoriske stof i atomfysik til højere forberedelseseksamen ifølge Undervisningsministeriets bekendtgørelse af 24. april 1974 og Vejledning og retningslinier for HF-undervisningen fra maj 1974.

Fysikopgaver til HF

Af Frode Andersen, Ole Bostrup, Erik Halkjær og K. G. Hansen.
120 s. ill. hft. kr. 46,00.

Opgavesamlingen indeholder alle eksamensopgaver i skriftlig fysik til HF-eksamen til og med maj-juni 1975. Endvidere indeholder bogen præmedicinske opgaver i atomfysik og præmedicinske eksamensopgaver 1971-1973. Kan foruden til HF også bruges i det matematiske gymnasium.

Opgavesamlingen knytter sig til samme forfatteres:

Fysik 1 for HF. 2. udg. 1975 144 s. ill. hft. kr. 50,00.

Fysik 2 for HF. 1970. 93 s. ill. hft. kr. 29,00.

Fysik 3 for HF. 1976. 96 s. ill. hft. kr. 50,00.

I august udkommer første bind i et
nyt fysik/kemisystem
for folkeskolens 7.-10. klasse

udarbejdet af
Ingolf Andersen og K. W. Norbøll

FYSIK FOR 7. KLASSE

- *Fysik for 7. klasse* giver en solid viden i en form eleverne forstår, og lægger op til selvtænkning og elevaktivitet.
- Stofvalget dækker fuldt ud kravene i ministeriets vejledende læseplaner.
- Ellæren føres frem til anvendelsen af Ohms lov.
- Den grundlæggende betydning af begrebet vekselvirkning og modelbegrebet behandles helt elementært ud fra simple forsøg, og føres med udgangspunkt i hverdagen frem til atomernes og molekylernes mikroværden.
- Yderligere er der af hensyn til valgfrihed og til stoffets sammenhæng omtalt bl. a. målinger (længde, areal, rumfang) og tilstandsændringer.
- Talrige instruktive tegninger i to farver og mange fotos støtter forståelsen og giver størst muligt udbytte i arbejdet med problemerne.
- Til *Fysik for 7. klasse* knyttes et hæfte med elevøvelser.

Dette bind vil blive fulgt op af bøger til de øvrige klassetrin:
Fysik og Kemi for 8. klasse, 9. klasse og 10. klasse.

The logo for HÅSE, featuring the letters 'HÅSE' in a bold, serif font. The 'Å' has a distinctive shape with a horizontal bar across its middle. The letters are black and set against a white background.

Fysisk Institut på DLH internationalt center for rumforskning

Det internationale symposium på Fysisk Institut blev særdeles vellykket. De væsentligste resultater af symposiet var:

1. at ideen med at tage pædagoger med på råd, når naturvidenskabelige rumforsøg planlægges, slog an.
2. at undervisningsfilm fremtidig bliver en fast del af rumforskningsprojekterne.
3. at der knyttedes kontakter mellem skolefolk fra alle undervisningsniveauer og de ledende folk bag rumfartsprojekterne.
4. at der ved symposiets afslutning blev nedsat en arbejdsgruppe, der har til opgave at bearbejde de projekter, der indsendes. Desuden skal gruppen være kontaktil til ESA.

Det blev professor Poul Thomsen, der blev formand for denne arbejdsgruppe, og Fysisk Institut på DLH blev det administrative centrum.



Professor Poul Thomsen, leder for den arbejdsgruppe, der skal koordinere og udvælge eksperimenter, som kan filmes og anvendes i undervisningssituationer.



Dr. André Lebeau takkede for det initiativ, der var taget fra DLH's side. Han lovede, at man fra ESA's side ville gøre sit bedste for at projektet om optagelse af undervisningsfilm skal blive en succes.



Dr. Edward G. Gibson berettede om, hvordan livet former sig for en astronaut. Han har selv prøvet det i over 84 døgn.



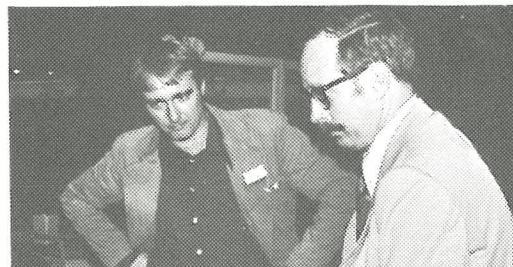
Professor Mogens Pihl. Formand for det videnskabelige forskningsråd åbnede symposiet, og udtrykte ønsket om, at alle undervisningsniveauer ville kunne drage nytte af undervisningsfilm fra rummet.



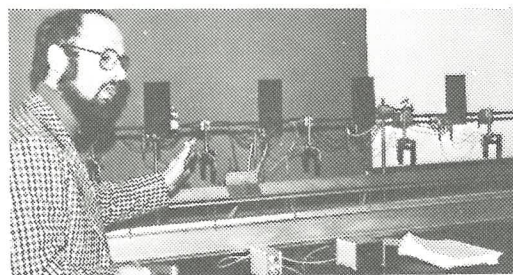
Dr. D. J. Shapland præsenterede SPACELAB-projektet og viste nogle film om, hvor langt projektet er fremme.



Dr. Melvin M. Saffren fra Caltech fortæller DFKF's repræsentant Svann Wøjedemann om sit arbejde med studier af dråber, der frigøres for tyngdekraften i fly under dyk. Disse forsøg foregår i Californien.



Dr. Robert G. Fuller fortæller Jan Madsen fra DFKF om sit kæmpearbejde med at sammenklippe over 30 km film fra SKYLAB til 12 undervisningsfilm à 4 minutter. Han udførte dette arbejde sammen med Thomas C. Campbell. Filmene var en fantastisk oplevelse.



Afdelingsleder P. Hornstrup fra Fysisk Institut med et af de få eksperimenter, der blev præsenteret under symposiet. Hornstrup blev iøvrigt tilsluttet arbejdsgruppen.

LEDER: STAKKELS HANGHØJ

Betragtninger over fagkonsulenter – deres antal, placering og opgaver

Jeg har personligt den fornøjelse at være i telefonisk kontakt med flere af vor forenings medlemmer, som henvender sig til mig vedrørende problemer af faglig eller praktisk art. Jeg er glad for disse kontakter, som i den senere tid er blevet hyppigere i forbindelse med den ny undervisningsvejlednings fremkomst. Disse kontakter bestyrker det indtryk, jeg har, om de mangesidede problemer, vore medlemmer tumler med specielt med hensyn til kemiundervisningens gennemførelse – lokaleindretning, samlinger, kemikalieindkøb, håndbøger m. v. Det må være på tide, at vor forening lægger alvorligt pres på ministeriet i spørgsmålet om forøgelse af fagkonsulenternes antal. Gennem længere tid har Poul Hanghøj alene varetaget alle fagkonsulentens opgaver incl. alt det papirarbejde, som ikke mindst skolereformen medfører. Det er en håbløs uoverkommelig og utilfredsstillende situation – ikke mindst for en dygtig og flittig mand som Hanghøj. Tænk hvor rart det ville være for vore medlemmer, om de kunne få virkelig aktiv støtte f. eks. i spørgs-

mål, hvor der er tale om »lokal kamp« om økonomiske midler til dækning af helt nødvendige anskaffelser i forbindelse med gennemførelse af undervisningen i den »nye ånd«. Med andre ord: Det kan vel aldrig skade, om en ansøgning er vedlagt et papir underskrevet af den ministerielle fagkonsulent, der støtter den pågældende anskaffelse, »som efter konsulentens besigtigelse skønnes nødvendigt for på tilfredsstillende måde at kunne gennemføre undervisningen i overensstemmelse med . . . o. s. v.«

Så vidt jeg ved fordeles fagkonsulentstillinger mellem folkeskolens forskellige fag forholdsvis efter antallet af timer. Vi behøver imidlertid ikke lede efter argumenter, der kan begrunde særlige forhold for vores fag; de turde være selvindlysende. Altså flere fagkonsulenter, fordelt geografisk hensigtsmæssigt og gerne folk med særlige kemikvalifikationer, da det ikke mindst er her, problemerne mæser sig på.

En oplagt foreningssag!?

Peter Norrild, Kemisk Institut – DLH

Repræsentantskabsmødet 1976

Efter at landsformanden Flemming Mørch havde budt velkommen, valgtes Poul Grejs Pedersen som dirigent. Med noget besvær lykkedes det at finde »frivillige« mødereferenter. Det blev Jan Madsen fra Sydsjælland og Svann Wøjdemann fra hovedstyrelsen.

Hovedstyrelsen stillede forslag om, at man ændrede forretningsordenen for mødet, således at man behandlede beretninger og regnskab i flg. rækkefølge: Formandens beretning – udvalgsberetninger – regnskab – diskussion af regnskabet – diskussion af beretningerne. Dette vedtoges uden kommentarer.

Formandens beretning

Henviste til den skriftlige beretning i FYSIK/KEMI 76/2. Herefter redegjorde Mørch nøje for sagsforløbet m. h. t. samarbejdsaftalen med DLF og elektronikkens placering i den nye folkeskolelov.

26/1 1975:

Hovedstyrelsen retter henvendelse til undervisningsministeren og advarer mod at elektronik indgår som del af fysik/kemi i folkeskolens fagrække. Kopi sendes samtidig til DLF.

22/5 1975:

DLF meddeler, at repræsentantskabet har godkendt samarbejdsaftalen. (21/5 inviteres de faglige foreninger til konference på Skarrildhus 25–27/9).

Omgående afsender vi svar til DLF. (Jørgen Jensen personlig). I dette brev konstateres det, at DLF fuldstændig har ignoreret vor forenings ønsker om indflydelse på de endelige fagplaner. Endvidere gøres der kraftigt opmærksom på elektronikkens forringede vilkår.

uge 23

25/9 1975:

På Skarrildhuskonferencen fremsætter DFKF's repræsentanter Fl. Mørch og Sv. Wøjdemann forslag om at DLF

meddeler undervisningsministeren, at man vil tilbyde sin faglige ekspertise ved den endelige udarbejdelse af læseplanerne. Dette afslås af DLF!!!!

Også her pointeredes elektronikkens forringede vilkår.

uge 40:

29/9 1975:

Telefonsamtale med Carl Dyhrbjerg, DLF. Denne lover, at problemet bliver taget på dagsordenen næste gang, DLF skal til samråd med undervisningsministeren. Dette skulle finde sted en af de nærmeste dage.

(26/9 75):

afsender Midt-Vest afdelingen en resolution til ministeren. (red.).

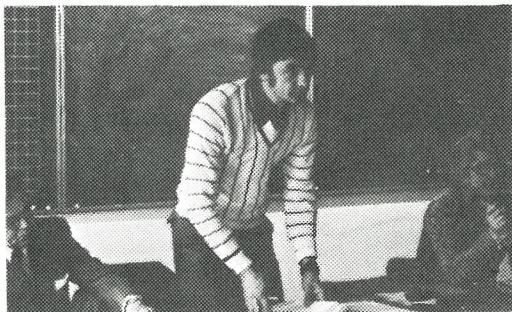
(29/9 75):

afsender J. K. Iversen et brev til ministeren (red.).

uge 41:

8/10 75:

DFKF rykker telefonisk for svar fra DLF. På grund af diverse udenlandsrejser havde der endnu ikke været holdt samråd. Mørch meddelte Carl Dyhrbjerg, at hvis der stadig ikke skete noget, blev vi nødt til selv at kontakte ministeren. Dette var imidlertid ikke i samarbejdsaftalens ånd, hvorfor vi gav DLF 14 dages frist.



Formanden aflægger beretning

uge 44:

25/10 75:

Fornytt henvendelse til Carl Dyhrbjerg og DLF. Dyhrbjerg kan ikke træffes. I anledning af vort formandsmøde i Fredericia den 1/11 afkrævedes DLF et svar inden ugens udgang – herunder et klart svar på, om sagen overhovedet har været til behandling i DLF. DER ER ENDNU IKKE SVARET HERPÅ FRA DLF'S SIDE!!!!!!

Herefter afsendes endnu et brev til Jørgen Jensen, hvor man stiller direkte spørgsmål om, hvordan DLF kan optræde så passivt overfor egne faglige foreninger, samtidig med at man på højeste plan er med til at »konfirmere« de endelige fagplaner. Samtidig spørger man, om DLF er i stand til at vurdere samarbejdsaftalen ud fra den foreliggende sag!?!?!? Har den overhovedet nogen betydning??? Vi har hele tiden lagt op til en positiv drøftelse med DLF, men er nu i den situation, at vi selv måtte kontakte mini-

steren personligt. Hun forstod vore problemer, og vi ved jo alle, at det lykkedes at få elektronikken med som et værkstedsfag – ganske vist som en tilføjelse til cirkulæret.

I slutningen af januar modtog foreningen et personligt svar fra DLF's formand, der søgte at redegøre for handlingsforløbet, og brevet slutter således:

»DLF håber hermed at have bidraget til sagens opklaring, men beklager, såfremt misforståelser er opstået. Man vil fremover forsøge bedre kommunikation til de faglige foreninger ved udkast til cirkulærer om specielle områder, men som tidligere meddelt, er det ikke lykkedes foreningen at opnå udvidede tidsfrister ved besvarelserne. Den faglige forening må derfor stadig forudse, at der ikke er tid til en grundig drøftelse af det aktuelle udkast, der sendes til udtalelse.

Venlig hilsen Jørgen Jensen«

PS: Man må også håbe at DLF's interne kommunikation forbedres, så vi fremover kan undgå, at skrivelser fra DLF skiftevis går til den tidligere landsformand, der afgik for over to år siden, og den nuværende. Vi har naturligvis givet meddelelse om formandsskiftet, umiddelbart efter at det fandt sted.

red.

Efter en redegørelse af fortrolig art vedrørende indholdet i de nye læseplaner, herunder vore kommentarer til indhold og prøveformer, sluttede formandens beretning.

Udvalgene

Elektronik:

Formanden Søren Chr. Hansen gentog udvalgets primære arbejdsopgaver: Faglig vejledning, publicering af teoretisk og praktisk stof i medlemsbladet, afprøvning og anmeldelse af apparatur. Foruden dette har den verserende sag om elektronikkens stilling, givet udvalget et travlt arbejdsår. Ved udvalgets mellemkomst blev der udfærdiget en skrivelse til ministeren, der gik på mulighederne i § 9 stk. 1, om at gøre faget til et værkstedsfag. Vi kender i dag resultatet af vore og andres henvendelser til ministeren, og det er der grund til at glæde sig over. I perioden indtil den generelle bekendtgørelse forelå, benyttede adskillige fysiklærere vor vejledning om godkendelse af elektronik som værkstedsfag overfor stedlige myndigheder. For øjeblikket er vi travlt beskæftiget med at give bistand ved udarbejdelse af etableringsbudgetter for kolleger, der for første gang skal drive egentlig elektronikundervisning. Vi har også afholdt kurser for kolleger rundt om i landet. Vort samarbejde med elektronikafdelingen på Fysisk Institut har været særdeles positivt. Med hensyn til vor øvrige virksomhed vil jeg nøjes med at henvise til elektronikrubrikken i bladet og vore anmeldelser sammesteds.

Fysikernålen:

Formanden, Jens Karl Iversen, redegjorde indledningsvis for årsagerne til, at få indsendere ikke opnår diplomer. Det er, enten fordi de er for dårlige, eller fordi de er beskudiget, så de ikke virker. Desuden er der en del af indsenderne, der ikke opnår nåle af »finere« metal, fordi præstationerne ligger på linie med de sidst indsendte og godkendte projekter. Alt i alt er der i det forløbne år uddelt 47 diplomer. Til slut vil jeg gerne benytte lejligheden til at takke Familie-Journalen for, at de – som næsten de eneste – lader vort fag og vor forening blive præsenteret for så stor en kreds af mennesker udenfor folkeskolens egne rækker.

Lokaleudvalg:

Flemming Mørch kunne fortælle om et travlt år i udvalget. Der er udarbejdet manuskripter til et særhefte om lokaleindretning, men vi er ikke helt tilfredse endnu, så nogen dato for udgivelsen tør jeg ikke nævne i dag.

Kemiudvalget:

Sv. Wøjdemann: På grund af kemiens meget usikre stilling, har udvalgsarbejdet været begrænset til de to møder, der har været refereret i bladet. Nu, hvor kemiens stilling er kendt, kan vi kun beklage, at det endelige resultat ikke blev bedre, men nu skal udvalget igen aktiviseres, for at medvirke til at lærerne landet over kan få det bedst mulige ud af loven.

Bladudvalget:

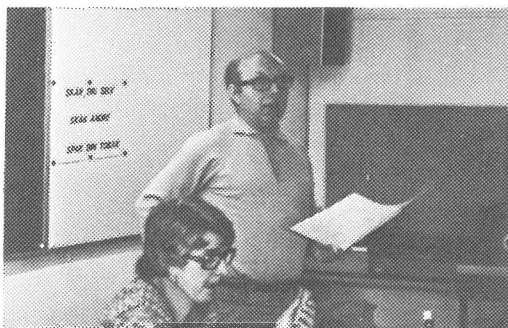
Udvalgsrapporten indgår i regnskabet.

Regnskabet

Landskassereren Svenn Wøjdemann forelagde regnskabet (vi henviser til 76/2 s. 26). På grund af et par afdelinger havde været for sent på den m. h. t. afregning af kontingentet, havde dette påvirket driftsregnskabet. Disse kontingenter er senere indgået. For bladets vedkommende er der en ganske god overensstemmelse mellem budget og regnskab for næsten samtlige poster. Det store underskud skyldes udelukkende, at det har knebet med at få pengene hjem fra et par af annoncørerne, hvoraf en enkelt skylder os for tre helsidesannoncer. Abonnementet har ikke levet op til det forventede. Desværre tyder mange af de breve, der følger med afbestillingerne på, at det er besparelsesbestræbelserne i kommunerne, der er årsagen. Det er uhyggeligt at tænke sig, at man netop i det år, hvor Danmarks lærere skal til at lære at leve med en ny skolelov, kan finde på at spare netop på et område, hvor man billigst og mest effektivt formidler faglig/pædagogisk stof til landets lærere. Det rammer ikke kun vort tidsskrift, men alle. Heldigvis er det ikke alle kommuner, der går i så små

sko, og landskassereren opfordrede alle til at agitere for, at lærerbiblioteker og fysiklokaler tegnede abonnement på FYSIK/KEMI.

Med hensyn til foreningens driftsregnskab kunne kassereren meddele, at faghæfterne var næsten helt udsolgt. Folderen vedrørende de internationale kontakter blev ikke solgt i det forventede antal. Salget af foreningens brevpapir og kuverter går også trægt. Der er altså bundet en del kapital i disse ting. Det er der også i genoptrykket af FYSIKTIPS 1974, der bl. a. har været medvirkende til, at overskuddet på FYSIKTIPS ikke levede helt op til forventningerne, men tipssiderne – især de gamle – er stadigvæk meget populære, og der er ingen tvivl om, at pengene nok skal komme hjem igen. Risø-kilderne hviler i sig selv. De penge, der er brugt på fysikernålen, er givet til et virkelig godt formål. De fleste poster vedr. administrationen svarer nøje til budgettet, men der har været holdt to formandsmøder i stedet for det ene, der var planlagt. Det medførte en overskridelse på over 3.000 kr. Også efteruddannelseskurset gav et større underskud end forventet, men kurset var så stor en succes, at det var pengene værd. I udgifterne til efteruddannelseskurset er medregnet udgifterne til den folder, der orienterede medlemmerne om arrangementet, og det var nok en dyr måde at gøre det på, men den hjalp mange med hensyn til deltagerens ansøgninger til myndighederne.



Kassereren forelægger regnskabet.

Budgettet for 1976 blev forelagt repræsentantskabet til orientering. Også dette opererede med et mindre driftsunderskud, hvilket mandede ud i, at landskassereren fremsatte forslag om, at næste års kontingent til landsforeningen blev fastsat til 40 kr. Det vil blive nødvendigt at restituere en likvid beholdning, især fordi forholdet mellem indtægter og udgifter er ujævnt året igennem, og fordi man er alt for afhængig af, om alle indtægter indgår til tiden. Man må også regne med, at pristigninger alene motiverer en kontingentstigning, men efterhånden er administrationsbyrden vokset så enormt, at det vil blive en stor lettelse, hvis en del af den kan klares v. hjælp af EDB. Flere andre faglige foreninger er for længst gået over til EDB, og de er særdeles tilfredse. Det vil også være noget, som afdelingerne vil kunne drage stor nytte af, idet de kan købe kartotekskort, medlemskartoteker på listeform,

selvklæbende labels med medlemmernes adresser o. m. a. Alt sammen til meget beskedne priser. Det vil være en stor lettelse for afdelingskassererne. Startomkostningerne vil ialt andrage 3.600 kr. Systemet vil komme til at virke på den måde, at afdelingerne stadigvæk vil modtage kontingenterne direkte – forudsat man har en girokonto. Revisorerne anbefalede ligeledes, at man gik over til EDB. Derefter blev regnskabet debatteret.

Poul Gade, Århus, der var en af arrangørerne ved efteruddannelseskurset, mente ikke, at HS havde søgt undervisningsministeriet om et tilskud til dette. Han var ret sikker på, at man ville få tilskuddet. Wøjdemann kunne svare, at der var afsendt en ansøgning til direktoratet på det tidspunkt, hvor regnskabet for 1975 var afsluttet, og at denne ansøgning faktisk omfattede et større tilskud, end det beløb Gade omtalte. Man havde imidlertid endnu ikke modtaget hverken svar eller penge fra direktoratet. Derefter spurgte Gade, om man inden næste efteruddannelseskursus ville søge direktoratet om tilskud. Flemming Mørch advarede mod, at man lod et tilskud af ukendt størrelse indgå i budgettet. Det kunne give foreningen ubehagelige økonomiske øretæver, hvis tilskuddet udeblev. Gade opfattede disse svar som en afvisning af hans forslag. Mørch lovede, at spørgsmålet ville blive drøftet i hovedstyrelsen. Til slut advarede Gade mod, at man tegnede skolebiblioteker som abonnenter. Han mente, at det ville svække medlemstilgangen. Dette blev imødegået af Wøjdemann og Mørch. For det første fordi bladet simpelthen ikke kan undvære de penge, der indgår fra abonnenterne, og for det andet, fordi bladet må have en naturlig plads i ethvert fysiklokale. Bl. a. er der en masse spændende læsning, som eleverne også kan drage nytte af. Det er vel også tvivlsomt, om lærere på en skole gider dele et blad, når udgifterne til det er så beskedne.

Bach fra Odense oplyste, at man til et fagligt kursus på Fyn havde fået bevilget 50% af instruktørlønnen på grundlag af et opstillet budget for kurset.

K. D. Poulsen spurgte om årsagerne til, at annoncerne ikke betalte. Wøjdemann kunne oplyse, at den ene havde betalt, og at man måske blev nødt til at benytte advokatbistand i de øvrige tilfælde. Derefter advarede K. D. Poulsen mod EDB, idet man kunne risikere, at priserne steg på samme måde, som når man var »indfanget« af postvæsnet. Wøjdemann svarede, at man jo trods alt kun betalte for det, man selv trak ud af systemet, samt at man havde en meget kort opsigelsesfrist. Fl. Mørch anbefalede, at man gik over til EDB for at aflaste kassereren. Man kunne risikere, at foreningen ikke kunne blive ved med at fungere, hvis man fortsat lagde så kraftig en byrde på kassereren. Dette blev kraftigt støttet af Carstensen fra Herning og af Runge Madsen fra Trekantområdet. Sidstnævnte havde som revisor ved selvsyn konstateret, hvor meget arbejde der var.

Aunsholt fra Midt-Vest beklagede sig over, at der fra centralt hold gik rykkerskrivelser ud til enkeltmedlemmer, der stod i restance. Han mente, at det ska-

dede lokalafdelingerne. Wøjdemann svarede, at de nævnte skrivelser var affattet således, at man opfordrede restanten til at betale til lokalafdelingen, men for at undgå standsning i bladet, var der medsendt en kupon, der kunne sendes direkte til bladet. I tilknytning til spørgsmålet om restanter og bladets tab på disse, refererede Søren Chr. Hansen til forslaget til de nye vedtægter, der senere skulle behandles på mødet. Det ville løse alle problemer. Flere slog til lyd for, at man styrkede lokalafdelingernes medlemstal, og at dette godt kunne ske ved, at man lod institutioner være medlemmer. Wøjdemann udtalte, at hvis man gik ind for kontingentforhøjelsen, ville det også kunne accepteres af ham, idet medlemmerne derved ville komme til at betale de faktiske fremstillingsomkostninger i forbindelse med bladudgivelsen. Til slut opfordrede Sv. Å. Andersen, Fyn, foreningen til at arrangere så mange kurser som muligt, idet han betragtede det som en af de vigtigste sider af foreningens virksomhed.

Herefter godkendtes regnskabet for 1975, og budgettet for 1976 énstemmigt og under bifald.

Diskussion om beretningen

J. J. Aunsholt henviste til sidste års repræsentantskabsmøde og sagde, at han ikke mente, at hovedstyrelsen havde fulgt den opfordring, de havde fået, til at gå ind i en meget dybtgående diskussion omkring faget fysik/kemi. Han kunne ikke se, at DFKF havde rettet henvendelse hverken til DLF eller til undervisningsministeriet. Derfor var man i Midt-Vest-afdelingen på et møde den 25/9 blevet enige om at sende et brev til Ritt Bjerregaard, hvori man bl. a. spurgte om, hvorfor fagene elektronik, kemi og datalære ikke var nævnt under valgfagene. Han undrede sig over, at hovedstyrelsen først havde rettet henvendelse til ministeriet, efter at der var rettet henvendelser dels fra Midt-Vest-afdelingen, dels fra et enkelt medlem af Midt-Vest-afdelingen og fra Jens Karl Iversen. J. J. Aunsholt undrede sig over, at disse initiativer ikke var nævnt i formandens beretning i bladet.

Flemming Mørch spurgte, hvor i referatet det stod, at DFKF ikke havde været med til at give et oplæg.

J. J. Aunsholt sagde, at han var helt enig, og at han fuldt ud kunne tilslutte sig afsnittet om elektronikundervisningen i formandens beretning.

Fl. Mørch fortsatte med at sige, at han fandt det glædeligt, at der var medlemmer, der havde taget et initiativ i sagen om elektronik. Han kunne også konstatere, at selv om vi ikke er landets største forening, var det dog lykkedes at opnå et resultat. Hvis man skulle drage konsekvensen af sidste repræsentantskabsmøde, måtte det være, at hovedvægten skulle lægges på kemi. Fl. Mørch sagde, at han kunne dokumentere, at man havde været ude med henvendelser til DLF og til ministeren for Midt-Vest-afdelingen. I øvrigt mente han, at det var udmærket, at kritikken kom frem, og man kunne godt sige, at hovedresultatet ikke var tilfredsstillende, men fandt det dog bedre end han havde anset for realistisk.

K. D. Poulsen mente, at vi skulle være glade for, at elektronik ikke var kommet med i loven. For så havde der kun været mulighed for at dyrke faget i 10. klasse. Som værkstedsfag kan det nu dyrkes fra 7. klasse og op. Han var i øvrigt ikke glad for, at formanden i beretningen skrev, at vi vidste for lidt om kemi. Han mente, det kunne skade os senere. Det var ikke nødvendigt at rakke ned på os selv.

Elken forklarede, at grunden til, at formandens indlæg til undervisningsministeren måske kunne kaldes »vattet«, kunne skyldes tidspresset. Han fandt resultatet godt, og ville gerne takke alle, der havde taget et initiativ. Han fandt det blot underligt, at initiativet til at gå direkte til ministeren, kom fra de folk, der var imod, at kassereren sendte breve direkte til medlemmerne.

Jean Falcke sagde, at han syntes, vi skulle være taknemmelige for de resultater, der var opnået.

Erik Brandt ville gerne slå til lyd for, at den normale kommandovej fra lokalafdelingerne til ministeren var over hovedstyrelsen.

J. J. Aunsholt forklarede, at skrivelsen var afsendt på opfordring af en forsamling på 50 medlemmer, og at denne forsamling var blevet enige om at gå direkte til ministeren. Han opfordrede desuden hovedstyrelsen til at undersøge, hvordan man skulle få kemi ind som valgfag i 10. klasse.



Alvor prægede debatten.

Jan Madsen fandt det ikke realistisk at forestille sig, at faget fysik/kemi kunne have fået en væsentligt stærkere placering, og han mente, at vi skulle være tilfredse med, at faget var blevet obligatorisk.

Sigurd Jacobsen nævnte, at fagbenævnelserne fysik/kemi jo havde gjort det umuligt at oprette kemi som valgfag. Og at man derfor ikke skulle bebrejde hovedstyrelsen, at de ikke havde kunnet gøre noget. Han mente, man skulle bruge denne opdeling til at arbejde på at få fysik og kemi opstillet som to selvstændige fag.

Jens Karl Iversen forklarede, at faget kemi var nævnt i brevene til ministeren. Han fandt, at man måtte indrømme, at hovedstyrelsen havde været for passiv efter sidste års repræsentantskabsmøde. Man måtte anerkende det initiativ, der var taget fra lokalafdelingerne, hvis man ønskede, de fremover skulle være aktive. Desuden advarede han imod Brandts bemærkninger om kommandovejen.

Elken sagde, at man skulle prøve at kontakte andre end blot formanden, hvis man ville have fat i hovedstyrelsen.

Carstensen redegjorde for, at formen på det initiativ, der var taget, var blevet vedtaget ved en demokratisk afstemning.

Flemming Mørch ville nødigt have faste regler om, at man altid skulle gå over HS, men han mente, det var en uskreven lov.

K. D. Poulsen spurgte, hvordan man ville ordne afgangsprøverne med henblik på grundkursus og udvidet kursus. Søren Chr. Hansen svarede, at der var tale om én og samme prøve. På yderligere spørgsmål forklarede han, at man kunne skrive på eksamensbeviset, hvilket kursus eleven havde besøgt.

Flemming Mørch havde spurgt Ritt Bjerregaard om karaktergivningingen på grundkursus og udvidet kursus skulle gives efter samme kriterier. Han havde fået det svar, at hun intet kunne sige om det.

Jan Madsen takkede S. Chr. Hansen for hans store indsats i elektronikudvalget. Han efterlyste materiale fra lokale-udvalget, og spurgte om Fysikernålen ville få lov til at fortsætte.

Flemming Mørch lovede, at der snart ville komme noget fra lokaleudvalget, og senere redegjorde Jens Karl Iversen for Fysikernålen og fortalte, at den kørte videre.

K. D. Poulsen spurgte, om der var steder, hvor man udarbejdede forskellige læseplaner til grundkursus og udvidet kursus.

Flemming Mørch mente, at det var en idé at indsamle oplysninger om, hvad man gjorde rundt omkring og få det publiceret.

Egon Ditlevsen sagde, at ministeren havde udtalt, at de to typer elever aldrig havde ønsket at blive sammenlignet. Han mente ikke, problemet kunne løses, før vi fik en ny karakterskala.

Søren Chr. Hansen redegjorde for, hvad foreningen havde udtalt angående de to niveauer. Konklusionen var, at spørgsmål og prøver skal være ens, mens undervisningen skal være forskellig, hvad angår bredde og dybde.

Viggo Bak var enig med Søren Chr. Hansen og mente ikke, man kunne sætte grænser for, hvor højt man kunne gå i karakter for elever med grundkursus.

Sv. Å. Andersen var også enig, og han ville gerne slå fast, at afgangsprøven efter 9. og 10. klasse er den samme. Hovedemnerne for de to klassetrin er også de samme.

K. D. Poulsen var meget betænkelig ved, at man kunne tage det obligatoriske stof igennem på 7., 8. og 9. klassetrin uden at komme ind på lys og lyd.

Frederiksen ville gerne vide, om kravet til at de to prøver skal være ens, gjorde det umuligt for to forskellige lærere at udforme prøverne forskelligt. Det mente Søren ikke.

Søren Chr. Hansen oplæste derefter, hvad foreningen havde udsendt, hvori der blev gjort rede for forskellen mellem afgangsprøve og udvidet afgangsprøve efter 10. klasse.

Carstensen foreslog, at den kommende hovedstyrelse

indkaldte til en konference om problemerne angående niveaudelingen og prøverne.

Derefter blev der advaret mod den praksis, at nogle kommuner antog nøglefærdige fysiklokaler, hvor det var umuligt at få indflydelse på indretningen, og man efterlyste noget materiale fra lokaleudvalget.

J. J. Aunsholt, som sidder i lokaleudvalget, fortalte om de vanskeligheder, man havde haft, og lovede, at der snart ville komme nogle vejledende planer.

Albæk forklarede om de vanskeligheder, de havde haft med indretning af fysiklokale.

Brandt nævnte, at det ikke var alle arkitektfirmaer, der kendte risikobetænkningen.

Flemming Mørch foreslog, at man sendte det materiale, man havde klar, ud til afdelingerne, så de selv kunne mangfoldiggøre det.

J. J. Aunsholt spurgte, om HS ville gøre noget for at få kemi ind som valgfag i 10. klasse, og om HS ville udarbejde en resolution, hvori man gik imod, at Fysisk og Kemisk Institut blev lagt sammen.

Flemming Mørch svarede, at ministeren ikke havde kunnet love at godkende en ansøgning om at få kemi som valgfag i 10. klasse, og han mente, det var op til de enkelte kommuner. Man kunne opfordre medlemmerne til at søge, og han ville gerne medvirke til, at der blev udarbejdet et standardforslag til ansøgning om kemi som valgfag.

På opfordring fra flere sider til at støtte H. C. Helt i hans synspunkter om ikke at lægge Fysisk og Kemisk Institut sammen, vedtog man enstemmigt en resolution, hvori man opfordrede den kommende hovedbestyrelse til at arbejde på at undgå en sammenlægning af Fysisk og Kemisk Institut på DLH.

Derefter vedtog man formandens beretning.

Samarbejdsaftalen

Flemming Mørch fortalte, at hovedstyrelsen ikke var enig og derfor måtte stå frit. Derefter fulgte en længere debat.

Elken sagde bl. a.: – Jeg ser gerne en aftale, men ikke denne. Som lærer, ikke fysiklærer, kan jeg gå ind for den.

Sigurd Jacobsen: – Dette er et kompromis, men DLF's stilling til spørgsmålet om elektronik har skuffet mig.

Jens Karl Iversen: – Flemming er modig, når han benytter »elektroniksagen« som argument for samarbejdsaftalen. Formanden for DLF har ikke tid til at lytte til dem, de søger samarbejde med, og enhver forening kan gå til ministeren. Lad andre om at konstatere, at vi er en »lille« forening. Ingen organisation behøver at finde sig i kun at få tre dage til at behandle en sag fra ministeriet. Lad hovedstyrelsen arbejde på at få en ny aftale i det kommende år.

Runge: – Vi må spørge os selv, hvem der får mest ud af en samarbejdsaftale. Jeg tror, det er os. Man kan ikke acceptere, at enhver lille faglig forening går til ministeren, når vi samtidig forlanger, at DLF skal have hånd i hanke

med, hvad der sker. Der er mange sager, der viser, at DLF i høj grad tager hensyn til de faglige foreninger.

Egon Ditlevsen: – Der er nogle fordele ved den foreliggende aftale, og jeg vil stemme for den. Der kan ikke ændres i det foreliggende udkast. Hvis ikke vi kan vedtage aftalen, som den er, så forkaster vi den. Lad os prøve den. Lad følelserne ligge og stem for den.

K. D. Poulsen: – Ja, lad følelserne ligge, men ikke forstanden.

Derefter blev det bekræftet fra flere sider, at det ikke var muligt at ændre i det foreliggende udkast uden samtidig at forkaste det.

Sigurd Jacobsen: – Vi har Jørgen Jensens ord for, at DLF ikke vil binde sig så hårdt, at de under et eventuelt tidspres er tvunget til at skulle indhente svar fra måske 10–20 faglige foreninger.

Viggo Bak: – Lad os vedtage den, så kan vi arbejde på at få den forbedret med tiden.

J. J. Aunsholt: – Jeg er glad for at få at vide, at der ikke kan ændres i det foreliggende. Det viser, at det ikke er en samarbejdsaftale. Lad HS arbejde på at få en anden.

Johansen: – Jeg er ked af, at DFKF evt. bliver den eneste faglige forening, der ikke får en samarbejdsaftale. Men jeg er betænkelig.

Albæk: – Vi må præge samarbejdsaftalen indefra.

Søren Chr. Hansen: – Jeg er enig med Albæk.

Erik Brandt: – Lad os prøve et år!

Jens Karl Iversen: – Hvis de får det stykke papir af os, behøver de aldrig spørge os mere. Jeg tror ikke, DLF vil nægte os en aftale med mere kød på.

Flemming Mørch sluttede af med at sige: – Af debatten kan jeg forstå, at der er en vis usikkerhed. Men hvad enten vi er store eller små, så har vi dog en mulighed for at komme ind og påvirke DLF. Jeg mener, udfordringen er større i DLF, og jeg mener, det er et bedre forum at arbejde i. Vi vil kunne trække os ud af den samarbejdsaftale nærsomhelst. Og man sætter jo ikke som punkt et i en samarbejdsaftale, hvordan man kan komme ud af den. Jeg synes, vi bør lade vores usikkerhed komme Danmarks Lærerforening til gode.

Derefter gik man over til afstemning om samarbejdsaftalen. 28 stemte for, 11 stemte imod og 12 undlod at stemme. Samarbejdsaftalen blev vedtaget.

Derefter fremlagde Jens Karl Iversen forslaget til vedtægtsændringer. Det drejede sig dels om ændringer af redaktionel art for at gøre vedtægterne tidssvarende, og dels om ændringer med henblik på den lige vedtagne samarbejdsaftale. Vedtægtsændringerne blev enstemmigt vedtaget. På grund af en overvældende stofmængde, bringes de nye vedtægter først i et senere nummer. (red.).

Derefter vedtog man pkt. 11, nemlig at de nye vedtægter skulle træde i kraft med det samme.

Valg af landsformand:

Flemming Mørch blev genvalgt med akklamation.

Valg af 3 hovedstyrelsesmedlemmer og 3 hovedstyrelsessuppleanter:

På valg var Jens Karl Iversen, Egon Ditlevsen og Carl Vilhelm Jensen.

Carl Vilh. Jensen var ikke til stede og ønskede ikke genvalg.

Opstillet blev: J. K. Iversen, Egon Ditlevsen, Kaj Strüwing og Jan Madsen.

Valgt blev: J. K. Iversen (43), E. Ditlevsen (42), og Jan Madsen (28).

Som suppleanter valgtes Kaj Strüwing, Erland Andersen og Viggo Bak.

Valg af revisorer og revisorsuppleant.

Genvalg af J. Runge Madsen og Jean Falcke.

Som revisorsuppleant foresloges og valgtes Carsten Elken.

Fastsættelse af næste års mødetidspunkt og -sted.

Vedttaget blev: Lørdag den 16. april i København.

Fastsættelse af næste års landsforeningskontingent.

Vedttaget blev at kontingentet forhøjedes fra 25 kr. til 40 kr. med virkning fra 1977.

Indkomne forslag:

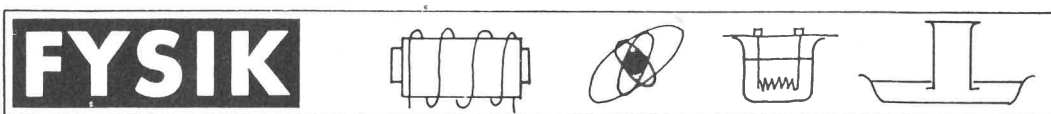
Erik Brandt foreslog, at man indsamlede niveaudelt undervisningsmateriale, og fik det mangfoldiggjort og distribueret. Han ville gerne selv prøve at tage sig af det. Det fik støtte af forsamlingen.

Eventuelt.

Erik Brandt ville prøve at gøre noget ved sagen ICASE, som han trods alt mente kunne blive til noget.

Mødet hævedes.

Referenter: Svann Wøjdemann og Jan Madsen.



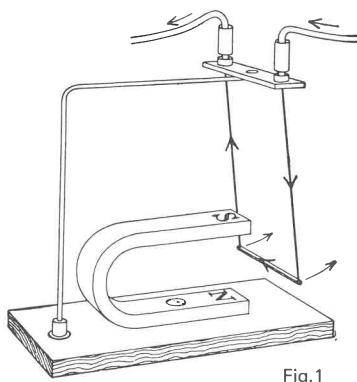
REDAKTION: F. Mørch, Nordvænget 13, 3450 Allerød.

HALL-effekten

v/ Ingolf Andersen og K. W. Norbøll

Pohls gyngende, negative elektroner, positive huller m. v.

Når vi i skolen gennemgår Lillefingerregelen og illustrerer den ved »Pohls gyngende« (fig. 1) eller lignende forsøg, plejer vi at sige, at det er den strømførende leder, der påvirkes af magnetfeltet.



deren, der påvirkes (Lorentz-kraften). Elektronerne kan ikke forlade lederen, og de tvinger derfor resten af lederen (de positive ioner) til at følge med.

Så vidt, så godt.

Men – tænkte vi os i stedet (som »de gamle« gjorde, før man kendte til negative elektroner og positive »huller«), at strømmen bestod af positive elektricitetsbærere, der bevægede sig i strømmens retning, altså modsat elektronernes bevægelsesretning, ville gyngen naturligvis slå ud til samme side. Jvf. udtrykket »strømmens retning« i den gængse formulering af Lillefingerregelen.

Konklusion: Begge anskuelser kan være rigtige – positive ladninger, der bevæger sig i én retning, og negative, der bevæger sig i modsat retning, påvirkes i én og samme retning af et magnetfelt.

Dette er grundlaget for Halls forsøg.

Princippet i Halls forsøg

En flad rektangulær leder, f. eks. et kobberbånd er anbragt i et kraftigt magnetfelt (mel-

Da et opladet emne, hvor ladningen er i hvile, ikke påvirkes af magnetfelter, slutter vi os til, at det er de strømmende elektroner i le-

lem N og S på fig. 2). Sender vi en strøm gennem lederen i den retning, der er vist ved de »fede« pile, vil de vandrende elektroner i henhold til Lillefingerregelen få en afvigelse mod venstre (på figuren), påvirket af Lorentzkraften K . Derved kommer elektronerne til at ligge lidt tættere ved a, og der vil finde en udtynding af elektroner sted ved b.

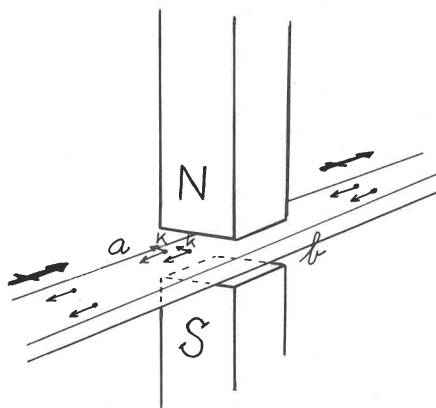


Fig. 2

Med et passende voltmeter kan man konstatere, at b-siden har højere potential end a-siden. Hall-spændingen er proportional med strømstyrken i lederen (kobberbåndet) og med magnetfeltets styrke.

Anvender man halvledere i stedet for kobber, viser det sig, som vi måtte vente, at n-halvledere opfører sig på samme måde som kobber, medens p-halvledere giver modsat fortegn for spændingen. Altså højere potential ved a-siden end ved b-siden. Her er det de positive huller, der af K presses over mod a og bort fra b.

Hall-effekten giver således et bevis for, at det er positive »huller«, der bevæger sig i en p-halvleder og ikke »bare elektroner, der hopper den anden vej«.

Det er måske overraskende, at den elektriske strøm i f. eks. zink bæres af huller. Forholdene ved el-transport i ikke-monovalente metaller er ofte komplicerede.

I f. eks. Cu, Ag og Na er der derimod kun tale om transport ved elektroner.

En elegant anvendelse af Hall-effekten

I kernekraftværker kan man bl. a. bruge flydende metallisk natrium til at transportere varmen fra reaktoren til dampkedelen. Hertil bruges en elektromagnetisk pumpe.

Princippet er vist på fig. 3.

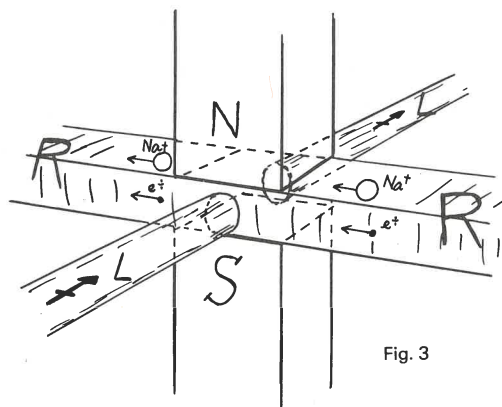


Fig. 3

I et kraftigt magnetfelt (mellem N og S) er anbragt et (firkantet) rør (R - R), hvori der er flydende natrium. Ved hjælp af ledningerne L og L, der er ført til hver sin side af R - R, sendes en elektrisk strøm på tværs gennem det flydende natrium, der består af Na⁻ioner og elektroner.

Ved anvendelse af Lillefingerregelen ses, at såvel de positive ioner som elektronerne bevæger sig mod venstre (på figuren). De så at sige pumpes af sted.

Ved at regulere strømstyrken i L-L og magnetfeltets styrke, kan man ændre pumpehastigheden eller helt stoppe natrium'ets bevægelse i R-R.

Måling af magnetisk feltstyrke

Man kan købe Hall-elementer, hvormed man kan måle styrken af magnetfelter, idet Hall-spændingen som nævnt er proportional med feltets styrke.

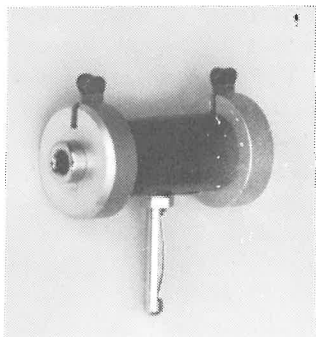
Litteratur (svensk):
Ingvar Lindgren m. fl.
KVANTFYK
(Almquist & Wiksell)

P. O. Brundell
ELEKTRICITETSLÄRE
(Almquist & Wiksell)

Eva Steffanson
ELEKTRICITETSLÄRE
(Akademiförlaget)

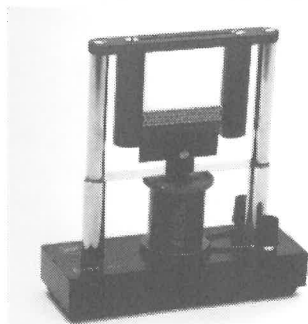
Spørg naturen 1, 2 og 3

Praktisk el-lære



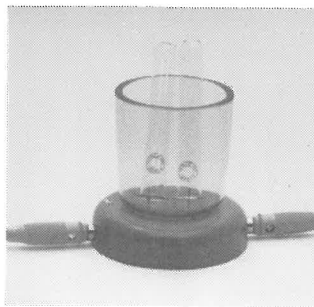
Sikringsholder m. tråd

Stof og stofopbygning



Molekylevibrator

Hverdagslivets kemi



Elektrolyseapparat m. platin

A/s S. Frederiksen, Ølgod

Telefon (05) 244966 og 244252



EFTERUDDANNELSESKURSUS II på Århus Universitet

Lidt statistik

Ved kursets start afleverede samtlige kursister et skema, der redegjorde for hvilke økonomiske vilkår, kursusdeltagelsen fandt sted under. Uden at drage egentlige konklusioner, viser nedenstående oversigt dog helt klart, at der fra de bevilgende myndigheders side har været vist en udpræget velvilje. Vi håber, at det skyldes en vågnende forståelse for, hvor nødvendigt det er for folkeskolens lærere, at de får et fagligt »lift« – især i en situation, hvor man er på vej ind i en ny skolelovs æra.

udgifternes art	bevilget	afslag
rejseudgifter	98 %	2 %
kursusafgift	99 %	1 %
ophold (hotel)	92 %	8 %
diæter (fortæring)	85 %	15 %
fri vikar	99 %	1 %

Gennemgående har man altså givet den nødvendige økonomiske støtte, men sådan er det desværre ikke overalt. Enkelte kommuner går endog i meget små sko i disse sparetider.

EEN KURSIST FIK AFSLAG PÅ ALT!

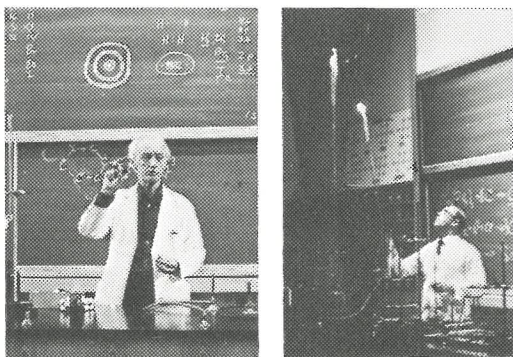
EEN KURSIST FIK KUN INDDÆKKET KURSUSAFGIFTERNE OG FRI VIKAR, SAMT EEN HOTELOVERNATNING.

Egentlig burde man offentliggøre, hvilke kommuner, det drejer sig om, således at ansøgere til embeder de pågældende steder, er advaret på forhånd.

Ved kursusafslutningen afleverede deltagerne et »feed-back skema«. I nedenstående skema er der anvendt en skala fra 1 (ringe) til 5 (top). De angivne tal er gennemsnittet af 108 skemaer.



Kraftlaseren studeres.



Kemi i teori og praksis.

	Røntgen	Pyroteknik	Kemi	Atom-energi	Elementarpartikler	Laser	Bølger	Induktion
Forudsætn.	2,9	3,4	3,6	3,4	3,9	2,3	3,0	4,0
Forbered.	1,9	1,7	2,3	1,8	2,2	2,1	1,8	1,8
Niveau	3,3	3,0	3,0	3,0	2,5	3,2	3,3	1,7
Udbytte	3,2	4,1	3,9	3,7	3,1	3,7	3,0	1,9
Relevans	2,6	3,9	4,1	3,9	3,8	3,0	3,1	3,7

Disse tal stemmer ret godt overens med »anmeldelsen« af kurset (75/5). Tallene taler for sig selv, men med den utilstrækkelige forberedelse er det glædeligt, at udbyttet blev så tilfredsstillende. Niveaulet var jo også lagt fornuftigt.

SW

**NB. Kurset dubleres
5.-6. november 1976
Kursusafgift: 142,00 kr.**

Nærmere oplysninger kan indhentes på telefonerne:

(06) 14 31 87 (05) 89 13 19 (05) 69 39 44
P. Gade E. Brandt P. Greis-Pedersen
Århus Hedensted Juelsminde

BREVKASSEN



Redaktionen har modtaget nedenstående beskrivelse af et kuglely. Det er interessant at se, at denne beskrivelse ikke afviger meget fra et »gennemsnitskuglely«. Vi takker naturligvis for beretningen. Skulle der kunne gives andre beretninger om kuglely, vil redaktionen også modtage disse med tak.

I »Fysik-Kemi« nr. 2, som kom i går, læser jeg Deres artikel om kuglely, hvilket bringer mig til at tænke på en oplevelse, jeg havde i eftersommeren 1948 el. 1949, da vi boede på Langeland i Kædeby lige over for Kædeby station på den daværende »Langelandsbanen«.

En eftermiddag havde det været et voldsomt tordenvejr med mange lynnedslag.

Da uvejret var ved at være ovre, stod jeg ved vinduet og så over mod stationen. Pludselig »faldt« der en ildkugle af størrelse som en lille fodbold og af udseende som en fyrværkerisol ned på tagryggen af stationsbygningen. Min kone kom til, og sammen så vi »ildkuglen« ligge og rotere på tagryggen. Den fik overbalance og trillede ned ad taget, ramte tagrenden, hoppede over vejen og ind på græsplænen uden for vinduet. Her lagde kuglen sig til hvile midt på plænen, lå lidt og »gnistrede«, hvorefter der lød et skarpt knald, og borte var fænomenet. Vi løb ud og undersøgte plænen, men fandt intet.

Varigheden af fænomenet har jeg ingen anelse om, men den var næppe mere end nogle sekunder – måske 5-6.

Hvad kuglely er, fandt jeg naturligvis ikke ud af ved denne lejlighed, og det var derfor interessant at læse Deres artikel.

Med venlig hilsen
Fritz Nielsen
Josteinsvej 73
2880 Bagsværd

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

*Lars Engels og Peter Norrild:
Lærervejledning til
Hverdagslivets Kemi
Gyldendal. 104 s. kr. 24,75.*

I serien SPØRG NATUREN har man nu udgivet lærervejledningen til kemiheftet. Det er i sandhed langt mere end en almindelig lærervejledning til en lærebog. Det er en bog, der er sprængfyldt med nyttige, praktiske råd og vink. Overskuelige forklaringer og relevante forsøgsopstillinger hele vejen igennem. Det er en bog, enhver fysik/KEMI-lærer bør eje, selv om kemien i folkeskolen ikke har fået det indhold, som lærebogssystemet har satset på. OG DET ER SYND FOR ALLE!!

*Frode Hjerting:
Astrofysik.
Gyldendal. 80 s. kr. 46,00.*

Denne bog er egentlig beregnet til speciallæsning i gymnasiets fysikundervisning, men mon ikke de fleste folkeskolelærere kan finde nyttige og nye oplysninger heri. Store dele af bogen er velskrevet og bredt orienterende »orienteringsstof«, men andre steder er såvel stoffet som de tilhørende beregninger for vanskelige til at selv de kvikkeste folkeskoleelever kan få noget ud af det. Som gymnasiebog tror jeg, at den vil være udmærket.

*Otto Fabricius og Ralf Nielsen:
Fysikopgaver til Højere Forberedelses- og
studentereksamen:
Munksgaard. 96 s. kr. 24,85*

Man har i dette hefte samlet samtlige opgaver fra årene 1973, 1974 og 1975, samt direktoratets vejledende opgaveeksempler. Det må

være en stor lettelse for lærerne, og en stor hjælp for eleverne – især under repetition. Mange af opgaverne er virkelig spændende og »afslørende«. Opgaveregning er noget vi har savnet i folkeskolen, siden teknisk real afgik ved en brat og voldsom død. Nu, hvor der er tegn på, at opgaveregning er på vej ind igen, vil også folkeskolelærere kunne finde mange inspirationer i opgaverne fra heftet. Man savner (som sædvanlig) en facitliste eller løsningsbog.

*Helle og Henrik Stub:
ASTRONOMI I GRUNDTRÆK
Munksgaard, 72 s. 49,75 kr.*

I gymnasiet er der afsat ca. 20 undervisningstimer til et valgfrit emne i fysik. Flere forlag er derfor begyndt at »satse« på emnehefter. Det er glædeligt at konstatere, at man også tør binde an med emner, der tidligere har ført en hensygnende tilværelse. Moderne rumforskning og astrofysik har dog sikkert øget interessen for astronomi så meget, at det vil blive et populært valgmenne.

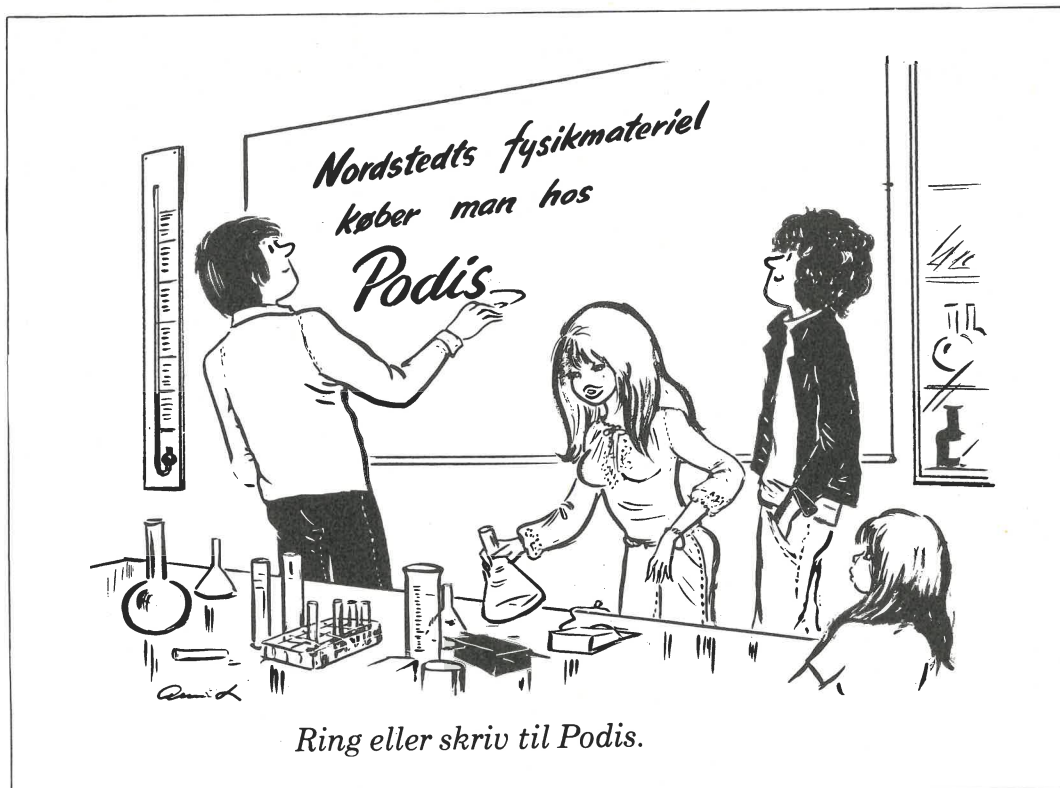
Bogen giver en grundig og alsidig indføring i de væsentlige »discipliner«. Den er velskrevet og rummer en række meget relevante regneeksempler, ofte med virialteoremet som udgangspunkt. Gennemregningerne er så overskuelige, at også den »svære« matematik bliver elevvenlig. Efter hvert afsnit er der repetitionsspørgsmål og opgaver. Det gør bogen velegnet til selvstudium.

SW

*Universalinstrument U 4317
fra Mashpriborintorg USSR, Moskva
Kr. 395,00 excl. moms
Importør og forhandler:
A/S Atimco, Århus*

Dette universalinstrument er i mange henseender lig med mere velkendte; men i andre henseender adskiller det sig væsentligt herfra.

Det er et stort instrument: 205 mm x 110 mm x 75 mm. Det leveres i en kraftig stålkasse: 240 mm x 170 mm x 100 mm, og den er



Ring eller skriv til Podis.

Podis

BUEVEJ 1
3400 HILLERØD
TLF 03 261711

VEST FOR STOREBÆLT:
B.RANTZAU ROZET
TLF 06 981166

ØST FOR STOREBÆLT:
O.THAGE HANSEN
TLF 03 402313

REDAKTION:

Ansvarshavende red.:
FL. MØRCH, tlf. (03) 27 32 01
Nordvænget 13, 3450 Allerød,
(Fysik brevkasse)

Sv. Wøjdemann, tlf. (03) 99 64 05
Dyrlæge Jürgensengade 11,
3740 Svaneke,
(annoncer, kemi)

S. Chr. Hansen, tlf. (05) 62 15 67
Mindegade 42, 8700 Horsens,
(elektronik)

Ingolf Andersen, tlf. (01) 74 18 11
Høgholtvej 5, 2720 Vanløse
(Fysiktips)

Jan Madsen Finn Jørgensen
(lay out) (tegninger)

John Meyer (korrektur)

FORRETNINGSFØRER

Sv. Wøjdemann
TIDSSKRIFT FYSIK/KEMI
Dyrl. Jürgensengade 11,
3740 Svaneke, giro nr. 5 25 04 47
Kontortid. Mandag 10-12,
tlf. (03) 99 64 05

ANNONCEPRISER – ekskl. moms:

Omslaget i grøn/sort off-set	
Bagsiden	1800,00
2. og 3. omslagsside	
Helside med farve	1500,00
Halvside med farve	800,00
Øvrige sider:	
Helside	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
udgivelsesdatoen.

For reproduktionsfærdigt
materiale
dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1976:
44,00 (5 numre)

Udgives medio
januar, marts, maj,
september og november.

Dette nr. er afleveret til
postvæsenet den 25/5.

Stof til 76/4 bedes sendt
til redaktionen senest 10/8,
76/4 udkommer 25/8.



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Københavnsafdelingens julemøde

(fortsat)

Viceinspektør E. Ditlevsen viste

1. E_{pot} TIL E_{kin}

Ditlevsen bemærkede til indledning, at man på et kursus, han deltog i, havde prøvet ved forsøg at eftervise, at bremselængder var proportionale med hastighedens kvadrat, men at sådanne forsøg var overordentlig vanskelige at få til at bekræfte regelen, og at lærebøger, hvis forfattere havde gjort tilsvarende erfaringer, efter at have gjort rede for påstanden nøjedes med at behandle problemet teoretisk som regneeksempler.

Som et biprodukt af sådanne forsøg var han nået frem til en eftervisning af omsætningen $E_{\text{pot}} \rightarrow E_{\text{kin}}$.

Forsøgsopstillingen fremgår af fig. 10.

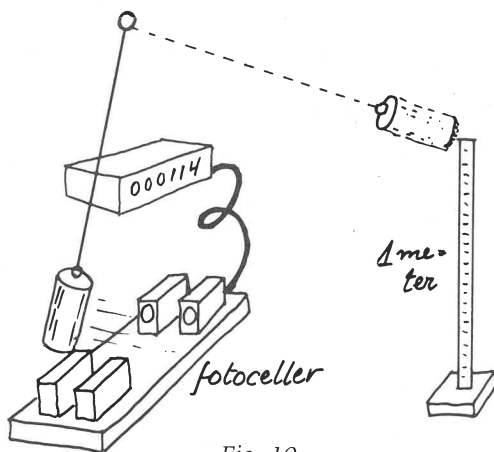


Fig. 10

Loddet (det sædvanlige 1 kg-lod til faldforsøg) føres ud til siden til 1 meters højde og passerer i laveste stilling forbi to fotoceller, der styrer et digitalur. El-kilde og en del ledninger er udeladt på figuren.

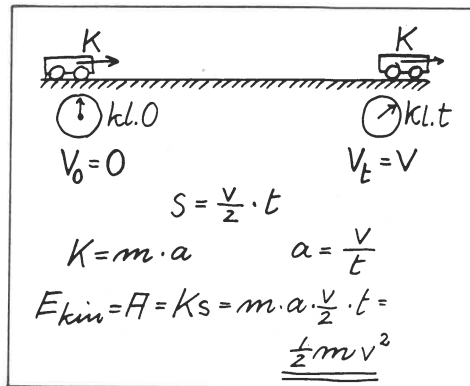


Fig. 11

(Som det vil fremgå senere, var den benyttede el-kilde i sig selv en »juleforsøgsoplevelse«.)

På over-head'en vistest først fig. 11 og fig. 12.

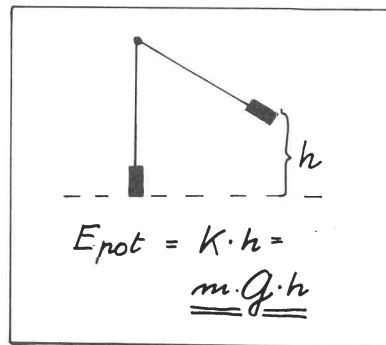


Fig. 12

Med forsøgets betingelser forudberegnes:
 $E_{\text{pot}} = (1 \cdot 9,81 \cdot 1) \text{ joule} = 9,81 \text{ joule}$
 $E_{\text{kin}} = (\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot v^2) \text{ joule} = E_{\text{pot}}$
 Heraf $\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot v^2 = 9,81$
 $v = \sqrt{19,62} = 4,43 \text{ (m/sek)}$

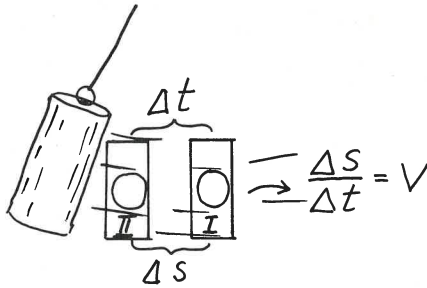


Fig. 13

Fig. 13 antyder de to fotoceller I og II, der styrer digitaltælleren, der her fungerer som start- og stopur. I starter uret, når der skygges for den, og II stopper uret igen. Afstanden delta s skulle have været 0,05 m, men en udmåling efter transporten viste 0,051 m. Der forventes altså et tidsinterval delta t på:

$$\text{delta } t = \frac{\text{delta } s}{v} = \frac{0,051}{4,43} = 0,0115 \text{ (sek.)}$$

Loddet føres ud til meterstokkens øverste ende, loddet slippes og svinger ned mellem lyskilderne og fotocellerne – og digitaltælleren viser 114 titusindele sekund.

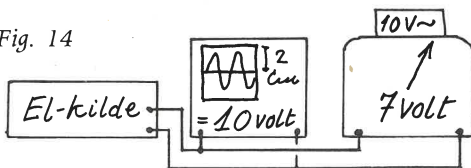
2. VEKSELSTRØM: EFFEKTIV OG MAXIMAL STRØMSTYRKE OG SPÆNDING.

Det har vist sig lettest at eftervise forholdet mellem effektiv og maximal *spænding*.

Fra den variable el-kilde måles spændingen, dels med oscilloskopet, og dels med demonstrationsvoltmetret. Apparatet er antydet i fig. 14. Oscilloskopet indreguleres, således at 5 volt spænding svarer til en amplitude på 1 cm. El-kilden skrues op, til demonstrationsvoltmetret viser 7 volt, der er den effektive spænding. Oscilloskopet viser da en sinuskurve med en amplitude på 2 cm, svarende til en spænding på 10 volt – den maximale spænding. Herved er forholdet

$$\frac{u_{\text{eff}}}{u_{\text{max}}} = 0,7 = \sin 45 \text{ eftervist.}$$

Fig. 14



3. FELTET OMKRING EN LEDER.

A) Til dette forsøg (fig. 15) udkrævedes en strømstyrke på ca. 30 A.

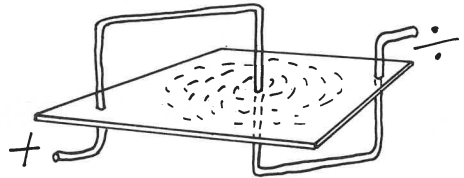


Fig. 15

(For at opnå denne strømstyrke under forsøgsbetingelserne på stedet var det nødvendigt at koble 3 el-kilder sammen, der hver afgav maksimalt 10 A. En yderligere komplikation havde været, at automatsikringen omgående slog ud, når kredsløbet, der jo nærmest var en kortslutning, blev sluttet. Det havde vist sig nødvendigt at indskyde 6 stk. 1 ohms modstande 2 og 2 i parallel foran el-kilderne for at pacificere automatsikringerne. Sådan klarer man sig i en snæver vending – det så drabeligt ud og var næsten ved at tage luven fra selve forsøget).

Acrylpladen med den lodrette leder gennem midten blev gennemlyst og vist på overhead'en. Strømmen blev sluttet, og de pådrysede jernfilspåner dannede et smukt cirkulært mønster omkring den lodrette leder.

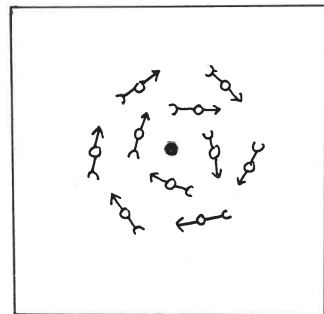


Fig. 16

B) En anden acrylplade var foruden lederen gennem midten forsynet med 2 kredse af grammofonstifter. På hver stift sad en minikompassnål. Billedet af feltet (fig. 16) stod

skarpt og overbevisende på skærmen, og magnetnålene gjorde omkring, da strømmen blev vendt, idet de fulgte »proptrækkerreglen« – i øvrigt giver Holtens almindelige »tommelfingerregel« nøjagtig samme resultat.

Ditlevsens kommentar: Det store opbud af el-kilder med tilbehør skyldes ønsket om at skaffe ensrettet strøm til B-forsøget. Vil man nøjes med A-forsøget (jernspånerne), er det tilstrækkeligt at benytte en transformator af f.eks. Phywespoler på lukket jernkerne, da spånerne er ligeglade med, at strømretningen hele tiden skifter. Mønstret vil blive det samme.

Overlærer Børge Bay viste

ELEKTRONIK - DEMONSTRATIONSSÆT

Sættet var udformet som demonstrationsæt, der kan ses af et større auditorium. Fig. 17 viser et eksempel på sættets anvendelse (en model af en multivibrator).

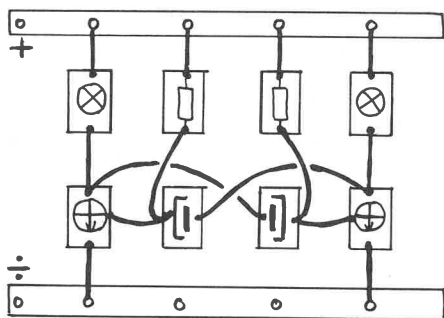


Fig. 17

Det består af et lille halvt hundrede træplader (80 x 50 x 16 mm), der på oversiden er mærket med et tydeligt symbol (kondensator, modstand, diode, transistor).

På undersiden er de forsynet med 2, 3 eller 4 telefonbøsninger efter behov. Komponenten er anbragt i en udfraeset rille imellem bøsningerne. Pladerne er beregnet til at placeres enten på en stål-keramik-tavle eller en flonello-graftavle. I første tilfælde forsynes de på bag-

siden med 2 cylinderformede magneter (10 mm Ø – 16 mm lange) anbragt diagonalt i to hjørner – i andet tilfælde beklædes de (delvis) med burrestof på bagsiden.

Som forbindelser mellem pladerne anvendes løse ledninger, lette, bløde med lette vinkelstik, i længder på henholdsvis 6, 10 og 25 cm (ca. 25 stk. i alt).

Materialepris: Ca. 200 kr. + ca. 200 kr. for ledningerne.

Forslag til anvendelse af sættet:

- Igangsætning med drøftelse af et problem, f.eks. overgang fra skematisk diagram til praktisk ledningsføring og afprøvning af komponentværdier.
- Repetition, opsamling af efternølere, efterdiskussion.
- Diskussion om omformning af diagram til printtegning.

Børge Bay advarede mod at »misbruge« dette hjælpemiddel. Det burde anvendes som et supplement til elevernes eget arbejde.

Som positive egenskaber fremhævedes:

- Komponenterne kan nemt placeres, så det ligner f.eks. diagram eller sømbræt.
- Komponenterne er lette at udskifte under en diskussion om komponentværdier.
- Størrelsen er passende til et almindeligt fysikauditorium.

Der tilføjedes dog: Sættet er kun så billigt som ovenfor kalkuleret, når man er indstillet på at gøre en del arbejde selv – og det kan naturligvis (mis)bruges til, hvad man kunne kalde »elektronisk tavlefysik«.

Overlærer Edv. Runge

præsenterede

»TRYLLEFLASKEN«

som dels ældre medlemmer, dels deltagere i Runges kursus gennem mange år på Lærershøjskolen, genkendte; men i Runges regie bliver en gentagelse af en forsøgsidé en nyoplevelse. Hemmeligheden – plastickapslen – (hvoraf Runge medbragte en cigarkasse fyldt), blev solgt ved kaffebordet for 2 kr. pr. stk. (2 for 5 kr.!), og det blev nævnt, at lignende ud-

salg havde fundet sted 2 gange før. Første gang gik det indkomne beløb ubeskåret til Kongehjælpen, anden gang til Ungarnshjælpen, og denne gang vil det gå til Kirkens Korshærs Hjælpearbejde – hver gang med fysiklærerforeningens Københavns-afdeling som afsender.

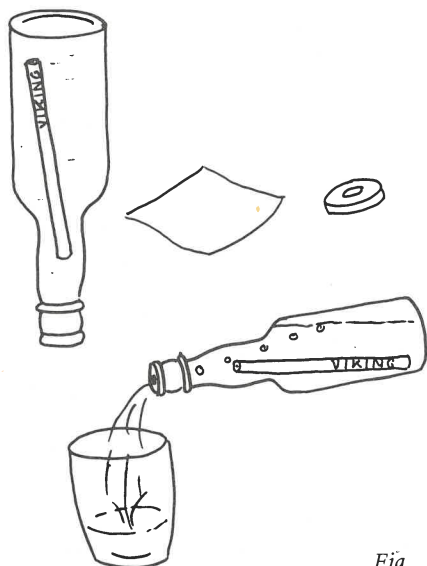


Fig. 18

Apropos forsøget (fig. 18):

- Man fylder en almindelig sodavandsflaske med vand.
- Man dækker flaskens munding tilsyneladende blot med et lille stykke papir.
- Man vender flasken med bunden opad. Vandet bliver i flasken.
- Papiret fjernes. Vandet bliver stadig i flasken.
- For at overbevise auditoriet stikkes en hel »Viking«-blyant nedefra op i flasken og slippes. Den stiger til vejrs i flasken og driver rundt i vandet derinde.
- Hvis man er tørstig, skænker man ved at holde flasken vandret. Der løber da vand ud, indtil man igen holder flasken med bunden opad.
- Man bør ubemærket fjerne den lille plastikapsel (der har en gennemboring med 10 mm Ø), fra flaskens munding, før man overlader flasken til kontrol af andre.

Overlærer Sigurd Jacobsen viste
PROJEKTION AF FORSØG MED
REAGENSGLAS MED OVERHEAD'EN

Det anvendte apparatur var fra Leybold. Det var ikke endnu i handelen i Danmark, men var lånt gennem mange led, bl.a. via en forbindelse i Göteborg.

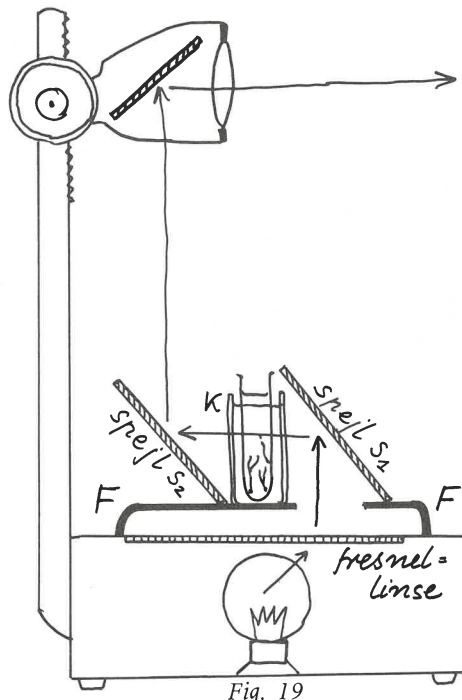


Fig. 19

Ideen i konstruktionen var to parallelle planspejle, der begge havde en hældning på 45 grader. Princippet i apparatet fremgår af fig. 19.

fortsættes i næste nr.

**De gode gamle
FYSIKTIPS er atter
genoptrykt -**

**bestilles hos
forretningsføreren**

forsynet med bærehank og tilsyneladende lukket vandtæt med gummipakning og fjederbelastet låsetøj.

Det måler jævnspænding i 10 områder fra 0,1 V til 1000 V og vekselspænding i 9 områder fra 0,5 V til 1000 V ved følsomheden 20 k Ω /V DC, 200 Ω /V ved 2,5 V AC, til 1 k Ω /V ved 10 V AC og 4 k Ω /V ved alle andre spændingsområder på AC.

Jævnstrøm måles i 9 områder fra 50 μ A til 5 A og

vekselstrøm i 9 områder fra 250 μ A til 5 A.

Resistansområderne er 200 Ω ; 3 k Ω x1, x10, x100 med 0,2 midt på skalaen.

Der er 6 separate skalaer: 1 for dB, 1 for 0,5 V AC, 2 for Ω , 1 for DC og 1 for AC med påskrift af 3 sæt talværdier: 10, 25 og 50.

Skalaernes inddeling er meget tydelig; men

aflæsningen besværliggøres af en ret grov inddeling.

Alle DC-målinger f. eks. 5–10–25 V skal aflæses på skalaen 0–50, der kun har 5 delinger i hvert interval på 10. Det kræver endda noget aflæsningstræning og øvelse i omregning af skalaværdier.

I øvrigt er instrumentet opbygget på et trykt kredsløb monteret med komponenter, der ligner de gængse, men er af russisk oprindelse, og ækvivalenter opgives ikke; men det må formodes, at importøren let klarer dette problem.

Opbygningen indbyder i hvert fald ikke til, at en almindelig skolemand forsøger sig som servicetekniker på instrumentet.

Dette er i øvrigt særdeles godt beskyttet mod overlast af et elektronisk kredsløb med ikke færre end én termistor og 5 transistorer, der aktiverer en mekanisk afbryder.

Drejespolen er spændbåndophængt, og forsynet med knivviser over en spejlskala.

Det hele virker særdeles robust og velegnet til servicebrug.

Onsoku Lydstyrkemåler (støjmåler)

Type SM-6 kr. 740,00 excl. moms

Type SM-7 kr. 435,00 excl. moms

MTC Electronic A/S, Hillerød.

De seneste års store betoning af miljøets betydning for menneskets trivsel har ikke mindst henledt folks opmærksomhed på den rolle, støjniveauet spiller.

I tidsskrifter, dagspresse, radio og TV berøres emnet hyppigt, og deraf opstår mange forespørgsler til fysiklærerne.

Lydlæren synes ikke at få nogen fremtrædende plads i den nye skolelovs fysikpensum. Ikke desto mindre kan man vel nok vente, at man på mange skoler alligevel vil komme ind på emnet.

Og her åbner lydstyrkemåleren adskillige muligheder, som må forekomme lærer og elev relevante på baggrund af hverdagens erfaringer.

SM-6 og 7 er et par handige apparater i virkelig fiks udformning og med ganske små dimensioner: 102 mm x 66 mm x 35 mm, og

STØJMÅLER



Type SM 7. Måleområde: 40dB - 110dB.

Indbygget A-filter.

Pris med batteri + øretelefon

435,- excl. moms.

Type SM 6. Måleområde: 40dB - 110dB.

Indbygget A og C-filter.

Pris med batteri + øretelefon

kr. 740,- excl. moms.

Begge typer opfylder kravene til vejledende målinger efter IEC 123.

Forlang datablad tilsendt.

MTC Electronic A/S

Industrivænget 39, 3400 Hillerød

telefon (03) 26 89 11

dog er der plads til et viserinstrument med en meget tydelig og velopdelt skala graderet i dB fra - 10 til + 10.

Lydstyrkemåling er uhyre let at foretage; men forståelsen deraf er en hel del mere kompliceret.

Danmark er i øvrigt et land med en førende virksomhed inden for feltet: Brüel og Kjær. Og den, der ønsker at sætte sig ind i disse målinger, kan trygt hengive sig til litteratur fra Brüel og Kjær.

SM-6 og 7 kan måle lydtryk fra 40 dB til 110 dB. Dvs. fra et niveau der svarer til almindelig støj i en stue og til støjen fra et trykluftværktøj.

SM-6 er dyrere end SM-7, fordi det første instrument har et indbygget filter (C), der kan anvendes, når målinger skal foretages på særlig høje niveauer.

Til skolebrug må det anses for tilstrækkeligt med en lydstyrkemåler, der følger A-kurven, som er ørets følsomhedskurve ved almindeligt forekommende lydtryk.

Philips Impedanssætter HIC - 101

Kr. 90,00 excl. moms

Til universalinstrumentet SMT - 101, har Philips konstrueret en impedanssætter, HIC - 101, og det er en lille fiks sag.

Dens opgave er at forøge måleinstrumentets indgangsresistans fra 50 k Ω /V til over 1 M Ω /V, altså mere end 20 gange på de tre måleområder 3 V, 12 V og 30 V jævnspænding.

Hele herligheden måler 155 mm x 33 mm x 22 mm.

Den er opbygget som et rektangulært låg, der bærer alle bøsninger, komponenter o. s. v., og som passer til en plasticæske, der med en slags snaplås er uhyre let at åbne, så man kan komme til at skifte batteri eller udføre service på kredsløbet.

Apropos kredsløbet - det er opbygget på den måde, der er ret usædvanlig i dag, hvor trykte kredsløb er altdominerende. Det hele er nemlig monteret i - hvad man i dagligdags sprog ville betegne som »flyvende opstilling«, d. v. s., at alle dele hænger i deres tilledninger. Der er

ingen kredsløbsplade eller støttestukke; men komponenterne er »udspændt« mellem indgangsbøsningernes og potentiometrets lodterminaler. Halvlederen er dog placeret i en plasticholder. Pudsigt ser det ud; men hensigtsmæssigt er det, og det bidrager uden tvivl til foruden at holde dimensionerne nede også at holde prisen i bund.

Kredsløbet i sig selv er i øvrigt en meget enkel, men interessant konstruktion; den indeholder kun en halvleder, nemlig en field effect transistor (FET) BFW 13; der er beskyttet mod overspænding på gate'en ved hjælp af en zenerdiode på 6,2 V.

HIC - 101 benyttes sammen med multi-metret, der sættes på måleområdet 30 μ A jævnstrøm, og den kan godt benyttes sammen med andre instrumenter, der er tilstrækkelig følsomme.

Den korrekte nulpunktjustering af det tilsluttede instrument foretages med et trimme-potentiometer på impedans-omsætteren.

Værdien af en sådan impedanssætter er meget stor, idet anvendelsen af den jo ned-sætter belastningen på måleobjektet med en faktor 20.

Apparatet er så lidt indviklet, at det frister til efterbygning; men de fleste vil jo nok betænke sig på det, når de inddrager prisen i overvejelserne. Hvor lang tid kan man tillade sig at ofre på en sag, der koster lige i overkan-ten af en hundredkroneseddel?

Impedanssætteren er afprøvet sammen med instrumenter med følsomheden 20 - 25 - 50 og 100 k Ω /V, og forstærkningen lader sig let tilpasse med det indbyggede potentiometer til »gain adjustment«.

Prøverne viste en forbløffende god måle-nøjagtighed, og HIC - 101 kan absolut anbefales som prisbilligt og godt hjælpeinstrument i elektronikundervisningen.

Philips Universalinstrument SMT 102

Kr. 248,00 excl. moms

Med SMT 102 har Philips udsendt et uni-versalinstrument, der sigter mod anvendelse i f. eks. skolernes elektronikundervisning.

Det er opbygget i et tofarvet plastichus med målene 160 mm x 100 mm x 50 mm.

Der er tre skalaer: én specielt for 6V AC, en for måling af resistans og en for alle øvrige målinger af jævn- og vekselspændinger og -strømme. Pudsigt nok er den sidste skala tegnet med to inddelinger; men da de er fuldkommen identiske, og ingen forklaring gives på fænomenet, lægger det op til allehånde gætterier.

Målebøsningerne er til almindelige 4 mm bananstik, og med instrumentet følger 2 proveledninger forsynet med testpinde.

Omskifteren er forsænket ned i forpladen og er særdeles betjeningsvenlig.

Påskriften angående valg af måleområde er letlæselig og velorganiseret.

Instrumentet er forsynet med polaritetsvender og separate indgangsbøsninger for 12A jævnstrøm og 1,2 kV jævnspænding.

I øvrigt kan det måle vekselspænding i 7 områder fra 6V til 1,2 kV (ved 10 k Ω /V) og jævnspænding fra 0,3V til 1,2 kV i 8 områder (ved 50 k Ω /V). Jævnstrøm måles fra 0,03 mA til 12A i 5 områder og resistans i 1xR, 10xR, 100xR, 1 kxR og 10 kxR med 30 som midtpunkt på skalaen.

Apparatet er opbygget omkring en trykt kredsløbsplade, der foruden alle modstande og dioder indeholder de tre »dæk« til omskifteren samt skydeomskiftere og potentiometre.

Hele pladen kan let vendes og giver da bekvem adgang for service.

Tilbage i huset er da kun drejepol-instrumentet, knappen til områdeskifteren med dens tre »slæbesko«, som skal berøre de nævnte tre dæk og endelig indgangsbøsningerne.

Det hele virker særdeles godt gennemtænkt og veludført, og hele denne opbygning bidrager formodentlig til, at prisen kan holdes på et skikkelig niveau. Man må så håbe, at der ikke bliver noget i vejen med omskifteren, for så skal hele kredsløbspladen udskiftes.

Instrumentet har navnlig til måling af jævnspænding en passende inddeling af områderne i skiftevis x4, x5 og x2, der giver en god overlapning i modsætning til x10, der gi-

ver for ringe mulighed for gode aflæsninger.

Apparatet er robust opbygget og prisen er rimelig i forhold til ydeevnen.

FYSIKERNÅLEN

Hvor blev De af?

Hvad er der blevet af de mange elever landet over, der har taget fysikernål? Igennem de mange år, fysikernålen har eksisteret, er der blevet uddelt et utal af diplomer og nåle. De fleste af de nåle, der er uddelt, er naturligvis bronzenåle. Det er jo den første begyndelse til at videreudvikle en interesse inden for tekniske emner. En del er standset med udfærdigelsen af det første projekt, der har medført uddeling af en bronzenål, men der er adskillige, der har fortsat med indsendelse af projekter, der er blevet belønnet med nåle af en finere kaliber.

Det er disse elever, vi er interesseret i at vide noget mere om. *Familie Journalen*, der som bekendt medvirker i fysikernålprojektet, vil gerne i kontakt med gamle elever, der har taget nåle i deres skoletid. Hvad er der sket med dem? Har deres interesse for teknik ført dem ind i et arbejde, der har tilknytning hertil? Eller er denne interesse udviklet til en hobby?

Vi ved ikke så meget om det, og henvender os derfor til læserne i håb om at få hjælp. Hvis I kender en tidligere nåletager, hører vi gerne fra jer. I kender sikkert som fysiklærere til elever, som i deres skoletid har taget en nål. Send os et brev med adresser på gamle elever. Adressen er Fysik-Kemi, Nordvænget 13, 3450 Allerød. Eller tag telefonen og ring til Jens Karl Iversen, tlf. (02) 91 66 85. FM

Statistik for 1975

Udvalget har siden sidste repræsentantskabsmøde bedømt mere end 50 projekter (afhandlinger og apparater), og der er tildelt 47 FYSIKERNÅLE-DIPLOMER med (i de fleste tilfælde) tilhørende FYSIKERNÅL.

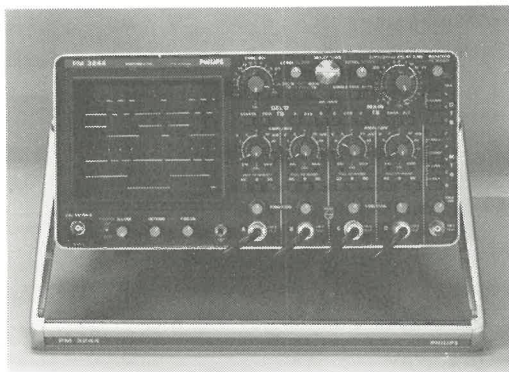
De 47 diplomer er geografisk fordelt således:

	Bronze +	Sølv +	Guld +	I alt
Jylland	17 5	2 4	4 2	34
Fyn	1	1	1	3
Sjælland	4	1		5
Storkøbenhavn	2	1	2	5
	24 5	3 6	7 2	47

Derudover er der besvaret henvendelser fra skoler og fra »projektmagere«.

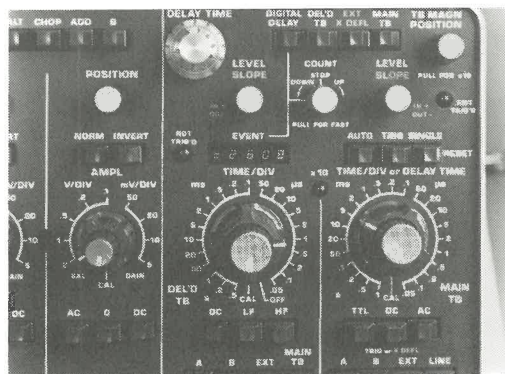
Philips News

På Philips udviklingscenter i Holland har forskere udviklet to meget avancerede oscilloskoper. Det ene er verdens første fuldt transportable fire-kanal oscilloskop. Den nyeste teknologi er taget i anvendelse for at gøre oscilloskopet så kompakt som muligt og holde vægten nede. Det nye oscilloskop, PM 3244, vejer kun 9,6 kg. I forhold til de hidtil kendte »plug-in«-oscilloskoper er prisen betydelig lavere, og det er lettere at betjene, bl. a. fordi »coldswitching«-teknikken gør det muligt at placere betjeningsknapperne brugsmæssigt korrekt. PM 3244 har fire identiske 50 MHz kanaler med 5 mV følsomhed, og kan afbilde op til to differenssignaler samtidig med de fire indgangssignaler.

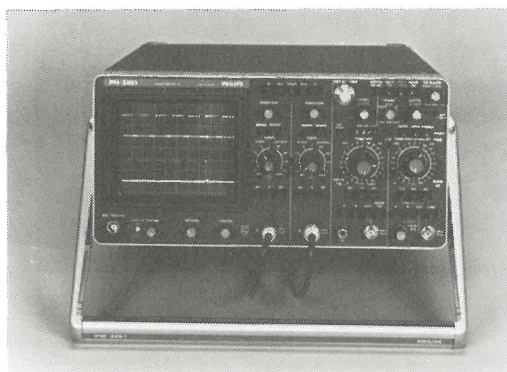


Det nye Philips oscilloskop, PM 3244, er med en vægt på kun 9,6 kg verdens første transportable fire-kanal oscilloskop. Det kan vise op til to differenssignaler samtidig med de fire indgangssignaler.

Den anden nyhed fra Philips er et 120 MHz to-kanal oscilloskop med digitalt forsinket tidsbase. Det kan som noget helt nyt digitalt udvælge en bestemt puls i en datastrøm blandt 99.999. Pulsens nummer vælges på et femcifret LED-display, hvilket er både sikrere og betydeligt nemmere end den gamle metode, hvor man talte sig frem til den ønskede puls. Det nye oscilloskop, PM 3261, kan også automatisk afsøge hele impulstoget trin for trin med en hastighed ned til 2 sek. pr. trin.

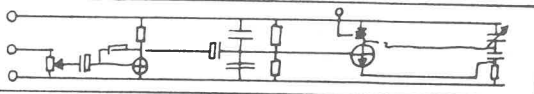


Philips nye HF to-kanal oscilloskop, PM 3261, har et overskueligt og logisk opbygget betjeningspanel.



Digital udvælgelse af en bestemt puls i en datastrøm er en af de avancerede tekniske detaljer, der kendetegner Philips nye to-kanal oscilloskop PM 3261.

Yderligere oplysninger kan fås ved henvendelse til: Philips Elektronik-Systemer A/S, Afdeling for Industri og Forskning, Strandlodsvej 4, 2300 København S. Telefon (0127) Asta 2222 eller (06) 23 14 11



Elektroniske konstruktioner for begyndere

5. Fotometoden II

I den første artikel om fotometoden har sætternissen i overskriften gjort »konstruktioner« til »installationer« – ak ja!

Og så gik det ikke, som undertegnede formodede, at man på fig. 19 kunne se, at det benyttede Mayprint er forsynet med et svagt rastertryk.

Men tilbage til fremstillingen af fotoprint.

At lave en kredsløbstegetning ved hjælp af crepe-tape er ikke et udpræget begynderjob. Det må nok blive lærerens sag – i det mindste de første gange, og navnlig hvor sagen er noget indviklet.

Det skulle dog ikke forhindre, at vakse elever får lov at gøre forsøget selv med enklere konstruktioner.

Resten af proceduren er derimod arbejde, som eleverne kan udføre – endda uden større øvelse.

B. Kredsløbspladens tilberedning

Det er nærliggende at begynde med at give kredsløbspladen den rette størrelse ved at save den til efter »færdigt mål«. Men det må absolut frarådes, fordi det vil medføre vanskeligheder under næste punkt i processen.

Man vælger altså et stykke kredsløbsplade, der er så stort, at de fire hjørnemærker (fig. 19) i hele deres udstrækning kommer med på pladen.

Nu skal pladens kobberbelægning gøres klar:

Det gode resultat opnås kun med en skinnende blank plade, der er aldeles fedtfri.

Den normale måde at gøre kobberlaget

blankt på er at pudse det grundigt med ståluld. Gør det; men husk bagefter at skrubbe det med skurepulver og vand, så skulle alt fedt være fjernet. Afskylning foretages i rigeligt vand, og pladen aftørres med vandsugende papir, der ikke fnugger.

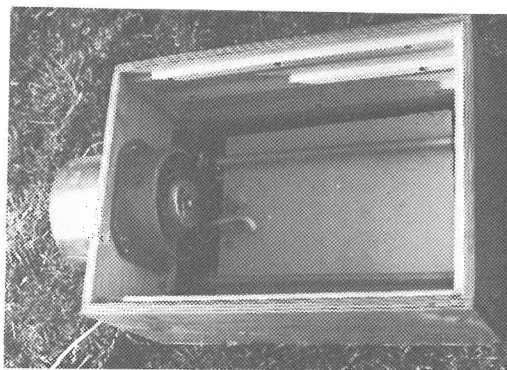
Sæt nu ikke fingrene på pladen, så er alle skønne kræfter spildt.

Det frarådes at anvende opløsningsmidler ved pladens rensning. Filmen kan dårligt forliges med den slags.

Pladen skal tørre i et lokale, der er så støvfrit som muligt.

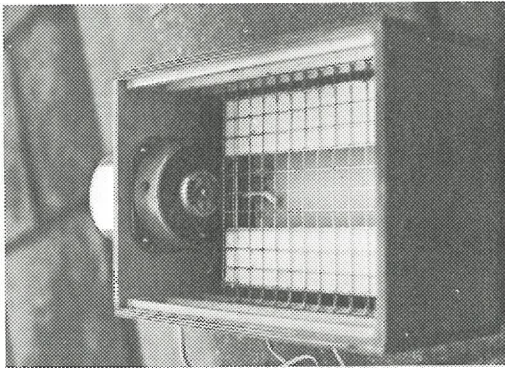
Nu skal den lysfølsomme film sprøjtes på kobberlaget, og det skal også foregå støvfrit.

Så mange plader, som man nu har klar, lægges på et bord dækket med avispapir, der skal rage langt uden for »nyttefladen«.



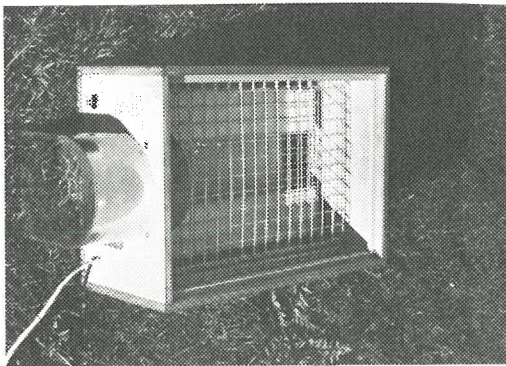
Tørrekassen set uden låg og trådhylder. I venstre side ses yderst lyslusen og inderst glæseren. I bunden ses de to varmelegemer og asbestpladen under dem.

Fig. 20



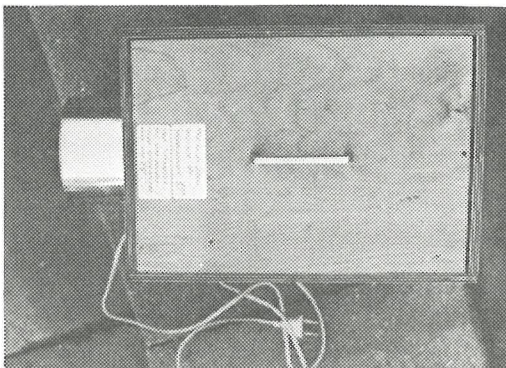
Her er den første trådhyld lagt i. Den bærer to strimler asbestplade placeret over varmelegemerne.

Fig. 21



Her er også den anden trådhyld monteret. På den lægges de kredsløbsplader, der skal tørres.

Fig. 22



Låget er lagt på. Bemærk, at det gaber rundt langs kanten. Her slipper luften ud.

Fig. 23

Der anvendes en lysfølsom væske fra det tyske firma Kontakt-Chemie, »Positiv 20«, der fås i sprøjtedåser.

Dåsen holdes lidt skråt ca. 20 cm fra sprøjtestedet.

Man begynder at sprøjte foroven til venstre og bevæger sprøjtestrålen nedad, derefter opad i næste spor og således videre i siksak mod højre.

Det er overordentligt vanskeligt at give nogen regel for, hvor meget der skal sprøjtes på; men det er forbløffende, hvor godt resultatet bliver uden særlig øvelse.

Hvis man sprøjter vel rigeligt, ser det ud, som om fotolakken lægger sig i perler uden forbindelse med hinanden; men ganske kort tid efter løber det hele smukt sammen – hvis altså der ikke er fedtresten eller fingeraftryk på pladen!

Har man på fornemmelsen, at laget er blevet for tyndt, kan man uden skade sprøjte en gang mere ovenpå – men man må jo selvfølgelig ikke vente mange minutter mellem de to omgange.

Filmen er ikke særlig lysfølsom i denne fase; men det anbefales at arbejde i svagt dagslys og undgå direkte solskin.

Tilbage står nu kun at få filmen tørret, før den er færdig til belysning.

Medens filmen tørrer, stiger dens lysfølsomhed, følgelig må tørringen foregå i mørke.

Enklest er det, at lade den tørre ved stuetemperatur; men det tager i hvert fald 24 timer.

Det er dog snildere at anvende en eller anden form for tørreskab.

En bageovn kan bruges; men temperaturen må ikke overstige 70° C. Stol ikke på, at temperaturen i en ovn stemmer overens med påskriften på drejeknappen. Mål selv med et termometer.

Det er vel overflødigt at bemærke, at der ikke må være lys i ovnen eller varmelegemer, der lyser.

Firmaet opgiver en tørretid på mindst 30 minutter ved 70°C.

Personlig har jeg af 10 mm krydsfiner lavet mig en kasse med målene 35 cm x 25 cm x 16 cm.

Bunden har jeg dækket med en asbestplade og oven på den anbragt 2 varmelegemer »O&N El-pejs type Junior« hver på 600 W. De er forbundet i serie og yderligere i serie med en diode, BY 127, så passer pengene lige i mit tilfælde med de ca. 70°, når blæseren går. (Fig. 20).

Jeg har nemlig monteret en gammel blæser (ca. 12 cm Ø) på den ene ende af kassen.

Den sidder i en lysluse af tyndt jernblik. Over varmelegemerne har jeg bragt en trådrist med to striber asbestplade. (Fig. 21).

Ovenover igen findes den rist, hvor kredsløbspladerne lægges. (Fig. 22).

Hele herligheden er lukket med et låg, der går inden i kassen og er lidt for lille, så den indblæste luft fuser ud langs lågets kanter. (Fig. 23).

Og den duer!

S. Chr. H.

Om at starte undervisning i elektronik i folkeskolen

Undervisningsministeriets bekendtgørelse nr. 658 af 1975-11-28 § 1 stk. 2 er som bekendt det grundlag, der indfører elektronik som et valgfag i folkeskolen og placerer det blandt værkstedsfagene.

For mange skoler har dette betydet, at man er kommet ind i overvejelser af, om elektronik skal optages i kredsen af valgfag, og det har igen affødt spørgsmål om: hvordan kan det etableres, hvor skal det placeres, hvad koster starten, og hvad koster driften pr. hold pr. år?

Redaktionen vil gerne bidrage til en afklaring af disse problemer med et forsøg på besvarelse af disse spørgsmål.

Indledningsvis må det erkendes, at valget af undervisningssystem vil have indflydelse på hele denne sag; men ses der bort fra de udprægede »sætte sammen«-systemer, der anvender færdige opbygningsplader og dertil hørende færdigekviperede komponenter, så vil forskellen næppe være overvældende, om man starter på basis af en lærebog, eller man udvikler sit eget system.

I det følgende er der gået ud fra, at elektronik drives som værkstedsfag, hvorved under tegnede forstås anvendelse af sømbrætopstillinger, tegnede kredsløb og videreudviklinger heraf.

Udgangspunkt for nedenstående forslag og overslag er de artikler, der har været offentliggjort i Fysik-Kemi 1975/2 side 25: »Den funk-

tionelle indlæringsmetode«, 1975/3 side 20: »Sømbætmotoden«, 1975/4 side 18: »Tegnede kredsløb«, 1975/5 side 17: »Kørnælæremotoden«, 1976/1 side 11: »Anvendelse af modulplader« samt gennemgangen af »Fotometoden«, der startede i 1976/2 på side 18, og fortsætter i dette nummer og de følgende.

Lokale

Det må anses for at være absolut hensigtsmæssigt at drive undervisningen i elektronik i fysiklokalet (laboratoriet).

Af det følgende vil fremgå, at der ikke kræves nogen egentlig værkstedsindretning, men blot almindelige arbejdsborde – for den sags skyld kan et normallokale anvendes.

Bordene bør kunne dækkes med en beskyttelsesplade f.eks. af 2 sammenlignede laminatplader i størrelse 60 cm x 40 cm.

Fysiklokalet foretrækkes, fordi der sikkert er strømforsyning installeret i bordene.

Til forsøgene vil 6 V 1 A jævnstrøm være tilstrækkelig til så godt som alt.

Det er ønskeligt, at spændingen er regulerbar – individuelt eller kollektivt – men det er ingen betingelse.

En (gammeldags) roterende omformer er ganske udmærket, uanset at jævnstrømmen derfra antagelig har en noget krøllet kurveform.

Naturligvis gives der forsøg (m. fødestrøm til mikrofoner eller jævnstrøm i forbindelse m.

kondensatorer), der forstyrres af en voldsom ripple; men de få undtagelser kan nok klares med batterier, akkumulator eller udglatningsenheder.

I fysiklokalet vil der tillige være adgang til diverse ledningsmateriel og til forskelligt elev-apparatur fra den almindelige fysikundervisning, som kan bruges i elektroniktimerne.

Af største vigtighed er strømforsyningen til loddeboltene.

Undertegnede ville aldrig gå med til at anvende 220 V til loddebolte, hvor der i øvrigt eksperimenteres med lavspændinger. Muligheden for forvekslinger af el-kilde (af uvidenhed eller kådhed) er alt for stor og risikabel.

12 V kan ofte fås fra bordene; men har man ikke det, er det ikke nogen større udgift at få installeret en transformer 220 V til 24 V 450 W med tilhørende overfordeling – dermed menes ledninger under loftet og nedhængende stikdåser ved arbejdspladserne.

Transformeren vil koste ca. 450 kr. totalt indkapslet og forsynet med ledning lige til stikkontakten, så hele installationen kan laves uden indblanding af elektroinstallatør. Men det er klogt at anvende stik til loddeboltene, der er så specielle, at hverken 24 V elforsyningen eller loddeboltene kan anvendes til andre formål end de tilsigtede.

Værktøj

Det er ønskeligt, at hver elev har sit eget værktøjssæt bestående af

1 hammer (100 g)	kr. 13,50
1 loddebolt, eks. 24V, 15W	kr. 50,00
1 dispenser med tin	kr. 5,50
1 pincet 150 mm	kr. 14,00
1 skævbider	kr. 32,50
1 flattang	kr. 31,25

Skal der spares, så kan de to sidste godt deles af 2 elever.

Kan der blive råd til det, er det meget anbefalelsesværdigt med en holder med rensesvamp til hver loddebolt, kr. 20,00.

Til fælles brug anskaffes

1 mindre skruestik, der spændes på lærerbordet og skrues af igen for hver dobbeltlektion

kr. 28,50

3-4 piskeris, d. v. s. håndboremaskiner i mindre udførelse à kr. 35,00

Metalbor hertil – diverse stk. og størrelser ca. kr. 50,00

3-4 kørnere á ca. kr. 5,50

de kan for øvrigt fint selv fremstilles af 6 mm meterstål – hærkning overflødig.

Materialer

Når dispenserne er tømt for loddetin, ruller læreren en ny forsyning op omkring en stump rundstok og anbringer det i dispenserens.

½ kg loddetin kr. 42,00

1 kg messingsøm kr. 46,00

Forbindelsen mellem sømmene etableres med blank Cu-tråd 1 mm Ø

1 kg Cu-tråd kr. 55,00

Det var de fælles materialer. De slår rigeligt til til et hold (12-16 elever) gennem et år.

Såvel sømmene som Cu-tråden kan ganske fortrinligt genanvendes efter en sortering.

Grundbræt og komponenter til 1 års undervisning samt de specielle prøveledninger koster til hver elev ialt ca. kr. 110,00

Såvel ledningerne som komponenterne og grundbrættet er beregnet til at skulle bruges igen og igen; men selvfølgelig går der slid på og svind i disse dele, hvorfor der må regnes med en vis årlig fornyelse.

Til kredsløbsplader (brintplader), som eleverne skal ætse, medgår beløb, der varierer efter lærerens brug af denne fremgangsmåde; men et hold bruger næppe mere pr. år end

kr. 100,00

Delene, der loddes i pladerne forudsættes af-loddet og genbrugt. I modsat fald må de indkalkuleres i driftsomkostningerne.

Instrumenter

Ærlig talt: her er jeg på'en. Jeg bruger nemlig ikke selv instrumenter i elektronikundervisningens indledende faser, for man kan godt blive klar over de elektroniske funktioner uden at kontrollere dem kvantitativt.

Men de fleste vil jo nok foretage visse målinger, hvortil et universalinstrument bør anvendes.

I Fysik-Kemi er anmeldt en 6-8 stykker, og der findes vel 10-20 gange så mange i en pris-klasser, der kan komme på tale – skal vi sige kr. 200 pr. stk.

Med et oscilloskop kan meget synliggøres, som letter forståelsen. Et tokenals skop sætter vi til 3.000 kr.

Det første år bliver der næppe brug for tone-generator; men her er et par tal:

Tonegenerator	ca. kr. 1.500,00
Højtaler i kabinet	ca. kr. 150,00

NB. Alle priser er opgivet med forbehold og excl. moms.

Opbevaring

Elevernes værktøjssæt kan opbevares i en fiberkasse med målene 26 cm x 18 cm x 7 cm.

En tilsvarende kasse kan bruges til elevernes egne produkter samt hans to filtskrivere, en blå og en rød.

Komponenterne opbevares nok snildest i et par Raacoreoler med forskellige skuffestørrelser.

Jeg har af profilmateriale og spånplade lavet mig en »elektronikbar«, d. v. s. et rullebord, der åbnes til begge sider med aftagelige låger. Ved den ene side står elevernes kasser forsynet med navn, klassebetegnelse og nr. ved bordene.

Ved den anden side er mine to Raacoreoler indbygget, og derfra serverer jeg.

Diverse

Helt uundværlig er en overhead-projector.

Transparenterne laves en gang for alle (og rettes naturligvis undervejs!). De opbevares i mylarlommer indsat i et ringbind.

Eleverne har hver en A 4 mappe, hvori de samler årets høst af løbblade, som de selv er med til at udarbejde eller i hvert fald at udfylde.

Sømbætkonstruktionerne tegnes på papir med 5 mm kvadrater. Det udleveres til eleverne i størrelse A 5.

Hurtig hjælp er dobbelt hjælp

Det har ikke været muligt at komme ind på alle aspekter i elektronikundervisningen, og heller ikke på alle udgifter i forbindelse dermed.

Kan jeg hjælpe med yderligere oplysninger, skal ingen gå forgæves til

S. Chr. Hansen

En »dansker« i rummet Asteroiden Thernøe

En dansker har opnået den sjældne hæder, at en planet er blevet opkaldt efter ham. Det drejer sig om dr. K. A. Thernøe fra Fysisk Institut på DLH. Planeten er en asteroide med en omløbstid på 4,2 år. Den er første gang opdaget af en kvindelig finsk astronom Oterma i 1941. Efter den relativt svage lysstyrke at dømme, drejer det sig om en klippeblok på et par km i »diameter«. Den er formentlig meget uregelmæssig i formen. Når den er tættest på jorden, er afstanden til den kun 166 mill. km. Dens bane hælder 2° med ekliptika og excentriciteten er 0,23.

Selvom denne asteroide ikke hører til de største, er det alligevel en begivenhed, som dansk videnskab kan bryste sig af. I en hyggesnak med Thernøe på DLH spurgte vi, hvordan det føltes, at »eje« en asteroide, hvortil Thernøe beskedent svarede, at det for ham er en meget mærkelig følelse, at han har fået en uforgængelig gravsten med sit navn på. Et mindesmærke, der også om tusinder af år bærer hans navn.

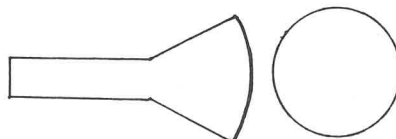
Vi ønsker til lykke. Mange års flittigt arbejde i astronomiens og astronomernes tjeneste er blevet belønnet.

BLIV DUS MED OSCILLOSKOPET

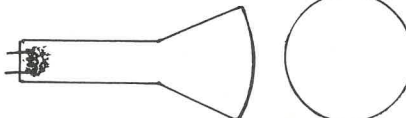
En forsøgsrække ved Kent Kaspersen og Jan Madsen

1. Hvordan virker oscilloskopet?

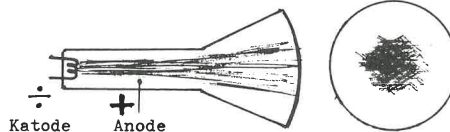
Udpumpet
glaskolbe med
fluoriserende
belægning.



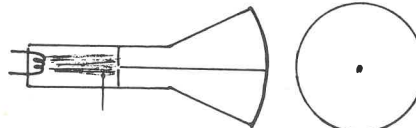
Glødetråd med
elektron-
emission.



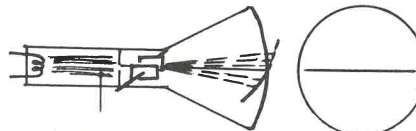
Katodestråling.



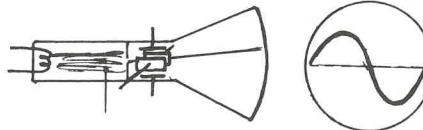
Fokusering.



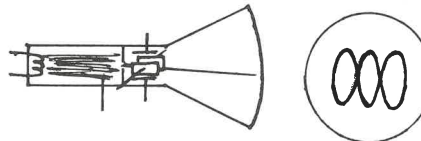
Vandret afbøjning
med savtakspending.



Lodret afbøjning
med signal.

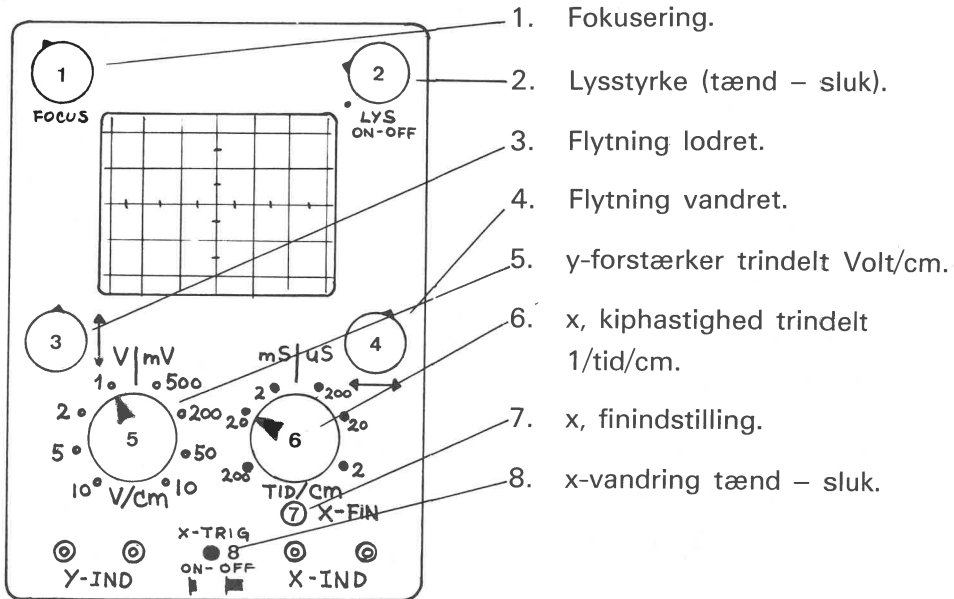


Lodret afbøjning
med signal, (sinus)
og vandret afbøjning
med signal, (sinus).

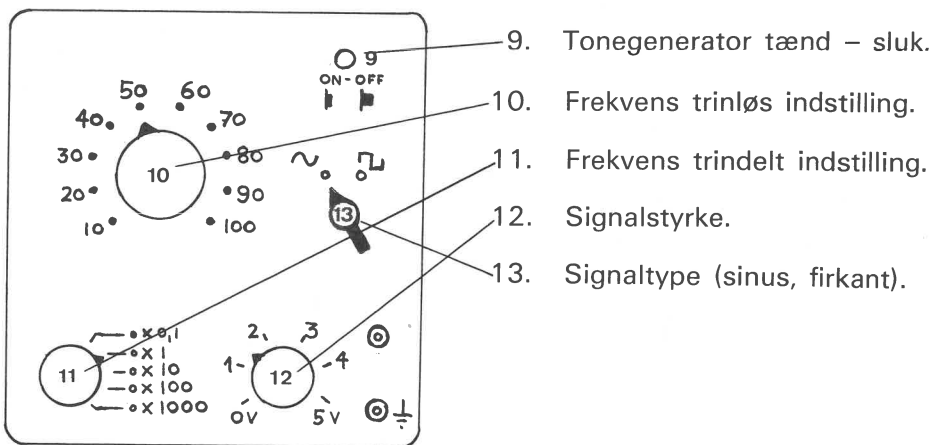


2: Knappernes funktion

Oscilloskopet



Tonegeneratoren



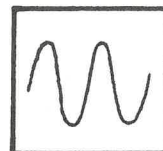
Må gerne kopieres.

3. Øvelse i betjening af knapperne

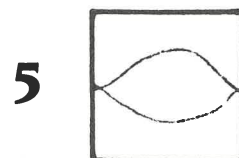
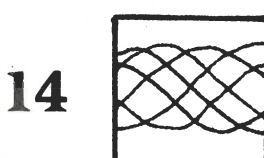
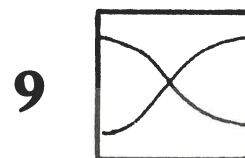
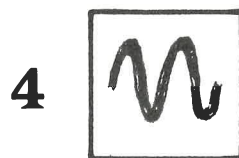
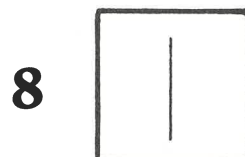
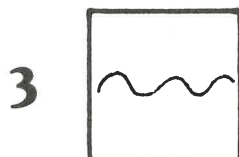
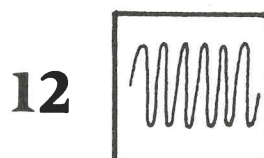
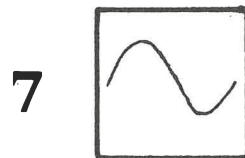
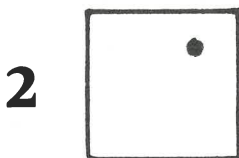
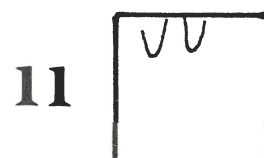
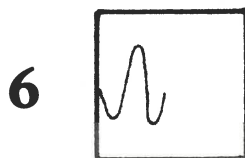
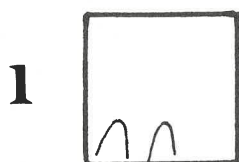
Idø: P. Vedelsby, DLH

En tonegenerator eller en nettransformer tilsluttes oscilloskopets Y-indgang.

Den kurve, der ønskes på skærmen, er en sinuskurve, som vist på figuren. På figurene nedenfor er vist en række skærbilleder, og opgaven er nu at angive, hvilke knapper, der skal justeres, for at få det ønskede billede.



Man kan løse opgaven, når man kender oscilloskopets betjeningsknapper, men man kan også starte med at få frembragt det ønskede skærbillede og derefter forsøge at dreje sig ind på »de forkerte« skærbilleder.



Må gerne kopieres.

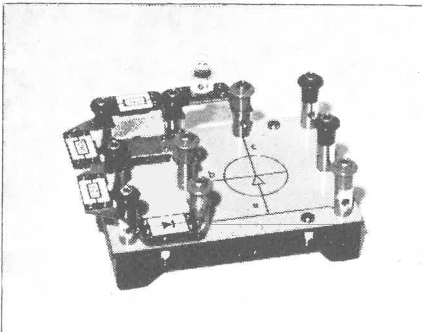
Prøv at løse opgaven i praksis. På næste side findes et løsningsskema.

4. Løsning på opgaven

		KNAP												
SKÆRM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1				↗	↘									
2					↗									
3			↖	↗										
4			↖	↗				■	■					
5											↖			
6							↖				↖			
7					↖								↖	
8								■						
9									■					
10	↖													
11							↖						↖	
12							↖				↖	↖		
13							↖	↖				↖		
14	↖													

Her er antydet, hvordan opgaven kan løses, når man starter med det »rigtige« billede og slutter med det »forkerte«. Opgaven kan løses på flere måder, og den må meget gerne kopieres. God fornøjelse.

Signaturerne i skemaet antyder knappernes bevægelse eller stilling.



Grundsættet leveres i opbevaringskassette med komponentindlæg.

Elektronik

Byggesystem til undervisning

Grundsæt tilpasset elevhæftet »Transistoren — en arbejdsbog« med effektransistor AD 149 som grundelement.

Suppleringskomponenter: Modulplader uden fast transistor med 11 eller 24 klemmer, transistorer, spoler, drejekondensatorer, zenerdioder, integrerede kredse m.v. monteret på komponentbærere.

a-s S. Frederiksen, Ølgod

Telefon (05) 24 49 66



FYSISKE APPARATER — STRØMFORSYNINGSSANLÆG — LABORATORIEUDSTYR — KEMIKALIER...

vand- bølger



Sargent-Welch

Vandbølgeapparat – kr. 1160,- excl. moms

består af:

Bølgemotor for tilslutning til 6 V DC, med variabel frekvens.

3 forskellige bølgefrembringere.

Bølgekar, 56 cm ϕ , med justerbare ben. Karrets indvendige kant er forsynet med dæmpningsmateriale, så man undgår uønskede interferensfænomener.

4 transparente bølgebrydere (retvinklet trekant, rektangel, samt konkav og konvex linse) og blystrimler til fremstilling af andre former for bølgebrydere.

Da bølgekarrets bund er transparent, kan en overhead projektor anbringes nedenunder, som vist på billedet, og bølgefænomenerne demonstreres for en hel klasse på én gang.



København (01) 14 14 02

Aarhus (06) 13 16 11

Odense (09) 12 36 02

TELEQUIPMENT



NYHED

Verdens enkleste 10 MHz to-kanals oscilloskop

De kan få billigere oscilloscoper end Telequipment D 61a. Men vi tvivler stærkt på, at De kan skaffe Dem et oscilloskop af samme kvalitet og med de samme specifikationer til en pris, der ligger blot i nærheden af prisen på D 61a. – D 61a er fuld-transistoriseret og er konstrueret med henblik på størst mulig mekanisk og elektronisk stabilitet og pålidelighed såvel som på betjeningslethed.

TIL UNDERVISNING ...

- * Overordentligt let at betjene
- * Automatisk trigning
- * 10mV følsomhed ved 10 MHz
- * 8x10 cm oscilloscopeskærm med lysstærkt display
- * Kan anvendes som enkeltstråle-, to1kanals- og X-Y-oscilloscope
- * Optager kun 16 cm hyldebredde



Ny model

Ny pris: 2.650,00 excl. moms

Tektronix A/s

Krogshøjvej 29
2880 Bagsværd

Tlf. (02) 98 77 11

Kontakt os eller Deres sædvanlige forhandler af fysikudstyr...

325 HR LÆRER JØRGEN HANSEN
RYLEVEJ 11
4220 KORSØR

OVERSKÅLSVÆGT



SAUTER

ELEKTRISK OVERSKÅLS-
VÆGT MED LUFTDÆMP-
NING. MULIGHED FOR
HYDROSTATISK VEJNING.
DIGITAL AFLÆSNING
ROBUST OG DRIFTSSIKKER
VÆGT CA. 5,5 kg

KM 200

KAPACITET: 300 g
NØJAGTIGHED: $\pm 0,01$ g
TARA: 100 g

KM 1000

KAPACITET: 1500 g
NØJAGTIGHED: $\pm 0,1$ g
TARA: 500 g

PRIS KR: 2795,- EX. MOMS

Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36 - 2730 HERLEV - TELEFON (01) *91 75 11