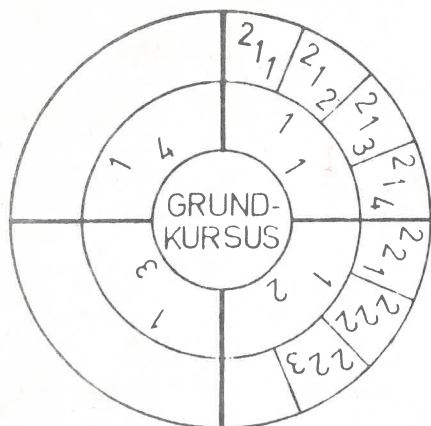


1. årgang nr. 4
1974 - november

fysik · kemi



Indhold

DLH's provinsafdelinger	2
Oplæg til debat	2
Selvformulerende studiekredse	5
Statens pæd. forsøgscenter	7
Nyt til fysikernålaspiranter	11
Nyt fra forlag og firmaer	11
Elektronik	15
Brevkassen	16
Europæisk kappestrid	17
3-dimensionale billeder	18
Kemi	20
Afdelingerne	22

Fysiktips: 8 sider
Trykt i 2500 eksemplarer.

**Gyldendal
informerer...**



Søren Sikjær

Klassisk mekanik med relativistisk afrunding

1974. 280 s. ill. ib. kr. 161,00.

Bogen er primært udarbejdet som lærebog for liniefagstuderende i fysik og som fagbog for færdiguddannede fysiklærere, der ønsker at skabe sig en bedre faglig baggrund for deres fysikundervisning.

Der er lagt stor vægt på at give en indgående behandling af grundbegreberne og vise, hvordan fysikkens beskrivelse opbygges og stadig bliver mere omfattende og forfinet.

I serien LINIEFYSIK er tidligere udkommet:
Elektricitet og magnetisme. Af Poul Thomsen.
1972. 321 s. ill. ib. kr. 122,00.

– Under udarbejdelse er:

Atom- og kernefysik. Af Mogens Phil og Christian Petresch.

Anvendelse af klassisk mekanik. Af K. A. Thernøe.



HEJ VENNER!

ELEKTRONIK fra GRUNDEN

AF

Adzer Blume

og

Knud Maarssø

Vi er gennem fysiklærere og elever blevet gjort bekendt med, at der i undervisningslitteraturen har manglet en pædagogisk rigtig grundbog til indlæring af elektronikstoffet. Det er vort håb, at vi med denne bog "Hej venner - elektronik fra grunden" har opfyldt dette behov. Bogen leveres i løsbladsystem indsat i stift papbind. Løsbladenes format er 20 x 21 cm svarende til: "Det lille studiemappeformat". Bogen vil koste kr. 24,50 inclusive moms. Dog ydes der følgende rabatter til skoler: 15 % rabat + 5 % ydeligere ved betaling indenfor 14 dage fra fakturadato.

Salget vil foregå fra de mere end 200 autoriserede Josty Kit forhandlere landet over. Disse forhandlere står naturligvis til Deres fulde disposition med råd og vejledning, og desuden lagerfører de autoriserede forhandlere alle komponenterne, der skal bruges til bogens konstruktioner.

Har De iøvrigt nogle spørgsmål, er De meget velkommen til at ringe på (01) 39 11 33, hvor forfatterne vil være til stede hver onsdag kl. 14⁰⁰ - 16³⁰

DLHs PROVINSAFDELINGER

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening har deltaget i et møde på Fysisk Institut i København for at drøfte provinsafdelingernes forhold nærmere. Anledningen til mødet var, at man havde bemærket en ringe kursusaktivitet i flere af DLHs provinsafdelinger.

Som det fremgår af referatet, som kan ses andet sted i bladet, deltog fire repræsentanter fra foreningen. De havde indsamlet oplysninger fra foreningens afdelinger, og disse blev fremlagt til drøftelse. Udover dette havde foreningen på grundlag af de indsamlede oplysninger udarbejdet et oplæg, som var blevet fremsendt før mødet. Hvis vi ud over dette skal konkludere, hvad der blev resultatet af mødet må det blive følgende:

Det er vor opfattelse, at man i provinsafdelingerne var meget interesserede i en kontakt til vore afdelinger. Efter den ny styrelseslov bliver DLHs provinsafdelinger selvstændige afdelinger. Dette medfører, at studienævnene ved hver afdeling nu bliver besluttende med hensyn til mål og indhold for kurserne. Vi kan derfor anbefale vore afdelingsrepræsentanter at søge kontakt til studienævnene i

deres område. Der vil så ganske givet kunne skabes en kontakt, hvor vore repræsentanter kan fungere som rådgivere for studienævnene. Der blev på mødet ikke lagt skjul på, at man herigennem kunne få stor indflydelse på kursernes indhold.

Mødet gav anledning til, at mange synspunkter blev lagt frem og diskuteret. Det er vanskeligt at sige, hvor mange af disse, der kan give anledning til forbedringer. Mødet gav os i hvert fald den opfattelse, at problemerne ikke løses fra den ene dag til den anden. Den nævnte kontakt til studienævne er derfor væsentlig. Herudover kan vi kun håbe, at nogle af de fremlagte synspunkter mere eller mindre kan indgå i debatten om provinsafdelingernes forhold. Skulle det vise sig at debatten giver anledning til forbedringer, har mødet vist sin berettigelse.

Udover dette, som jo var mødets emne, kan vi kun sige, at man fra DLHs side var meget interesserede i at høre vore argumenter, og såfremt denne opfattelse er rigtig, vil vi naturligvis være interesserede i at drøfte andre emner, der vedrører DLH.

fm

OPLÆG TIL DEBAT FORENINGENS OPLÆG

Bedømmelse af DLHs opgave som helhed:

Det er vor opfattelse, at DLH, Fysisk Institut bør være en landsdækkende institution, der videreuddanner og inspirerer fysiklærere til at undervise i faget fysik. DLH bør i sit arbejde have en nær kontakt med folkeskolen. Hervéd sikres det, at Danmarks Lærerhøjskoles indsats gør institutionen til et uundværligt led i folkeskolens udvikling.

Helhedsbedømmelse af provinsafdelingerne:

Det er vor opfattelse, at DLH har slagside, idet DLH, København har arbejdsbetingelser, der kun findes i provinsafdelingerne i meget beskedent omfang. DLH, København

har i Københavns-området gennem sine mange tilbud til fysiklærerne fået en central placering i undervisningsbilledet. Det er meget væsentligt, at provinsafdelingerne bliver udviklet på en sådan måde at landets øvrige fysiklærere føler den samme nære tilknytning til DLH. Vi opfordrer derfor Fysisk Institut til at udvikle provinsafdelingerne til en faste institution. Hvis en provinsafdeling skal have en chance for at udvikle sig til en fast, anerkendt institution, er det væsentligt:

- at afdelingen gives rimelige, økonomiske betingelser for at udvikle sig.
- at der ansættes faste lærere, der kan give undervisningen kontinuitet.

c. at afdelingen gives frihed til at udvikle sig. Man kan frygte, at DLH, København, som den mest veludviklede afdeling, vil fjernstyre provinsafdelingerne. Fysik- og Kemilærerforeningen ser ikke noget uheldigt i, at de forskellige afdelinger sætter sig forskellige delmål. Vi mener, det vil medvirke til at skabe større åbenhed omkring de muligheder, der gives inden for fysikundervisningen.

Lærerkrafterne.

Da det efter vor opfattelse er væsentligt at afdelingerne udvikler sig frit, må valget af lærerkrafter lægges ud til afdelingerne. Hvis dette ikke kan lade sig gøre ifølge styrelsesloven, bør afdelingernes indstilling af lærerkrafter være tungtvejende ved den endelige afgørelse.

Lærernes kvalifikationer bør ses i relation til det emne, der skal behandles. (Dette gælder timelærere). Om en lærer er kvalificeret til at undervise, kan sandsynligvis være vanskeligt at afgøre. Vi kunne forestille os, at følgende to kriterier lægges til grund for vurderingen:

1. En fyldestgørende kursusbeskrivelse, der indeholder mål og indhold i kurset, skal være i overensstemmelse med de mål, der iøvrigt er sat.
2. Er der søgning til kurset, og er kursisterne tilfredse med undervisningen, skal lærerens kvalifikationer betragtes som fyldestgørende.

For de faste læreres vedkommende bør uddannelsen være så bred, som det er muligt, idet de jo skal medvirke til at bevare kontinuiteten i afdelingen.

DHLs opgaver i en overgangsperiode.

Da det rimeligvis kan tage sin tid at udvikle afdelingerne til fast opbyggede institutioner, må DHL, København påregne at skulle varetage en del af disse opgaver.

Da DHLs arbejde i provinsen må anses for at være et arbejde i støbeskeen, kan DLH, Københavns opgave efter vor opfattelse deles op på følgende måde:

1. Kurser af kortere varighed, der skal »reklamere« for DLHs virksomhed og give inspiration til videre kurser. Dette kan ske ved en tilrettelagt mødevirksomhed under ledelse af DLH, København. Mødevirksomheden må naturligvis tilrettelægges i samarbejde med afdelingerne. På dette område vil Fysik- og Kemilærerforeningen også kunne være behjælpelig ved tilrettelæggelsen.
2. Kurser af kortere varighed (3-ugers kurser på DLH, København), hvor enkelte emner behandles mere dybtgående.
3. Fulde årskurser.

De nye læseplaner.

De nye læseplaner kan give anledning til at overveje, om det ikke for dette område vil være nødvendigt at udarbejde en særlig omskolingsprocedure for landets fysiklærere. Denne omskoling vil i givet fald komme til at berøre provinsafdelingerne.

For *elektroniks* vedkommende drejer det sig for uddannelse af lærere på det teoretiske område og desuden på det metodiske. Behovet er stort for begge dele. Her kunne man tænke sig, at de tilbud, der gives, udvides yderligere. De metodiske kurser kunne være kortvarige og desuden virke som appetitvækkere for de længere teoretiske kurser. Sådanne metodiske kurser vil kunne tilrettelægges i samarbejde med Danmarks Fysik- og Kemilærerforening. Da det er et helt nyt fag for mange lærere, vil det være naturligt, at der organiseres en »opsamlingscentral« for resultater fra elektronikundervisningen. Fysik- og Kemilærerforeningen kunne være organisator for dette arbejde, og resultaterne kunne bearbejdes af DLH og Fysik- og Kemilærerforeningen i fællesskab.

For *fysik/ kemis* vedkommende må det hovedsagelig dreje sig om metodikundervisning. Den kan naturligvis gives i forbindelse med de enkelte faglige discipliner, men det vil nok i særlig grad her være nødvendigt at drage

arbejdet på de enkelte skoler med ind i billedet. På samme måde som ved elektronikundervisningen vil det være nødvendigt at skabe en vekselvirkning mellem folkeskolen og DLH.

For *kemiens* vedkommende er der udarbejdet en skitse i samarbejde med DLH, Kemisk Institut.

REFERAT AF MØDE FOR AFDELINGSINSPEKTØRER OG TIMELÆRERE I PROVINSEN VED DLH'S FYSISKE INSTITUT, KBH den 28. 9. 74

I stedet for Harald Oksbjerg mødte afdelingsinspektør Poul Madsen fra Odense.

Der var afbud fra konsulent Poul Hanghøj. Afdelingsinspektør M. Mikkelsen kom under fremlæggelsen af det af fysiklærerforeningen indsamlede materiale.

1. *Fremlæggelse og diskussion af det af fysiklærerforeningen indsamlede materiale.*

De fire fremmødte hovedstyrelsesmedlemmer havde samlet oplysninger i hver sin afdeling for at supplere det udsendte materiale: Svenn Wøjdemann fra Bornholm og Storkøbenhavn,

Flemming Mørch fra det øvrige Sjælland, Anders Johansen fra Midt- og Nordjylland, Søren Hansen fra Syd- og Sønderjylland.

Efter at have været meget kursus-forsømt, fik *Bornholm* pludselig to kursustilbud til de ca. 25 potentielle ansøgere. Man har helst ét kursus ad gangen i enten fysik eller kemi.

Storkøbenhavn er tilfreds med kursus-udbudet. Man ønsker det, der kan bruges direkte i undervisningssituationen. For få kurser tager deres udgangspunkt i undervisningssituationen.

I *Holbæk* er man tilfreds med tilbudet.

Frederiksborg amt er tilfreds med København som kursussted. Man ønsker dog også korte inspirerende kurser dér på egnen, så lærerne kommer til at føle behov for kurser ved DLH. Undervisning i de små klasser ønskes som emne.

Sydsjælland er tilfreds med undervisningen

som helhed (de tager ind til København). Man ønsker både kurser med udgangspunkt i skolesituationen og fagligt dygtiggørende kurser.

Århus er ikke tilfreds med tilbudet. Man ønsker faglig, men også kontant metodisk præget instruktion. Man ønsker kursus i et helt år på en bestemt dag, så man kan opnå reduktion.

Silkeborg klager over alt for teoretiske kurser, mener at DLH vil lægge undervisningen på universitetsniveau.

Hjørring vil selv vælge emner, instruktør og niveau. Hele området igennem er man ked af, at man tilsyneladende går uden om lærerkræfter, som fysiklærerne har tillid til. Man ønsker metodikkurser, der tager lærerne i deres situation for dernæst at indlægge faglig dygtiggørelse i de emner, der er under behandling.

Jo længere man kommer fra København, desto større utilfredshed. For at bedre DLH's PR-virksomhed, foreslår fysiklærerforeningen, at man lægger vejen gennem denne forening og nu også benytter sig af bladet (Fysik-kemi).

Blandt *timelærerne* beskrev Helge Clausen sin metode: Lærerne tager deres fysikbøger med, og man drøfter metoder i gruppediskussioner. Det faglige behandles i klasse-undervisning. Afdelingsinspektør Kortegård mener, at læreren skal lægge planen for kursets første del, derefter tage kursisterne med på råd i den videre planlægning. Henning Rask Thomsen har uddelt et spørgeskema for at få oplyst, hvor meget kursisterne kender til nogle matematiske metoder og fysiske grundbegreber. Poul Thomsen peger på modsætningsforholdet mellem udførlige kursusbeskrivelser og tilrettelæggelse sammen med kursister.

2. *Diskussion af den fremtidige kursusvirksomhed*

Uggerhøj, Malm og Lyngesen gik efter diskussionen af lærernes kvalifikationer.

Sommerkurser. Fra fysiklærerforeningens side ytredes dels ønske om en koncentreret

sammenfatning på tre uger af de kurser, der kun kører i København, dels at sommerkurser ikke skal være længere end én uge og ikke bare være et afkog af andre kurser.

Som *kriterier* for kursuslederens duelighed nævntes faglige kvalitetskrav pædagogiske interesser. Sv. A. Werborg, afdelingsinspektør i Esbjerg, ser et problem i, at instituttet i København lægger for megen vægt på de officielle papirer, mens man ude i provinsen bedre fornemmer, om en timelærer er god.

3. Man foreslog: 1) gennem fysiklærerforeningen at forhandle om en 3-ugers støtte i stedet for 3-timers reduktion, for at provinsens lærere i København kan komme til de kurser, der ikke kan køre i provinsen, 2) fysiklærerforeningen samler ønsker om kurser, leder dem videre til afdelingerne, derfra til København. Det henstilles, at man ved det første møde i studienævnet, som behandler planerne, tager fysiklærerforeningen med på råd.

*referat v. Ziggelar
Fysisk Institut*

Selvformulerende studiekredse under Danmarks Lærerhøjskole.

Afdelingen i Ålborg, J. J. Kortegaard. Et udvalg nedsat af Danmarks Lærerhøjskoles øverste ledelse, konsistorium, har i år beskæftiget sig med spørgsmålet om, hvorvidt de kursusformer, som har været benyttet i mange år, er tidssvarende.

Videreuddannelsesudvalget, som det kaldes, har foreslået en række nye former, som for tiden afprøves forskellige steder. Det er meningen, at den form, som vi kender, skal bibeholdes, men i programmerne vil man se andre kursusformer dukke op, f. eks. studiekredse, selvformulerende studiekredse, sommerferiekurser med follow-ups, en kombination mellem sommerferiekursus og årskursus, projektorienteret arbejde og pædagogisk udviklingsarbejde.

Redaktøren af Fysik- og kemilærerforeningens blad har bedt mig om at give en nærmere beskrivelse af de selvformulerende studiekredse, som man mener vil være af interesse for grupper af lærere, også for grupper af fysiklærere, for eksempel.

I Lærerhøjskolens læseplan for året 1974/75 var der under afdelingen i Haderslev et opslag om selvstyrende studiegrupper. Dette har givet anledning til en del henvendelser, og der er blevet oprettet to studiegrupper ved Haderslev-afdelingen.

I den læseplan, som skal gælde for kursusåret 75/76, og som udsendes den 17. december 1974, tages denne idé op andre steder, bl. a. ved afdelingen i Ålborg, hvor man kan se følgende opslag:

Selvformulerende studiekredse

Grupper på fra 15 til omkring 20 lærere fra en skole, et skolevæsen eller fra et kursushold kan skriftligt ansøge afdelingen om bistand til oprettelse af selvformulerende og selvstyrende studiekredse af et omfang på f. eks. 50 timer.

Der vil indenfor en beskedent økonomisk ramme være mulighed for at betale konsulentbistand til afgrænsning, litteratursøgning og bearbejdning i et timetal, der svarer til ca. 20 pct. af studiekredsens timetal.

Nedenstående anføres nogle eksempler på emner, idet det bemærkes, at også andre emner vil kunne tages op:

Individualiserings- og differentieringsproblemer.

Evalueringsproblemer

Mediakundskab

Observationsundervisning

Databehandlet programmeret undervisning

Samarbejde mellem skole og erhverv

Lærersamarbejde mellem skole og erhverv

Lærersamarbejde i undervisningen

Ifølge dette opslag kan der herefter være mulighed for, at en enkelt lærer kan tage et initiativ til at samle en gruppe på fra 15 til

20 lærere, som er interesseret i at bearbejde et bestemt emne.

Man kan også tænke sig, at en skoles lærerpersonale tager et initiativ, og endelig kan der være en mulighed for, at der er et årskursushold eller en del deraf, som ønsker at arbejde videre og gå i dybden med et af de emner, som man har beskæftiget sig med i årets løb.

Initiativtagerne skal derefter indsende en ansøgning til afdelingen, hvori der redegøres for følgende:

- 1) Navn og adresse på deltagerne
- 2) Forslag til emne
- 3) Forslag om timetal
- 4) Forslag om tidspunkt og sted
- 5) Evt. forslag til konsulent
- 6) Særlige oplysninger.

Jeg mener, at det vil være mest praktisk om sådanne ansøgninger indsendes senest 10. februar, således at de kan behandles i afdelingernes studienævn samtidig med, at der tages stilling til, hvilke årskurser der skal etableres. Dog vil ansøgninger, som indsendes på andre tider af året, også have en mulighed for at kunne imødekommes, idet der antagelig vil kunne bevilges penge dertil af den kvota, som hvert år afsættes til etablering af korte kurser i årets løb.

Som nævnt bliver det afdelingernes studienævn, der skal behandle en sådan ansøgning, og så vil det afhænge af ansøgningernes motivering, og af de budgetmæssige muligheder, om der kan gives tilskud.

Jeg vil tro, at studienævnet hvert år vil åbne mulighed for at etablere en del af disse studiekredse.

I ovenstående opslag er der nævnt nogle eksempler på emner, som kan behandles. Emner indenfor alle mulige fag, vil naturligvis kunne behandles.

Jeg vil nævne et eksempel, som antagelig vil kunne interessere mange fysiklærere. Dette eksempel er nævnt under Fysisk institut i København, ganske vist som en almindelig studiekreds med professor Poul Thomsen som leder, men jeg vil mene, at det vil være glimrende egnet til at afvikle som en selvfor-

mulerende og selvstyrende studiekreds. Det drejer sig om »Tilrettelæggelse og gennemførelse af den daglige fysikundervisning«.

Hvis der skulle være ønske om at arrangere en studiekreds i Alborg i dette emne, vil jeg foreslå følgende enkeltheder ved planlægningen:

Omfang: 17 studiekredsdage à 3 lektioner fra kl. 15,30.

Tid: Efterårssemestret, start ca. 1. september.

Introduktion til emnet: Forelæsning af professor Poul Thomsen, Lærerhøjskolen, København.

Studiekredsarbejde: Enkelte centrale emner fra folkeskolens fysikundervisning tages op. Blandt mange mulige forslag til disposition for behandlingen af et emne kan tænkes følgende:

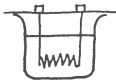
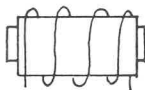
Didaktiske overvejelser. Gennemgang af det nødvendige teoretiske stof. Drøftelse af forskellige undervisningsmetoders anvendelighed i relation til emnet. Udarbejdelse af undervisningsforslag. Eventuelt fremstilles manglende apparater som hjemmeforberedelse. Afprøvning af fysiske forsøg. Afprøvning af emnet i egne klasser. Udveksling af erfaringer.

Konsulentbistand: Der stilles en kvota på 10 timelærertimer til rådighed. Når gruppen finder, at der er brug for det, indkaldes en lærer, f. eks. Poul A. Nielsen, som underviser i fysik ved afdelingen, til at give en forelæsning i et bestemt emne eller til drøftelse af faglige spørgsmål.

Det er uundgåeligt, at en institution som Lærerhøjskolen udsættes for kritik. Man hører således ofte kritiseret, at undervisningen ikke i tilstrækkelig grad har relation til det daglige arbejde i folkeskolen, og at der er en stor gruppe af folkeskolens lærere, måske en gruppe som netop trænger til støtte, som ikke er interesseret i de tilbud, der gives.

Jeg er overbevist om, at en sådan kritik vil miste enhver begrundelse, hvis man vil benytte sig af de tilbud, der nu foreligger i form af selvformulerende studiekredse.

J. J. Kortegård



Statens pædagogiske forsøgscenter

Fysik- og Kemiundervisning i udelte klasser — Af Carl Vilh. Jensen

Efter de foreløbige faghefters trykning og efter, at den første del af et lærebogssystem skrevet efter faghefternes retningslinjer er udkommet, er der nok for mange kommet lidt mere sikker fornemmelse af, hvad der i lang tid har været ment med en »ny metode« i fysik- og kemiundervisningen. Man begynder lidt klarere at se meningen med at eleverne skal opleve faget, og at der skal skabes meningsfulde og spændende problemkomplekser for den enkelte elev i nøje overensstemmelse med dennes evner, viden og interesse.

Men hvis hertil så skal lægges det stadig eksisterende ønske om at fastholde folkeskolens elever i udelte klasser hele skoleforløbet igennem vil der yderligere blive stillet meget store krav til læreren, når han som følge heraf skal til at tage hensyn til den så kommende meget store spredning hos eleverne, og det er helt klart at udbuddet af undervisningsmateriale, der tilgodeser denne spredning, i dag er ganske overordentlig lille.

I en udelte klasse findes der elever, som kræver undervisning på mange forskellige trin, hvorfor den traditionelt opbyggede lærebog vil være en umulighed. Den henvender sig kun til ét af de mange trin. Man må forestille sig, at såvel lærerens rolle, som undervisningsmaterialets udformning og metodikken vil blive en ganske anden end i dag f. eks. således:

- A. Et selvinstruerende materiale, grundkursus, som er fælles for alle elever indeholdende mange elevaktiviteter, sætter eleverne igang.
- B. Emnet bør give eleverne kendskab til simple apparatur og dets anvendelse, samt give dem en vis grundviden at bygge videre på.

Ud fra dele af grundkurset gives der den enkelte elev mulighed for selv at vælge opgaver, der fører frem mod et højere fagligt mål, men gerne af en »smallere sti«.

Disse selvvalgte opgaver bør have elevens særlige interesse (The inquiry method).

I et forsøg på at prøve sådant system, har man på Statens pædagogiske Forsøgscenter i de sidste fem år undervist efter et kemimateriale, dækkende de oprindelige krav til ca. halvdelen af teknisk forberedelseseksamens kemipensum, d. v. s. luftarterne H_2 , O_2 og CO_2 , det periodiske system, ionogent opbyggede stoffer samt lidt om metallers reaktion med de stærke syrer.

Materialet er opbygget således:

I første lektion præsenteres eleverne for lokalet samt for et hefte (80 sider), der er selvinstruerende. Eleverne opfordres til at følge heftets instruktioner, såvel faglige som mere praktiske (almen forsigtighed, apparatur-opstillinger, oprydning m. m.). Herefter går de igang med heftets forsøg nr. 1. (ordet elevøvelse er forsvundet. Eleverne skal ikke øve sig. De skal eksperimentere).

Hefte indeholder 12 forsøg med tilhørende teori.

Til forsøg nr. 1 (heftets side 1) er der fremstillet en kort 8 mm tonefilm, der viser, hvorledes apparaturet skal stilles sammen. Det betyder, at eleven foruden en mere traditionel forsøgsvejledning, kan vælge at udvide instruktionen med en film. Fremover i heftet gælder det, at når nyt apparatur tages i anvendelse, tilbydes det den enkelte elev (nu følges de jo ikke længere ad) at se en instruktionsfilm som supplement til forsøgsvejled-

ningen. Læreren kan herved vie sin tid til nyttige pædagogiske formål i undervisningen.

Hen gennem heftet stilles eleven overfor nogle rammer, der indeholder spørgsmål til det nyligt gennemgående, det være sig teori eller forsøg.

Når eleven har besvaret en ramme, kontrollerer denne selv sine svar på kartoteks-kort, der er nummererede som rammerne. Andre rammer søger, inden eleven udfører et forsøg, men efter at forsøgsvejledningen er læst, at sikre, at eleven har forstået denne således, at forsøget ikke mislykkes p. gr. a. misforståelser, således at forsøget ikke udføres galt eller med forkerte kemikalier. Svarene på disse »sikkerhedsrammer« skal eleven i hvert tilfælde vise læreren, og det er ham, der derefter afgør, om eleven kan gå i gang med forsøget.

Fem steder i heftet skal eleven tage en prøve, der rettes af læreren. Alle prøver er multiple choice tests (andre muligheder findes), og er derfor ret hurtige at rette for læreren eller en evt. undervisningsassistent. Endnu engang er der sparet læretid, der kan anvendes til mere nyttige formål.

Endelig opfordres eleven flere steder i heftet til at uddybe et enkelt forsøg eller emne mere. Eleven må så i samråd med læreren, bøger, tabeller m. m. forsøge at anstille nye forsøg, men stadigvæk startes sådanne ikke, før læreren har godkendt fremgangsmåde, apparaturopstilling og de anvendte kemikalier.

Hvis alt går som ovenfor planlagt, har læreren endnu ikke undervist i dette ords traditionelle betydning. Han har tværtimod overgivet en meget væsentlig del af sin undervisning til materialet, hvorved han får tid til andre gøremål. Han kan gå rundt i lokalet og hjælpe eleverne i de situationer, der opstår, når disse ifølge materialets struktur er beskæftiget med så forskellige ting som forsøg, smårapporter over disse, læsning i heftet eller i supplerende litteratur, løsning af rammer eller prøver m. m.

I praksis betyder det, at læreren i næsten alle tilfælde kan give en elev den hjælp, han

behøver, i omtrent samme øjeblik, som behovet for hjælpen opstår. Der er ret ofte tid til at tage en lidt mere langvarig drøftelse af et problem med enkelte elever. Det har dog vist sig, at visse dele af teorien volder nogen vanskelighed for de fleste elever, og så vil det være yderst rimeligt at meddele klassen, at næste gang vil det pågældende problem blive taget op af læreren i en gennemgang for alle. Dette er den traditionelle undervisningsform, men motiveringen hos eleverne er i nævnte situation større end ellers, fordi næsten alle har stået overfor problemet, men ikke løst det.

Det er klart, at systemet foruden nævnte fordele også må have ulemper. Det forlanger nemlig at 13—16 årige elever skal administrere deres tid selv. En elev må altså have læst forsøgsvejledningen til f. eks. forsøg nr. 6 igennem hjemmefra inden lektionen, fordi heftet fortæller ham, at han ellers ikke vil kunne nå at gennemføre forsøget på den til rådighed værende tid. Sagt på en anden måde: eleven må selv, uafhængig af andre, give sig lektier for. Lektierne optræder i form af: læsning af forsøgsvejledninger, besvarelse af rammer, læsning af teori samt udfærdigelse af smårapporter over udførte forsøg. Dette giver nogle problemer, idet »den mindre flittige elev« selv sagt ikke er forsvundet med en ændret metode. Disse elever skal stadig aktiveres, men det er jo ikke noget nyt job, der hermed pålægges læreren, og undertiden er det endda enklere at finde frem til de elever, der ikke udnytter tiden hensigtsmæssigt. De afsløres hyppigt ved ikke at være ret langt i materialet.

Kemimaterialet er i tre lidt ændrede udgaver anvendt i fem år på to 8. klasstrinshold med fra 12 til 24 elever pr. hold, og specielt de tre sidste årgange har været interessante, da disse har været ført udelt igennem. Der er ikke foretaget kontrolprøver ved sammenligning med andre klasser, der evt. kunne have været undervist på en mere traditionel måde, hvorfor følgende slutninger i første omgang må være mine egne subjektive indtryk fra disse lektioner:

Jeg tror ikke, at eleverne som helhed er blevet bedre til kemi, end hvis de havde været undervist på andre måder, (herfra undtaget 2-3 meget interesserede elever, der i kraft af mange muligheder for lidt videregående »studier«, er kommet meget langt), men jeg føler mig efterhånden helt overbevist om, at interessen for faget, evnen til at omgås apparatur, kemikalier og kammerater på en passende fornuftig måde er vokset i samme takt, som det har været muligt at tilbyde eleverne opgaver, der taler til deres interesser og naturlige nysgerrighed. Dette er tilsyneladende også bekræftet fra anden side:

Fire klasser på fire andre skoler har prøvet nævnte materiale. Lignende systemer prøves i meget større målestok ved skoler i andre lande,

og det er tydeligt at se på de udtalelser, der kommer fra lærerne disse steder, at det, de opnår, er en øgning af interessen for faget, af omhuen med apparaturet og lysten hos eleverne til selv at gå videre med et problem.

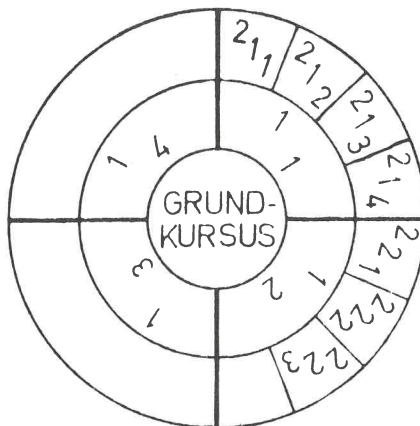
Om materialet kan iøvrigt tilføjes, at det m. h. t. sit stofindhold snart vil være forældet. Med de erfaringer som materialet har givet centret og mig må kunne blive til stor gavn, for andre, der senere kommer til at stå med udelte klasser. Statens Pædagogiske Forsøgscenter ligger stadig inde med en del eksemplarer af materialet, og det vil så længe oplag haves stadig være muligt at købe enkelt-eksemplarer af det. Det skal i denne forbindelse siges, at materialet må mangfoldiggøres og bruges i undervisningen så længe man lader det fremgå af forsiden, hvorfra det stammer. Jeg vil dog sætte pris på, at man meddeler mig, sine erfaringer med brugen af det. For øjeblikket er vi en gruppe mennesker, der pusler med tanken om at konstruere et materiale i kemi opbygget efter følgende princip:

A. Grundkursus (jvf. tidligere i artiklen): Giver eleverne en elementær viden og en del apparaturkendskab.

B. Valgbare videregående kurser: Bygger på grundkurset, men er snævrere. De findes i forskellige sværhedsgrader.

C. Yderligere valgbare kurser: Bygger på de forrige

kurser, men er endnu snævrere. Findes også på forskellige sværhedsstrin.



A. Grundkursus:

Her kan bl. a. tænkes at være gennemgået emner som adskillelse af visse blandinger og analyser af kemiske forbindelser. Herunder teknikker som: destillation, krystallation, filtrering, elektrolyse m. m.

B. Kursus i 1. ring:

Eleven vælger eksempelvis kursus 1-1, der omhandler påvisning af visse grundstoffer i simple organiske forbindelser, f. eks. H, C, N, og Cl.

C. Kurser i 2. ring:

Eleven vælger eksempelvis kursus 2-1-4, der omhandler adskillelse af mere sammensatte organiske forbindelser. Dette kunne betyde simple papirchromatografi evt. tyndtlagschromatografi. (Jvf. Nuffield-projektet samt undervisningssæt fra f. eks. Felix, Kodak og Macherey Nagel).

Denne opbygning ville give læreren mulighed for at variere sin undervisningsform fra klasseundervisning til helt individualiseret enkeltmandsundervisning. Eleverne skulle få en mulighed for — når grundkurset er gennemgået — at vælge emner svarende til deres individuelle interesser og evner.

Men det forudsætter, at man råder over tilstrækkelig mange hefter i systemets forskellige ringe, og disse hefter skal ikke alene dække mange emner. Det må også være sådan, at samme emne er beskrevet i flere

hefter, men på forskelligt niveau.

Derfor er problemerne at få fremstillet passende grundkurser samt store mængder af 1. og 2. rings kurser, så der bliver rige muligheder for stofvalg til alle elever. Det betyder, at mange for folkeskolen nye emner må tages op på folkeskoleniveau (jfr. eksemplet), og heri ligger den næste store udfordring til alle, der beskæftiger sig med faget kemi:

Kravet om mange valgmuligheder vil betyde, at mange uprøvede emner bør finde deres plads som »ringkurser«, men hertil behøver skolen hjælp fra fagekasperterne. Der må være mange emner, hvortil der normalt anvendes kompliceret og kostbart apparatur, der med en rigelig indsats kunne transformeres om til brug for skolen, både hvad angår teori, apparatur og kemikalier. Men erfaringen har vist, at i de tilfælde, hvor noget sådant er lykkedes (papirchromatografien, tidsmåling i mekanikken m. fl.), har der været etableret et snævert samarbejde mellem fagpædagogen og fagkemikeren, -fysikeren o. s. v.. Skal man derfor udtrykke et ønske til gavn for mulighederne for gennemførelse af de mange tanker, der ligger i de kommende planer for dansk skole, må det være, at mang flere interesserede folk indenfor fagkemikernes og fagpædagogernes række finder sammen om at udarbejde undervisningsmaterialer til skolen, således at de intentioner, der ligger i de foreløbige fremsatte forslag til kommende læseplaner og undervisningsvejledninger, virkelig får en mulighed for at blive ført ud i praksis på et gennemprøvet og solidt grundlag, og således ikke kommer til at strande f. eks. p. gr. a. manglende undervisningsmateriale og dermed manglende muligheder.

Lad mig til slut nævne, at man i England i påsken 1973 holdt en konference om individualiseret undervisning i fysik og kemi. Konferencen blev afholdt på Countesthorpe College uden for Leicester. Her var samlet ca. 200 lærere fra hele England, og de havde alle prøvet at stå med udelte klasser. At det var en meget stor faglig og pædagogisk oplevelse at være med siger sig selv, men det væsentligste var dog, at man på konferencens sidste

dag enedes om at oprette en central for selv-fremstillet undervisningsmateriel. Den fungerer endnu og på følgende måde:

Har man fremstillet noget undervisningsmateriel fremsender man en meget kort beskrivelse heraf, vedlægger navn og adresse. Centralen påtager sig så, at samle disse beskrivelser og udsende dem med jævne mellemrum. En evt. interesseret bruger må så henvende sig direkte til forfatteren og med ham aftale på hvilke betingelser, han kan komme til at bruge materialet. Kontingentet for at være medlem af centralen er p. t. 50 p. pr. år.

Centralens adresse er:

Mr. Jeff Shapland,
Countesthorpe College,
Winchester Road.
Leicester LE 8 3 PR, England.

Ideen er faktisk så god, at den burde kopieres.

Supplerende litteratur:

UNESCO afhandling nr. 40: Undervisning i fysik i skolerne.

UNESCO House: Paris 1960. C. V. Jensen: Mulighederne indenfor rækkevidde. »Folkeskolen«. 2-4-1971. C. V. Jensen: Individualiseret undervisning i kemi i folkeskolen. »Dansk kemi«. 20-4-1972. C. V. Jensen: Hvad sker der på forsøgscentret i Rødovre. »Folkeskolen«. 5-5-1972. E. J. Green: Individualized learning in Physics. School Science. Revien. VOL 53 nr 185. 1972. C. V. Jensen: Pædagogisk Innovation nr. 4. Individualiseret undervisning i kemi.

Lærerforeningens materialecentral, Uppsalagade 6, 2100 København K.

Lütken, Paulsen, Veje: Forsøg fra P. U. Kauf. august 1973. Programmeret undervisning i matematik, regning og fysik.

Udvalget vedr. programmeret undervisning 1973. L. F. Ennover. Pædagogik nr. 4. Naturvidenskab for børn mellem 7 og 13 år. Gjellerup 1972.

A Report on the conference held at Countesthorpe College, April 1973, Countesthorpe College. Flensted Jensen, Hangshøj, Karl Larsen og Paul Thomsen: Praktisk el-lære m/ lærervejledning. Gyldendal 1974.

Nyt til Fysikernålaspiranter

Anmeldelse: Unga Forskare. 28 sider

Pris: 9 sv. kr.

Unga Forskare, Box 752, 10130, Stockholm 1, Sverige

I både Tyskland og Sverige findes der institutioner, der støtter unges interesse for naturvidenskabelige og tekniske emner. Disse institutioner er opbygget i stil med vort Fysikernålarbejde. I Tyskland er det ugebladet *Stern*, der samarbejder med tyske fysiklærere. I Sverige hedder organisationen Unga Forskare. Den blev oprettet i 1962. Siden oprettelsen har der til denne organisation været indsendt mange projekter. Disse har givet anledning til at man udsender et omfattende værk med over 1000 forslag til emner, som unge kan beskæftige sig med.

Emnerne er delt ind i sværhedsgrader og emnegrupper. Der er emner, der kan bruges i gymnasieskolen og grundskolen (grundskolens højstadium). Af emnegrupper fra grundskolen skal fremhæves: Astronomi, elektronik, kemi, biologi, matematik, botanik.

Samtlige emner vil være velguede til fysikernålsprojekter. Jeg skal nævne et par eksempler.

Hvor stærkt er klister? Belastningsprøver på f. eks. træklodser. Kan varieres med mange forskellige materialer.

Registrering af lufttemperatur. Konstruktion af en anordning, til kontinuerlig registrering.

Undersøgelse af termoflaskers evne til at holde på varmen. Forandringer i luftfugtigheden i løbet af et døgn målt i forsk. vegetation.

Nedfrysning af vand under vibrationer fra en tonegenerator. Undersøgelse af tekstilfibre.

Dette var et beskedent udpluk af de mange emner. Med sine mange ideer må heftet være meget anbefalelsesværdigt for ethvert fysiklokale. *Familie Journalen*, der i samarbejde med Danmarks Fysik- og Kemilærerforening danner bedømmelsesudvalg for Fysikernåls-

projekter, har stillet et antal eksemplarer til rådighed for redaktionen. Derfor: Vil du påvirke dine elever til at arbejde med disse emner, så kan du rekvirere et gratis eksemplar blot ved at sende et par ord til redaktionen. Vi vil så trække lod blandt indsenderne.

Mørch

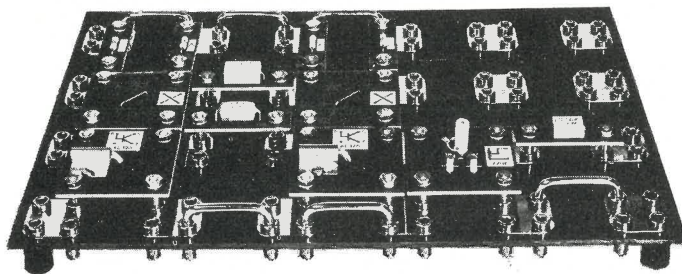
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Elektronikbyggesystem til undervisning.
Søren Frederiksen, Ølgod: Pris 260,- kr.

I faghæftet for valgfaget elektronik skelnes der i afsnittet om undervisningsformer mellem to principper. **HELHEDSPRINCIPET**, hvor en større helhed disseseres og **ELEMENTPRINCIPET**, hvor man går den stik modsatte vej, idet man starter med enkeltkomponenter, der gennem forskellige forsøg »afslører« deres egenskaber. For de lærere, der foretrækker den sidste af metoderne, må det byggesystem, der et par gange har været præsenteret her i bladet, være et godt hjælpemiddel, når eleverne skal lære transistorens virkemåde. »Kernen« i systemet er en effekttransistor (AD 149), der er indbygget i en meget lækkert udført og robust modulplade. På modulpladen sidder nogle komponentbærere, der er forsynet med indbyggede fjedre og med farvede bøsninger, således at udskiftningen af komponenter går som en leg. Hvis man benytter elevhæftet »Transistoren — en arbejdsbog«, vil man få en masse nyttige »køgebogsopskrifter«. Systemet lader sig udbygge med komponenter og ekstra modulplader i det uendelige — også når det drejer sig om integrerede kredse. Det er afgjort et både fikst og anvendeligt (pædagogisk) system.

SW

ELEV-ELEKTRONIK



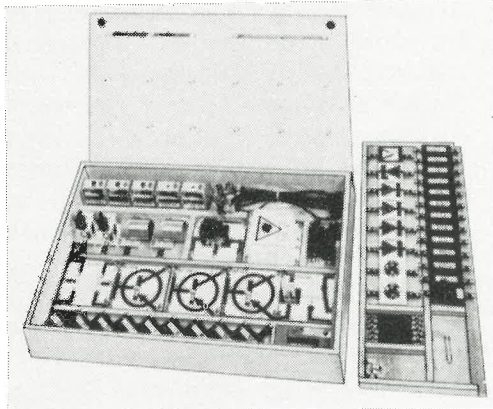
Podis elev-elektronik kan tilpasses og udbygges til alle bogsystemer.
Indhent tilbud og oplysninger.

Podis

BUEVEJ 1
3400 Hillerød
tlf. (03) 26 17 11

Vest for Storebælt:
B. RANTZAU ROZET
tlf. (06) 98 11 66

Øst for Storebælt:
O. THAGE HANSEN
tlf. (03) 40 23 13



ELEKTRONIK

Demonstrationsæt
Stort og overskueligt.
Opbygningsplade 40 x 60 cm beregnet til lodret montering.
Sættet indeholder lærebog m. over 100 forskellige forsøg, der alle kan udføres med sættet.
Forlang specialbrochure.

Pris excl. moms kr. 2865,-
Lærebog alene kr. 65,-

a-s S. Frederiksen, Ølgod

Telefon (05) 24 49 66



FYSISKE APPARATER — STRØMFORSYNINGSANLÆG — LABORATORIEUDSTYR — KEMIKALIER...



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Præmiekonkurrencen

Vi har modtaget en mængde løsninger på problemet. Mange har affyret »vittige« bemærkninger om »at tiden går baglæns«, »rod på redaktionen« eller at »TIVOLIBALLONERS LEVETID ER 24 TIMER«. Vi bøjer dybt beskæmmet hovedet og tilstår: Billederne var blevet ombyttet. En dyb skuffelse for de folk, der var så sikre på at tiden går fra venstre mod højre, at de måtte ud i problematikken om »den selvoppustelige ballon«, selvom det løses let v. hj. a. skjulte ampuller med flydende brint!!!

Andre indsendere har et mere afslappet forhold til i hvilken retning tiden »bevæger sig«. For de fleste af dem er problemet først og fremmest MOLEKYLERNES STØRRELSE. Men er det ikke sådan, at $6 \cdot 10^{23}$ molekyler af en gasart ved stuetemperatur netop fylder 24 liter — uanset hvilken gas, der er tale om. Det kunne tyde på, at der ikke er den helt store forskel på MOLEKYLERNES STØRRELSE. I hvert fald ikke nok til, at den eneste gyldige forklaring er, at de »bittesmå« brintmolekyler lettere finder »et hul« i den porøse ballonvæg end de »store, kluttede« oxygen eller nitrogenmolekyler.

At brintmolekylerne har lettere ved at undvige skyldes snarere, at de bevæger sig meget hurtigere. Energimængden for forskellige gasmolekyler er den samme. De lette brintmolekyler bevæger sig derfor relativt hurtigt, og lader sig derfor ikke standse af ballonvæggen.

Noget konkret svar på problemet kan altså ikke gives, men for redaktionen var det glædeligt, at så mange har beskæftiget sig med det både hjemme og i skolen. Det har ført til interessante klassediskussioner. Præmien er (hvis det lykkes) en indsmuglet

spraydåse med flydende hydrogen — så kan vinderen (fundet ved lodtrækning) selv afprøve forsøget. Det blev:

MOGENS EILER, NIVA VÆNGE 11,1, 2990, Nivå.

Katodestråler

Fortsat fra 1974-2 side 2.

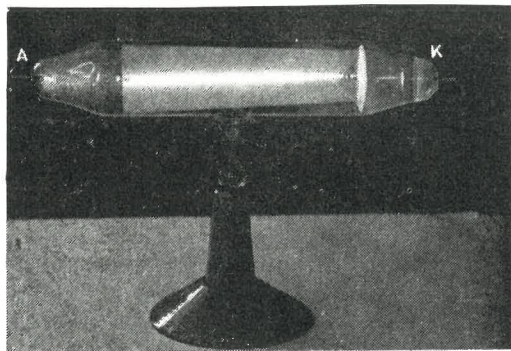
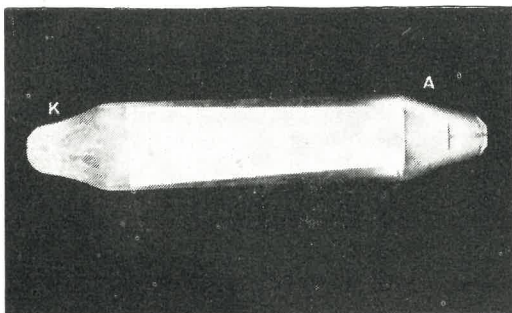
Sv. Wøjdemann og Sten Møller

Der er nogle væsentlige ulemper forbundet med brugen af udladningsrøret. Dels at det kræver meget høje spændinger, (og det må man ikke længere iflg. risikovejledningen), og dels udsendelsen af den »hårde stråling« (ukontrollabel røntgenstråling -uha). I udladningsrøret er der en INAKTIV luftart under meget lavt tryk. Man har tidligere været af den opfattelse, at de inaktive luftarter »nægtede« at gå i forbindelse med andre stoffer (deraf navnet), men i de seneste år har man fundet over 200 kemiske forbindelser, hvori der indgår inaktive luftarter; især har disse stoffer »lyst« til at forbinde sig med fluor, men kun hvis de reagerende stoffer befinder sig i kraftige elektriske felter. Da der er fluor i røret (påsmurt skærmen) er betingelserne for en proces af den ovenfor beskrevne type altså til stede. Efterhånden som denne proces forløber, vil trykket i udladningsrøret formindskes, og dette medfører, at der kræves en større potentialforskul for at drive elektronerne gennem udladningsrøret, idet der skal større fart på elektronerne, når stof-tætheden i røret formindskes. Processen forløber meget langsomt, men har et rør af denne type været flittigt benyttet i nogle år, vil vi være nødt til at forøge potentialforskellen, og dermed den ukontrollable

røntgenstråling fra udladningsrøret, så meget, at røret må karakteriseres som ret farligt. Foruden de »in-aktive« luftarters små nyafslørede »fejltrin« er der endnu en årsag til at trykket i røret formindskes. Protoner fra de ioniserede atomer vil ofte blive »klasket« så hårdt ind i katoden, at de bliver derinde. Selv et nyt rør er på grund af Ruhmkorff'ere's meget betydelige spidsspændinger så farligt, at man f. eks. i Tyskland kun tillader glødekatoder, der jo kun kræver relativt beskedne spændinger, og som strålingskilde er fuldstændig harmless.

Det samme gælder nu for os; men stort set har vi jo også kun haft mulighed for at illustrere katodestrålernes egenskaber gennem flg. forsøg:

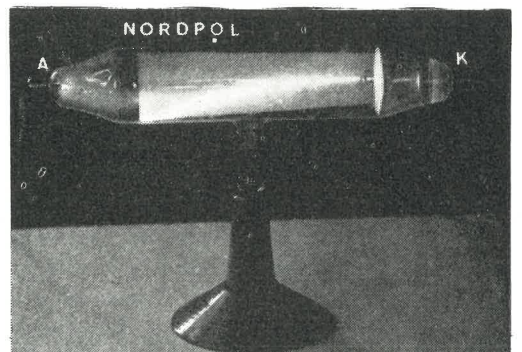
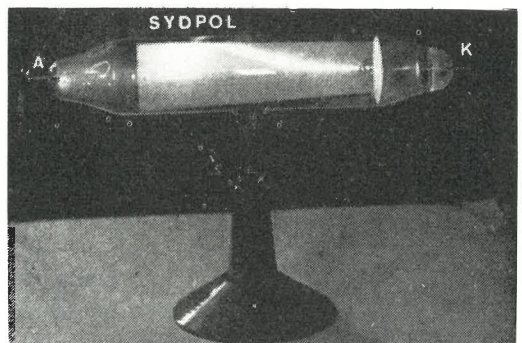
Ruhmkorff-generatoren fodrer udladningsrørets katode med elektroner. Disse tiltrækkes af den modsat ladede anode. Når potentialforskellen mellem katoden K og anoden A bliver tilstrækkelig stor, vil elektronerne »springe« fra K til A. På billedet herunder ser vi elektronerne stråle ud fra katoden i alle retninger. På



det næste billede er elektronerne nødt til at passere en smal spalteåbning umiddelbart efter, at de har forladt katoden. Derved frembringes en tynd stråle af elektroner, der gøres synlige, når de rammer den fluorescerende skærm og får denne til at udsende lys. Det vi ser som en blå lysende linie er altså en katodestråle.

Gennem påvirkninger med magnetfelter kan vi udføre afbøjningsforsøg, der delvis kan illustrere principperne for TV-apparats billedrør og RADAR-skopet.

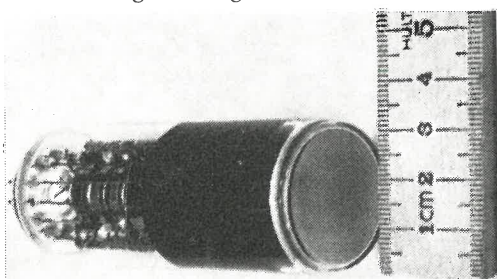
På det første billede er der anbragt en SYD-pol bag udladningsrøret, og på det næste billede er der anbragt en NORD-pol.



I stedet for stangmagneter kunne vi lige så godt have anvendt elektromagneter. Ved den her skitserede afbøjning, kan vi styre katodestrålen i vertikal retning, men hvis vi drejer røret 90 grader om sin længdeakse vil vi ved at anbringe magneter eller spoler over eller under røret kunne styre strålen i horisontal retning. Udføres begge afbøjninger på en gang vil vi kunne styre strålen, hvorhen vi ønsker det.

Varmkatoderør

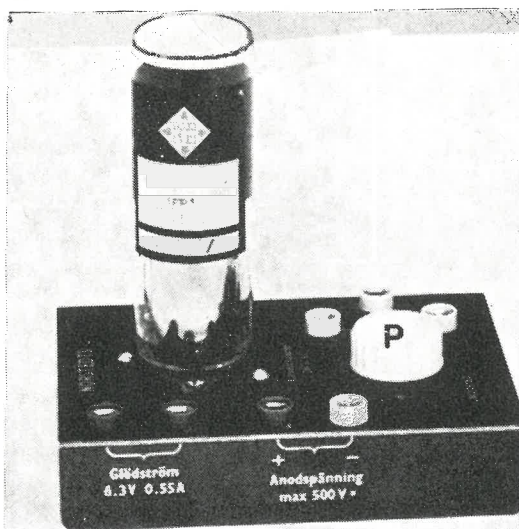
Den eneste ulempe, dette rør besidder, er dets lidenhed, idet »skærmen« kun er 25 mm i diameter. Ved dæmpet lys i lokalet er det dog tilstrækkeligt lysstærkt til, at selv de fjernest siddende elever kan se billedet på skærmen. Til selvstændige elevforsøg er røret særdeles velegnet, idet det er fuldstændigt ufarligt i enhver henseende.



Røret kræver to forskellige spændinger:

1. En glødestrøm på 6,3 V/0,55 A (vekselstr.).
2. En anodestrøm på 500 V/0,1 mA (glat ligestrøm).

Den anvendte transformator var en speciel transformator, nemlig Felix-Norstedt nr. 21 0762 010. (Man skal bemærke, at denne transformator ikke er en nettransformator, idet den kun skal forsynes med 6,3 V vekselstrøm på primærsiden, og den egner sig derfor til elevforsøg).



Det anvendte katodestrålerør er et VARMKATODESTRÅLERØR, hvor glødespændingen leverer elektronerne. Disse tiltrækkes af anoden og rammer den fluorescerende skærm, hvorved vi kommer til at opfatte strålen som en grønt lysende plet. Plettens lysstyrke kan varieres v. hj. af et potentiometer (P). Desuden er der på monteringspladen anbragt fire udtag, der hver især er i forbindelse med en af de fire afbøjningsplader, der er anbragt inde i katodestrålerøret. Disse udtag ses på billedet umiddelbart ovenover potentiometret. Der er 2 X-plader og 2 Y-plader, som kan afbøje strålen i to på hinanden vinkelrette retninger. Der findes yderligere et udtag (på billedet bag røret), der kan kobles til en kipgenerator som anvendes i forsøg, hvor man ønsker at »fryse« et billede (f. eks. af een vekselstrømsperiode). På billedet ser man tydeligt, de bøsninger, der skal tilsluttes til henholdsvis glødestrømmen og anodestrømmen.

Forsøgsrækken falder i fire afdelinger:

1. Afbøjningsforsøg, hvor strålen afbøjes af ydre magnetfelter.
2. Afbøjningsforsøg, hvor strålen afbøjes v. hj. a. afbøjningspladerne.
3. Afbildning af vekselstrøm.
4. Ensretning af vekselstrøm.

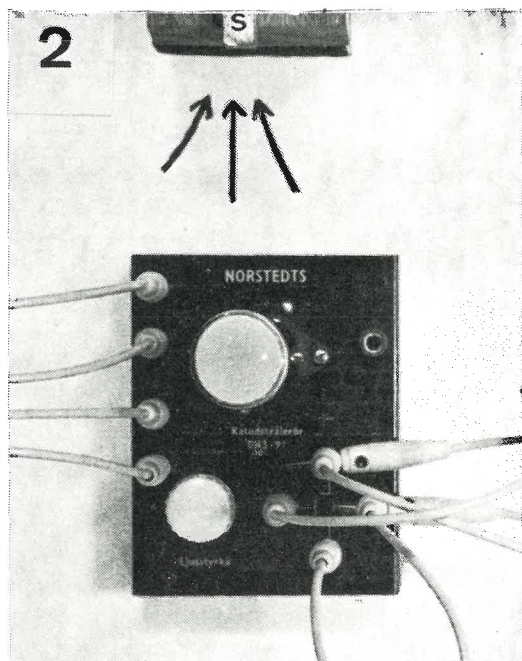
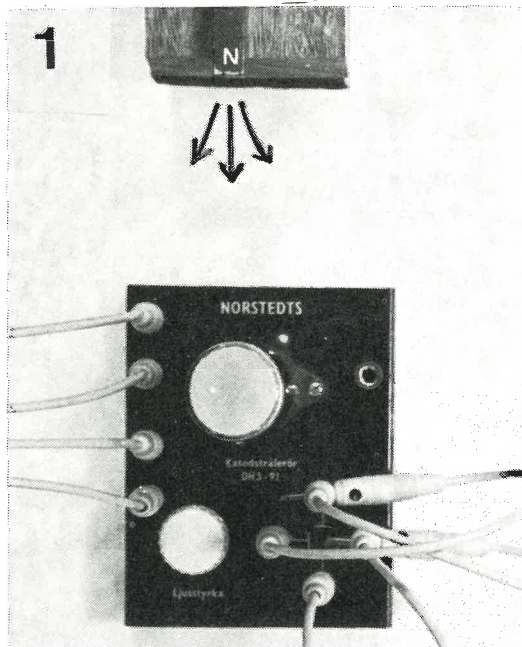
1. afdeling

Formål: At vise, at den grønne lysende plet på den fluorescerende skærm virkelig er dannet af en strøm af negativt ladede partikler (elektroner).

Ved dette forsøg undgår vi eventuelle potentialforskelle på afbøjningspladerne ved at kortslutte disse (det gøres enten som vist på billedet eller mere fikst ved hjælp af en speciel kortslutningsprop). Derved dannes der en »ren« elektronstråle i rørets centrum. Denne stråle vil vi nu i de følgende forsøg påvirke på forskellig vis. Først med magneter (her kan vi godt bruge den gamle »trætte« jernmagnet) og siden med elektromagneter påvises det, at vores stråle afbøjes af magnetfelterne. Strålen

opfører sig, som om den var en ledning (sml. gyngen i Pohls gyng), hvori der løber en strøm af elektroner. Lillefingerreglen kan jo også udtrykkes således: Hold højre hånd således, at kraftlinierne »prikker« ind i håndfladen, og lillefingeren pe-

ger i samme retning som ledningen er slået ud til. Fingerspidsernes retning vil nu angive strømretningen. I begge de nedenstående forsøg vil fingrene pege ned i billedet. Strømretningen er altså fra beskueren og ned i papiret. Deraf kan vi slutte, at strålen må bestå af negativt ladede partikler, der går i den modsatte retning.

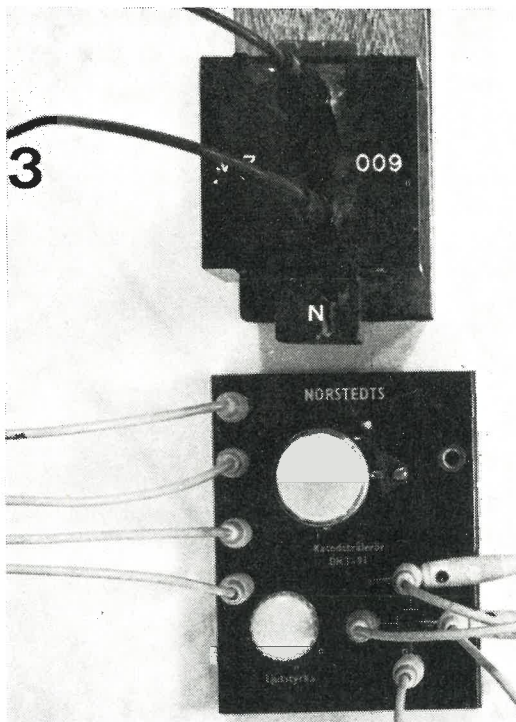


Spørgsmål:

1. Hvad sker der med pletten, når vi nærmer en nordpol til røret?
2. Samme spørgsmål, men nu en sydpol.

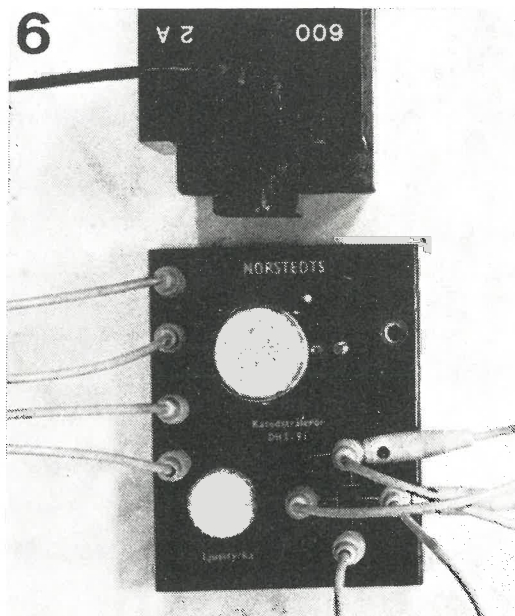
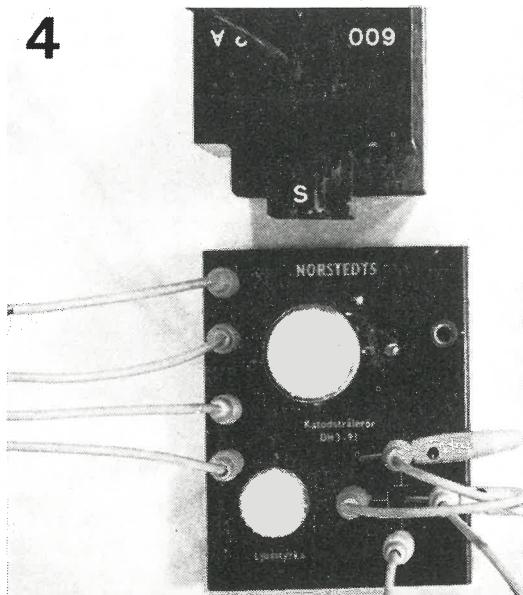
Forsøgsopstilling:

Ved afbøjningsforsøgene med elektromagneter benyttede vi nedenstående opstilling.



Når vi sender en jævnstrøm gennem en spole med jernkerne, vil denne opføre sig som en stangmagnet (gribereglen!) Vendes strømmen, vil pletten flyttes til den anden side, og hvis spændingen øges eller formindskes, vil pletten henholdsvis fjerne sig

fra og nærme sig til rørets centrum. Røret kan altså anvendes både til at markere strømretningen og som voltmeter.



Fortsættes — SW. og SM.

Spørgsmål:

3. Hvad sker der med pletten («dot'ten»), hvis vi anbringer en spole, hvori der løber en jævnstrøm, i nærheden af røret? Hvilken vej løber strømmen i spolen?
4. Beskriv hvad der sker, hvis vi vender strømmen i spolen!
5. Er spændingen forøget eller formindsket i forhold til foregående forsøg?

Hvis spolen forsynes med en vekselstrøm (50 Hz), vil magnetfeltet skifte polaritet 100 gange pr. sekund. Pletten vil derfor bevæge sig fra side til side så hurtigt, at den af vort »træge« øje vil opfattes som en streg.

Spørgsmål:

6. Beskriv hvad der sker, hvis spolen forsynes med en vekselstrøm!
Beskriv hvad der sker, hvis vekselstrømmens styrke varieres.
Hvad sker der med stregens længde, hvis vi øger afstanden mellem røret og jernkernen? Forklar dette!

Radioaktive kilder

Bestemmelser af halveringstider

1. Fysiklærerne på Frederiksberg har i to gange to timer haft besøg af cand. scient. Klaus Ennow og ingeniør Ole Hjørdemaal fra Statens institut for strålehygiejne. De to herer gennemgik såvel teoretisk som praktisk kap. 3. 3 i Risikovejledningen, den praktiske del med udgangspunkt i det apparatur, som findes i vore fysiklokaler.

Gennemgangen var instruktiv, grundig og fornøjelig, og jeg fik instruktørernes tilladelse til at anbefale dem for et større forum, hvilket hermed er gjort.

2. Hr Ennow og hr. Hjørdemaal medbragte et apparatur, som vil gøre det muligt for os at udføre forsøg over halveringstid. Det drejer sig om Ba-137m, som elueres fra en indkapslet Cs-137 kilde. Ba-137m har en halveringstid på 2,6 min., så forsøget kan klares på f. eks. 10 min. Det er ganske ufarligt og vil på forhånd være godkendt.

Desværre er det importerede apparat dyrt, men det blev oplyst, at Risø er villig til at

fremstille det for en væsentlig mindre pris, hvis det drejer sig om et større antal.

Forslag: Fysiklærerforeningen bør tage initiativet til at indsamle bestillinger og træffe de nødvendige aftaler med Risø.

Erling Hansen
Fysikkonsulent

Vi takker for indlægget og meddeler at vi vil rette henvendelse til Risø. Resultatet vil blive givet i næste nummer.

Red.

ELEKTROLYSE

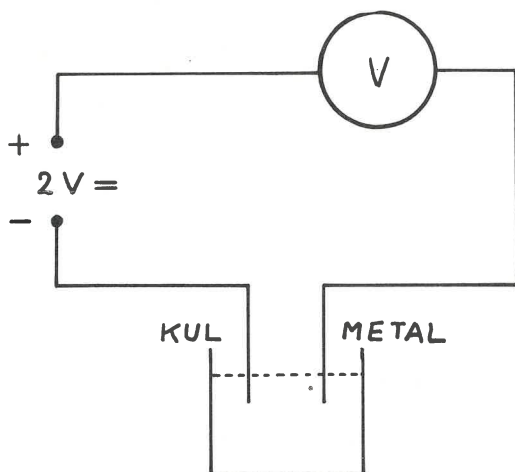
FORSØG OVER SPÆNDINGSRÆKKEN

v. Erling Jørgensen, Skærbæk

I anledning af den påbegyndte føljeton om elektrolyse kunne vedlagte forsøgsrække måske interessere læserne.

Forsøgene blev udført af elever på ungdomsskolen og holdet var sammensat af elever fra mine egne klasser i 2. og 3. real fra Skærbæk Realskole.

Jeg har ændret lidt i min originale tekst, da et enkelt hold kom til at bytte om på elektroderne. Ved første del af forsøgene anvendtes materialeprøver fra fysiksamlingen og da jeg nødigt ville risikere at de blev beskadigede, stilledes krav om kortvarige forsøg. Hvis ødelæggelse af elektroderne er af underordnet betydning, går forsøget sikkert endnu bedre med saltsyre eller svovlsyre, som elek-



trolyt. Mg var en almindelig magnesiumstrimmel. Forsøget III bør muligvis dubleres med et tilsvarende forsøg.

Formålet med øvelserne er at få opstillet metallerne + brint i en spændingsrække og anvende denne spændingsrække til at forudsige om visse kemiske processer kan finde sted.

I: Vi vil først prøve at opstille følgende metaller i en række: Al, Cu, Fe og Mg.

Lav følgende forsøgsopstilling, idet elektroderne ikke anbringes i elektrolytten før end alt andet er klart.

Hvert enkelt forsøg skal være kortvarigt.

Som elektrolyt anvendes en mættet NaCl opløsning.

Notér hvilken spændingsforskel voltmeteret viser når metalelektroden er af:

Al: V

Cu: V

Fe: V

Mg: V

Opstil disse fire metaller i rækkefølge efter spænding. Det metal først hvor spændingsforskellen var størst:

Elektroderne skylles af, tørres af og afleveres. Udbygningen af den opstillede spændingsrække vil finde sted efter helt andre metoder.

II: Vi skal nu have brint placeret i rækken:

Mg, Al, Fe, Cu. Hertil skal bruges en brintforbindelse, saltsyre er udmærket. De metaller, der kan reagere med HCl, placeres til venstre for brint. De metaller, der ikke kan reagere med HCl, placeres til højre for brint. Undersøg, hvilke af ovenstående metaller, der reagerer med HCl og indsæt H i rækken.

III: a) Tilsæt Fe til CuSO_4 , undersøg, om der sker en reaktion.

b) Tilsæt Cu til FeSO_4 , undersøg om der sker en reaktion. Se på placeringen af Fe og Cu i spændingsrækken og formuler en regel for, hvornår et metal reagerer med et salt, der indeholder et andet metal, der står i spændingsrækken:

- IV: Fyld et reagensglas ca. 1 cm op med AgNO_3 og stik et stykke kobberblik ned i det, lad det stå i nogen tid. Hvorledes er Ag placeret i forhold til Cu (brug reglen under III): til venstre/højre for Cu.
- V: Undersøg på tilsvarende vis placeringen af Zn i forhold til Fe, ved hjælp af FeCl_2 og Zn.
- VI: Undersøg på tilsvarende vis placeringen af Ca og Mg i forhold til hinanden, ved hjælp af $\text{Ca}(\text{OH})_2$ og Mg.

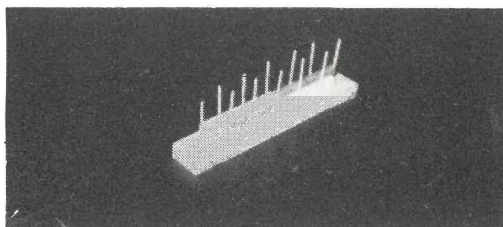


Fig. 1
Magnet fastholdt af messingpinde

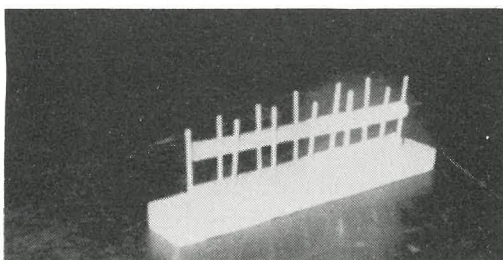


Fig. 2
Svævende magnet

IDEER.

v. Erling Jørgensen, Skærbæk

Med en skolereform foran sig er der brug for en masse nye måder at klare sagerne på. Den gamle metode med at hugge ideer fra de lærebøger (danske eller udenlandske), man ikke selv underviser efter, vil sikkert fortsat være glimrende, men er det nok — næppe.

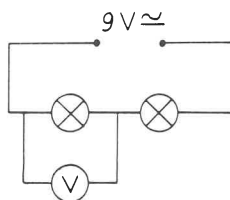
Ved ethvert forsøg kan der altid spørges:

1. Kan det passes ind i undervisningen på et andet plan?
2. Kan det bruges til at belyse andre emner inden for undervisningen?
3. Kan det forenkles, så det er lettere at gå til med hensyn til teorien?
4. Kan det evt. ændres, så det kan udføres uden indkøb af dyrt apparatur?

1. *eksempel:* I Nuffield Physics Test and Examinations side 65 vises en magnet omgivet af messingpinde, der holder den på plads og en anden magnet på vej ned mod den første. Kan ideen der stammer fra »Year II« omplantes? Selvfølgelig. Forsøgsopstillingen er udmærket til at introducere potentiel energi i 3. real.

De ideer, man på den måde får, er en blanding af godt og skidt. Ens intuition kan sortere de fleste af de dårlige fra, og resten af ideerne (som man naturligvis noterer i de lærebøger man anvender) fortjener afprøvning ved en passende lejlighed — ikke nødvendigvis første gang man når til det sted i lærebogen. Jeg giver et eksempel i relation til ovenstående.

2. *eksempel:* I Fysiktips 2—69 er omtalt et forsøg med 2 4000 ohms modstande i serie, hvorpå der foretages målinger med et almindeligt demonstrationsvoltmeter og et godt voltmeter. Dette inspirerede mig til at rejse spørgsmålet i 2. real: Hvilke kvalitetskrav skal man stille til et voltmeter? For at få et lys til at gå op for folket, anvendte jeg i stedet for modstandere 2 pærer (6V-0,05A) og et elevforsøgsvoltmeter med en indre modstand på ca. 115 ohm.



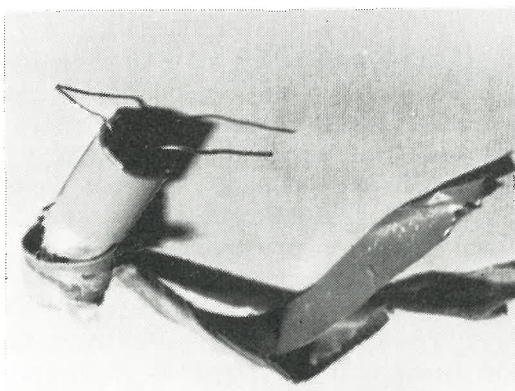
Efter at have foretaget målinger over pærerne — begge og en ad gangen — og gentaget målingerne med et demonstrationsvoltmeter, nåede vi frem til konklusionen, at de elektriske måleapparater skal tilpasses til måleobjekterne — hertil replicerede en elev: så er det altså fup, alt det vi har lært indtil nu!

Nå på med styrthjelmen kære kolleger og husk at sende de gode ideer ind til fysiktips.

Erling Jørgensen

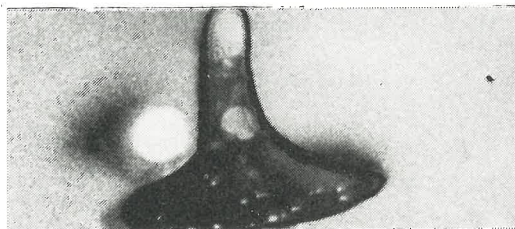
FARLIG ELEKTRONIK

Under et 2-dages weekend kursus i elektronik i Rønne demonstrerede foredragsholderen Adzer Blume, hvor voldsom virkningen kan være, hvis en elektrolytkondensator anbringes »omvendt« i et kredsløb. Den eksploderer simpelthen!!



Hvis nogen har lyst til at efterprøve forsøget, bør man anbringe kondensatoren inde i en køkkenrulle, før end man slutter strømmen (ca. 20 V DC). Pas på mundingsretningen, for rullen fungerer som et kanonløb!! Knaldet kan sammenlignes med en 50-øres kinesers!!

LODNINGER.



Begynderens svage punkt. Vi bringer her et nærbillede af en god lodning (foto Adzer Blume).

Hvidt Phosphor er farligt

En gruopvækkende autentisk skildring af Lars Engels, Kemisk Institut.

For et par måneder siden fik Kemisk institut et helt kilo hvidt phosphor forærende af en lovlydig fysiklærer, der jo ikke længere selv måtte besidde det.

Han transporterede det selv ind til os, men desværre var det gamle glas så smukt, at han gerne ville have det med hjem. Under omflytningen til det andet glas, brød en halv stang (ca. 25 gram) phosphor i brand. Lykkeligtvis skete der kun materiel skade, men vi tør slet ikke tænke på, hvad der kunne være sket, hvis mere phosphor var blevet antændt. Den fosforsure damp stod tykt i lokalet, det antændte phosphor teede sig som en brandbombe med selvforstærkende virkning. Hvidt phosphor er FANTASTISK REAKTIVT, og bestemt ikke egnet til folkeskolebrug. Nu er det heldigvis blevet forbudt, men det hjælper jo ikke meget, når lærerne ikke kan få anvisning på, hvordan man skaffer sig af med de forbudte stoffer. Risikovejledningen giver i hvert fald ikke noget svar. Det burde den gøre.

lars engels

For at skabe klarhed om problemet har foreningen d. d. anmodet direktoratet om gennem et cirkulære at fastslå, hvorledes man kan aflevere de forbudte stoffer til mere sagkyndige. Fagkonsulent Tommerup Jensen har stillet sig meget positivt, og har lovet et svar i næste nummer af bladet.

svenn wøjdemann

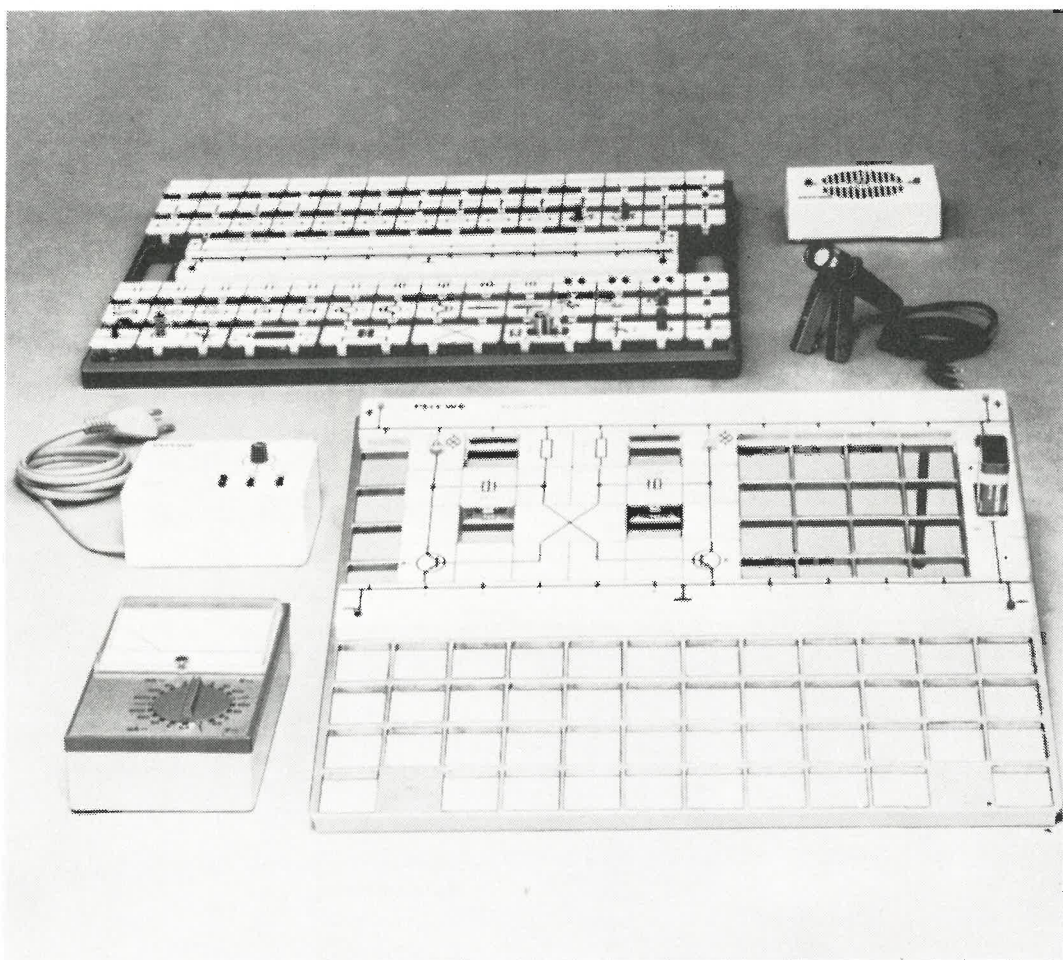
Læs risikovejledningen (endnu gang?), før du går i gang med »juleforsøgene«.

PS. Ved en beklagelig fejl var FYSIKTIPS-siderne i nr. 3 nummereret fra 1—8. Det skulle have været 21—28. We regret!

PHYWWE

scolatron

Elektronik-Byggesæt
til Skoleforsøg



Buch & Holm A/S

anmeldelse af Generator-Scope.

Fa. IMPO, Vagtelvej, Odense. Pris: 1.196 kr. + moms.

I dette apparat er oscilloscope og tonegenerator sammenbygget, hvilket er særdeles bekvemt. Billeddiametere på 70 mm er måske i underkanten ved lærerdemonstrationer, men jeg benytter selv apparatet i et lokale med en kompakt auditorieopbygning — og alle kan se billedet klart og tydeligt, idet det er meget lysstærkt og fint fokuseret. Apparatet kan stort set klare alle de opgaver man forventer af et scope i en dyrere prisklasse. Det er dog kun en-strålet, men hvis man har en »chopper« kan det gøres to-strålet. Alt i alt: Et robust og let håndterligt apparat til elektronikundervisningen. Det vil simpelthen være fremragende til elevforsøg.

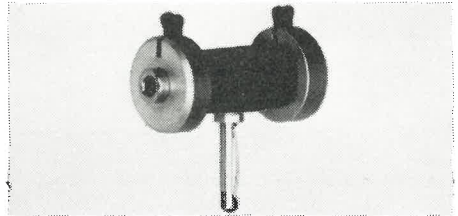
sw

*Elektriske sikringer til elevforsøg
i praktisk el-lære.*

I forbindelse med den nye lærebog for 7. klasse, i serien SPØRG NATUREN, har det været nødvendigt at fremstille nogle små fikse sikringer, som let lader sig forsyne med ny sikringstråd, når de af »en eller anden grund« er brændt over. Foreløbig har to materialefirmaer markedsført sådanne sikringer. Det er PODIS og S. Frederiksen.

PODIS-modellen er forsynet med en »låge«, der klemmer sikringstråden fast, medens man på S. Frederiksens model selv klemmer tråden ind imellem nogle fjedre. Begge modeller er lette at arbejde med for eleverne.

sw

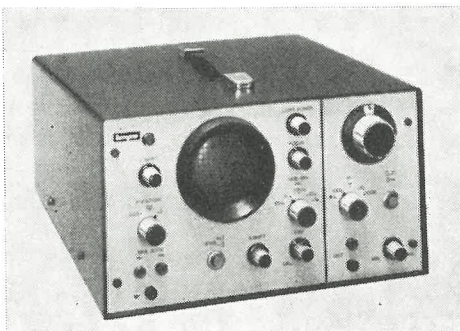


SIKRINGSHOLDER

samt materialer til bogen
SPØRG NATUREN I
Ejvind Flensted-Jensen
Poul Hanghøj
Karl Larsen
Poul Thomsen
leveres fra lager

A-S S. FREDERIKSEN, ØLGOD

Telefon (05) 24 49 66



GENERATOR-SCOPE (1-strålet)

Et elevinstrument, hvor den moderne elektroniks to mest nødvendige instrumenter, nemlig OSCILLOSCOPET og TONEGENERATOREN, er sammenbygget i én enhed.

»Billedrøret« har en diameter på 70 mm med kraftigt lys.

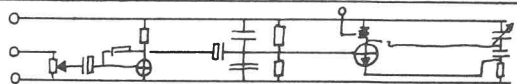
Tonegeneratorens frekvensområde: fra 10 Hz til 1 MHz.

Som ekstra udstyr kan leveres en 2-strålet elektronomskifter.

Kr. 1196.00 excl. moms

IMPO A/S

Indhent nærmere oplysninger hos Deres leverandør.
VAGTELVEJ, 5000 ODENSE, TELEFON (09) 13 14 09



REDAKTION: Søren Chr. Hansen, Mindegade 42, 8700 Horsens.

RETTELSE

Sømræt-tegningen af Flip-Flop
Fysik Kemi 1974-3

På tegningen er der fejlagtigt etableret forbindelse mellem basis på T_1 og 1 k-modstanden i højre side, samt mellem basis på T_2 og 1 k-modstanden i venstre side.

Læserne anmodes om at fjerne disse forbindelser på tegningen.

Talangivelse mangler på modstanden foran 6 V-lampen. Toft opgiver resistansen til 22 ohm.

Simpel forstærker 3. del

I eksempel 4 (Fysik/Kemi 1974/2/22) indførte vi som transistorens kollektormodstand en spole til (delvis) at skille vekselstrømmen (signalet) fra jævnstrømmen; men det må indrømmes, at en del af vekselstrømmen ikke standses af spolen og altså ikke når over til HT'en.

Ønsker vi at få maximal vekselstrøm og ingen jævnstrøm gennem HT'en, må vi anvende en transformator (transformer).

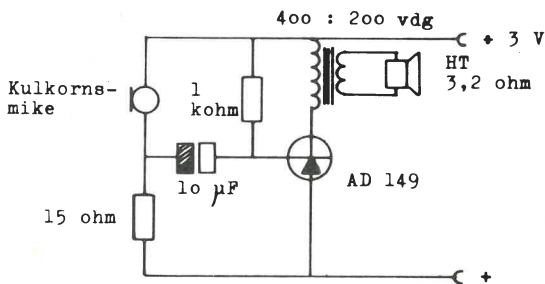


Fig. 5

Såvel jævnstrøm som vekselstrøm passerer nu gennem transformerens primærspole, der er den samme spole som i eksempel 4. altså

med 400 vindinger.

Jævnstrømmen kan vi se bort fra. Det eneste den udretter på dette sted er konstant at magnetisere jernkernen; men hvis den ikke er for lille, og jævnstrømmen i øvrigt ikke er for stor, har denne formagnetisering ikke nogen praktisk betydning.

Vekselstrømmen i primærspolen frembringer i jernkernen et magnetisk vekselfelt, der i sekundærspolen frembringer vekselstrøm, som får HT'ens svingspole til at bevæge sig og dermed til at gengive signalet.

Det største lydæssige udbytte fås, hvis transformerens sekundærspole er tilpasset HT'ens svingspoleimpedans (dens resistans og reaktans tilsammen), som vi har sat til 3,2 ohm (4 ohm er også meget almindelig).

En spole med impedansen 3 - 4 ohm fremstilles ikke til det nævnte transformer-sæt.

Man kan selv vikle en. Den skal have ca. 35 vindinger af en god, svær kobbertråd (f. eks. 1 mm Ø).

Skal vi imidlertid benytte de spoler, der er i handelen, kan vi ikke komme længere ned end til 100 vindinger, og i mange fysiksamlingers elevapparatur kommer man nok ikke længere ned end til 200 vindinger. Heldigvis er det sådan, at begge kan benyttes; men de 100 vindinger giver naturligvis en bedre tilpasning end de 200 og derfor også det kraftigste signal ud.

Ved bedømmelse af de enkelte opstillinger ydeevne er det vigtigt at erindre sig, at vi ikke er ved at konstruere nogen kvalitetsforstærker (langt fra!); men at denne forsøgsrække har to formål: i meget små bidder ad gangen at lære eleverne, hvorledes komponenter fungerer og samvirker, samt at illustrere, hvorledes teknikken har udviklet sig skridt for skridt — undertiden endda i ganske små skridt.

ELEKTRONIK

Løsdele.

Bøgerne "Hej Venner" og "Anvendt Elektronik"

Hele Josty Kit's program og katalog 1975 (430 sider).

Alfac overføringsymboler til printfremstilling.

Leverandør til Stat og kommune.

Special rabat ved indkøb til undervisningsbrug



AAGE NIELSENS EFTF.

Sortedam Dossering 1 · 2200, København N · Telf. (01) 393010

AUTORISERET



FORHANDLER

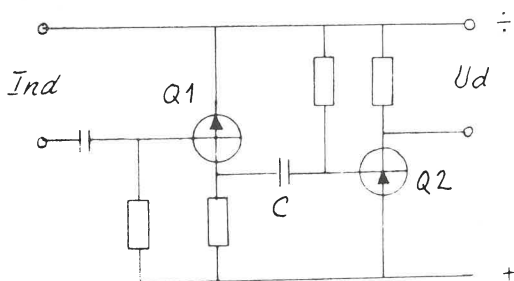
BREVKASSEN



Hvorfor ser man aldrig en konstruktion, hvor NPN og PNP-transistorer anvendes i en RC-koblet forstærker?

Eksempel:

Hvad kan der indvendes mod følgende »tænkte« diagram?

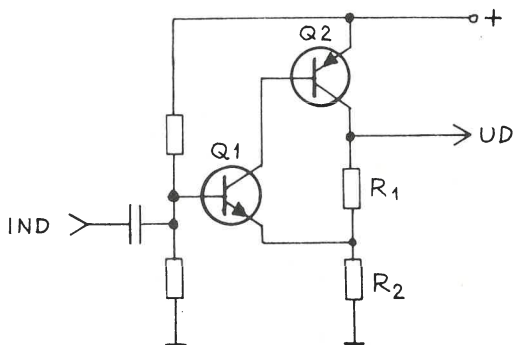


SVAR.

De to fælles emitterkoblede trin kan hvert for sig vælges som PNP eller NPN. På grund af overføringskondensatoren, der jo gør de to trin jævnspændingsmæssigt uafhængige af hinanden, er alle tænkelige kombinationer principielt lige gode. For de signaler, der skal forstærkes, er + og - kortsluttet sammen via spændingsforsyningen (batteriet).

De praktiske konstruktioner, man ser beskrevet i litteraturen, er altid udført med enten PNP eller NPN alene. Grunden er den såre jordnære, at der altid fører en tråd bagud til de industrielle anvendelser, hvor en række praktiske krav er bestemmende. Bl. a. kravet om begrænsning af transistortypernes antal, f. eks. af hensyn til indkøb, lager, service, risiko for ombytninger etc. Altsammen ting, der ikke har noget med de tekniske principper at gøre, men med økonomi.

En helt anden sag er, at man med transistorer af de to modsatte polariteter er i stand til at lave fikserede kredsløb, end når man er bundet til kun én type. Som fig. 2 viser, kan man benytte direkte kobling mellem trinene, hvorved spares komponenter. Den viste forstærker er stabiliseret ved hjælp af modkobling (negativ tilbagekobling).



Modkoblet forstærker, hvor forstærkningen A kun afhænger af de to modstande R 1 og R 2:

$$A = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

Svar ved. Bent Johansen

PRESSEMEDDELELSE fra PHILIPS

EUROPÆISK KAPPESTRID MELLEM UNGE OPFINDERE

Rektor ved Københavns Universitet, professor Thor A. Bak, giver gode råd og hjælp til de unge, der vil deltage i Philips' konkurrence for unge med sans for naturvidenskab og mekanik

Så er der igen indbudt til kappestrid mellem unge opfindere i hele Europa! Alle, der er mellem 12 og 21 år, kan deltage, og den samlede præmiesum er på over 100.000 kroner.

Det er som sædvanlig Philips, der udskriver konkurrencen. Men det sker i samarbejde med en lang række institutioner og foreninger, som ønsker at stimulere ungdommens interesse for teknik og naturvidenskab. I Danmark omfatter samarbejdet således Danmarks Tekniske Museum, Dansk Forening til Fremme af Opfindelser, Vejledningskontoret for Opfindere på Teknologisk Institut og Familie Journalens »Fysikernålen«. (Her har man vist glemt vor forening. Red.).

Adgang til Ungdomslaboratoriet

Som noget nyt får de unge nu også tilbudt mulighed for at arbejde og eksperimentere med deres projekter på Ungdomslaboratoriet, som rektor ved Københavns Universitet, professor Thor A. Bak, står i spidsen for.

Rektor Bak, der også er formand for Philipskonkurrencens danske bedømmelseskomité, giver de unge, som er med for første gang, det råd, at de skal starte med lette og overkommelige projekter.

Små enkle projekter

— Det er da helt oplagt, at de mange, der leger med mekaniske tog, dampmaskiner og

byggesæt, bør udvikle deres fingerfærdighed og bruge deres fantasi ved at arbejde videre på egen hånd og fremstille små enkle projekter. På den måde har mange teknikere og videnskabsmænd startet deres karriere.

— Men det er ikke kun mekaniske projekter, der kan indsendes til konkurrencen. Alle emner indenfor naturvidenskab og teknik er velkomne, slutter rektor Bak.

Kontante præmier og studielegater

I den danske del af konkurrencen er der to hovedpræmier på hver 3.000 kroner, to præmier på 2.000 kroner og seks på 500 kroner samt bogpræmier. De to hovedpræmievindere får tillige en uges ophold i Holland, hvor de deltager i den europæiske finale. Her uddeles der en lang række studielegater.

Reglerne for deltagelse sendes i disse dage til skoler af næsten enhver art, men kan også rekvireres direkte hos Philips Skole Service eller på Danmarks Tekniske Museum.

Bedømmelseskomiteen

Den danske bedømmelseskomité består foruden af formanden, rektor Thor A. Bak, af dr. P.-E. Glahn, dr. phil. K. G. Hansen, H. C. Ørsted Institutet, uddannelseschef i Ingeniør-Sammenslutningen, civilingeniør Hans Harboe, den tidligere formand for Danmarks Fysik- og kemilærerforening, overlærer cand. jur. Sigurd Jacobsen, og undervisningsinspektør Stig Obel samt fra Philips direktør, civilingeniør Egon Hansen og civilingeniør Kjeld Moselund, der er komiteens sekretær.



3-DIMENSIONALE BILLEDER?

Fra flere bl. a. en skoleklasse har vi modtaget spørgsmålet: Hvordan man laver de tredimensionale billeder der findes i bl. andet pakningerne fra *Kellogg's Cornflakes*? Vi har henvendt os til Kellogg's Cornflakes, som velvilligt har stillet svarmateriale til rådighed fra firmaet G. Meyerheim.

Den anviste metode er beskrevet så langt tilbage som i 1915 og 1918. Der var imidlertid mange problemer, der forblev uløste, og først efter den anden verdenskrig tog udviklingen rigtig fart.

Hvordan opstår dybdevirkningen?

3-D effekten opstår fordi øjnene opfatter to forskellige billeder af genstanden. Afstanden mellem øjnene er ca. 6,5 cm. På fig. 1 kan man se hvilken rolle denne afstand spiller.

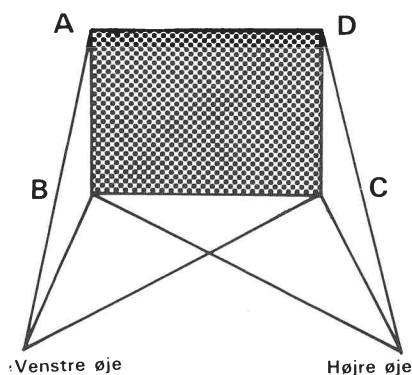


Fig. 1

Venstre øje vil kunne se siden BC og AB mens CD ikke vil kunne ses. Det højre øje vil kunne se fladen BC og CD mens AB ikke kan ses. Kombinationen af disse to synsindtryk behandles i hjernen og giver den karakteristiske dybdevirkning.

For at give todimensionale billeder et indtryk af en tredje dimension gør man i fremstillingsprocessen brug af en særlig form for linse.

Når man tager et 3-D billede, bliver det delt op i hundreder af bittesmå smalle strimler.

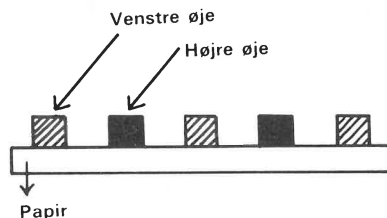


Fig. 2

Strimlerne, som bliver trykt ned på papiret som vist i fig. 2, er en kombination af synsindtrykket fra venstre og højre øje, hvilket giver en dybdevirkning hos iagttageren.

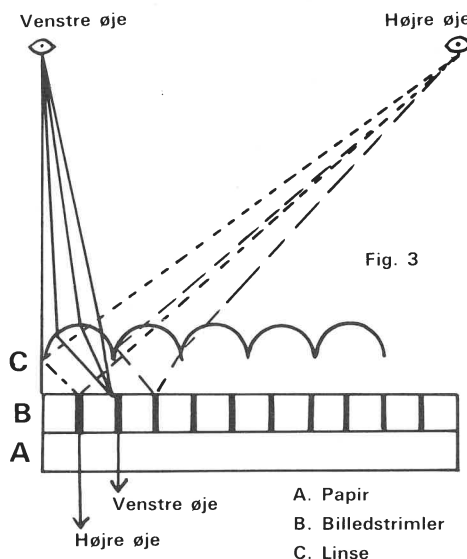


Fig. 3

Under fremstillingsprocessen bliver den særlige linse placeret på den trykte overflade, så den dækker nøjagtigt, og den bliver fastholdt med et særligt bindemiddel.

Denne særlige linse adskiller det venstre øjes billede fra det højre, som vist i fig. 3. Herved gives der iagttageren et indtryk af dybde i billedet.

Hvis man anvender en kombination af to forskellige billeder i stedet for i bogstaveligste forstand tusinder af bittesmå parallelle strimler vil man se to forskellige billeder set enten fra venstre eller højre øje.

Det angives, at der findes forskellige kamerateyper i handelen, som kan tage sådanne tredimensionale billeder.

FM



Instruktivt undervisningsmateriel for elektroteknik og maskinteknik

Esselte Studium har udviklet et sortiment af pædagogiske hjælpemidler til teknisk undervisning.

Undervisningsmodeller og øvelsesapparatur er fremstillet af moderne industrikomponenter, der er tilpasset undervisningsformål. Alle apparater kan suppleres med instruktionshæfter, lysbilleder og lydbånd m. v.

Ønsker De nærmere oplysning om Esselte Studium's teknik-sortiment, eller om moderne strømforsyningsanlæg til undervisningen – udfyld blot kuponen eller ring til (01) 29 19 25 og spørg efter »teknisk undervisning«.

⊗ **ESSELTE STUDIUM A-S**

Landskronagade 70
2100 København Ø
Tlf. (01) 29 19 25

Undertegnede ønsker:

tilsendt brochurer konsulentbesøg

Undervisningssted/afdeling

Adresse

Postnr.

By

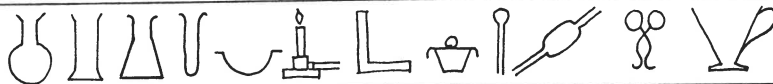
Att.

Tlf. nr.

lokal

Esselte Studium A-S Landskronagade 70 – 2100 København Ø – Tlf. (01) 29 19 25.

Hvis du ikke nænner at klippe i bladet, må du gerne kontakte os på anden måde!



H. C. Helt.

Molekylmodeller i kemiundervisningen. Fortsæt fra 1974-3

Leybold-modellen

En også meget velkendt modeltype, der giver atomerne forskellig størrelse og derfor kan give oplysninger om bindingsafstande er Leybold-modellen. Ved de åbne modeller af Phywe-typen virker det jo lidt forkert, at der er så stor afstand mellem atomerne. Leybold-modellen benytter også trykknapper, men der er skåret et afsnit af kuglen, hvor der sidder en binding, så atomernes elektronskyer i det sammensatte molekyle »flyder sammen« og giver et indtryk af dannelsen af molekylorbitaler. Da atomer, som sættes udenpå andre, har form som kuglekalotter, kaldes denne type modeller alment for *kalotmodeller*.

Kalotmodeller må siges at give mere »rigtige« billeder af molekylerne. Man kan bl. a. studere pladsforholdene og se, hvilke grupper, der er tilgængelige for kemiske reaktioner. Disse modeller har været meget værdifulde i videnskabeligt arbejde, men de egner sig nok bedst til selvstændig virksomhed, for de er kompakte, og det kan være svært for elever at gennemskue dem ved en fremvisning. Ved denne modeltype bliver det nødvendigt at bruge forskellige udgaver af visse atomer efter bindingens art, f. eks. enkelt- og dobbeltbundne O atomer, og et større antal C-atomer, hvis forskellige mere specielle bindinger skal kunne gengives. På figur 2 er til sammenligning vist Phywe-modeller (t. v.) og Leybold-modeller (t. h.) af ethan, ethen og ethyn.

Andre modeltyper

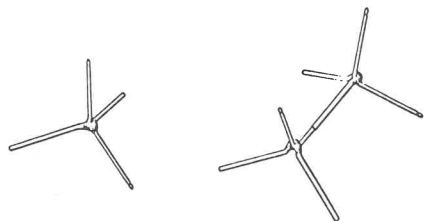
Phywe- og Leybold-modellerne kan siges at være de to *klassiske* modeltyper, der har fået stor udbredelse. De er begge af høj kvalitet, men desværre er de temmelig dyre. De fær-

reste skoler vil have råd til at anskaffe dem som klassesæt, og man må altså søge efter billigere typer for at få eleverne med i arbejdet. Modellerne skal være robuste og kunne tåle hyppige og måske lidt hårdhændede samlinger og adskillelser. Desværre er det netop dette, som er svært at opnå til en billig pris, og det er ret irriterende, hvis bindingerne hurtigt bliver »slappe«, så modellerne falder fra hinanden.

Når både pris og anvendelighed skal tages i betragtning, er de bedste i øjeblikket foreliggende modeller nok Buch & Holm's, der er af Phywe-typen, og de svenske »skalatom«-modeller, (Incentive Lära-system), der hører til kalotmodellerne. I Buch & Holm's sæt er atomerne plastic-kugler, hvori der er boret huller, og de samles med trådspiral eller små plasticpinde. Modellerne er velegnede især til elevarbejde, men nok lidt små til fremvisning for en klasse. Skalatomerne er fremstillet af en både solid og flexibel plastic-type. De er udformet så simpelt, at de har kunnet fremstilles billigt i masseproduktion, de er meget lette at samle og skille og tåler en temmelig hårdhændet behandling. De er lidt mindre end Leybold-modellerne, men dog forholdsvis store. Visse principper for anvendelsen skal læres, men det gælder jo for alle modeller. Også her må man bruge specielle kugler for atomer ved dobbelt- eller tripelbinding. Der er visse lidt mere komplicerede molekyler, der ikke kan laves, men modellen dækker fuldt ud den elementære kemi.

Endelig bør man nok nævne den schweiziske *Dreiding*-model, der har fået stor betydning i videnskabeligt, bl. a. biokemisk, arbejde, fordi den muliggør opbygning af komplicerede molekyler med stor præcision. Modellerne er dyre og antagelig ikke velegnede i en elementær undervisning, fordi eleverne vil have svært ved at forstå dem. En Dreiding-model er et netværk af tynde stålpinde. Ato-

merne ses ikke, men repræsenteres kun af de punkter, hvor pindene (bindingerne) mødes. En lille klåt farvet lak i samlingspunktet viser, hvilket atom, der er tale om. Et H-atom er blot en pind, der stikker ud fra det atom, det er knyttet til. Et par simple eksempler, methan og ethan, er vist på *figur 3*.



Figur 3

Modeller i uorganisk kemi

Dette spørgsmål skal kun behandles ganske kort. Nogle eksempler på simple uorganiske molekyler har allerede været nævnt, og ligeledes har det været omtalt, at der er en del velkendte forbindelser, hvis opbygning ikke kan forklares ud fra valensbetragtninger, og hvor anvendelse af molekylmodeller i en elementær undervisning derfor vil føre til misvisende resultater.

Et meget stort antal af de uorganiske forbindelser er *salte* (ionforbindelser). Da disse ikke består af molekyler (eller, om man vil, hele krystallen er ét stort molekyle), ville det være meningsløst at lave modeller på sædvanlig måde. Til forklaring af saltes egenskaber er det udmærket at illustrere opbygningen med modeller af krystalstrukturen, men forklaring af *formlerne* bør ikke ske ved, at man bygger »molekyler« og herved får et falsk indtryk af stoffets opbygning. Det, vi af gammel vane kalder *valens* hos metaller og syrerester, er *ionladninger*, og en formel konstrueres let ved hjælp af et lille regnestykke, hvor ladningerne afbalanceres mod hinanden, f. eks. —

2Al^{+++} svarer til 3O^- ; formlen er altså Al_2O_3

3Ca^{++} svarer til 2PO_4^{---} ; formlen er altså $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Tegner man derimod »molekyler« med valensstreger, som det stadig kan ses i lærebø-

ger, eller bygger man modeller af sådanne, lærer man eleverne noget forkert, som en senere kemiundervisning skal have besvær med at pille ud af dem igen, og samtidig afskærer man sig fra muligheden for at give rimelige forklaringer på saltes fysiske egenskaber.

Afsluttende bemærkninger

Denen artikel er tænkt som en *orientering*, som på den til rådighed værende plads slet ikke har kunnet give en detaljeret behandling af emnet. Forhåbentlig har den kunnet give læseren lyst til i højere grad end før at inddrage molekylmodeller i sin undervisning. Modellerne er en lige så vigtig illustration ved beskrivelsen af stoffernes opbygning, som laboratorieeksperimenterne er det, når man behandler de kemiske reaktioner. I begge tilfælde er der en teknik, man skal opøves i under arbejdet, og det er først ved virkelig at beskæftige sig med en modeltype, at man lærer dens muligheder og begrænsninger at kende.

Det må stadig fremhæves, at modellerne er menneskeskabte *illustrationer* til en menneskeskabt teori, og at man ikke må tro, at de kan give os »beviser« for noget. Det er vigtigt, at man også indprenter eleverne dette; en for blind tillid til modellerne kan føre til, at de f. eks. tror, at et svovlatom er gult, et oxygen-atom rødt, og at ethvert »molekyle«, der kan sættes sammen af modellerne, også eksisterer. Hvis man har mulighed for det, bør man vise eleverne *flere forskellige* modeltyper og fremhæve ligheder og forskelle. Herved kan de få en bedre forståelse af selve *modelbegrebet*. Det er jo også godt, hvis eleverne ved brug af anden litteratur (måske blot opslagsbøger) forhindres i at komme til at tro, at hele sandheden står i én bestemt lærebog. Også en lærebog er jo kun en *model af faget*.

H. C. Helt

Vi takker for artiklen, og håber at læsere, der har erfaringer med andre modeller, vil supplere artiklen.

AFDELINGERNE

Hørsens afd. Formand: Erik H. Brandt, Stationsvej 14, 8722 Hedensted (tlf.: 89 13 19)

Kraft, masse og acceleration

Fredag d. 22. november kl. 17,00 afholdes på Hedensted skole den årlige generalforsamling.

Forslag, der ønskes behandlet på generalforsamlingen, skal være formanden i hænde senest d. 17. november.

Derefter serveres en lækker kylling med øl for 15 kr.

Kl. 19,00 eller kl. 19,30 gør seminarielektor Kaj Johansen, Kolding rede for begreberne kraft, masse og acceleration, impuls m. v. med tilhørende forsøg på den måde, det skal kunne i 3. real. Mødet forventes sluttet kl. 21,00.

Tilmelding til formanden senest d. 20. november.
Bestyrelsen

Julemøde

Det traditionelle julemøde er i år henlagt til Lindved skole, fredag den 6. december kl. 19,30.

Af hensyn til den beskedne fortæring i slutningen af mødet bedes tilmelding sendt til formanden senest den 4. december 1974.
Bestyrelsen

Frederiksborg amt.

Formand: Fl. Mørch, Nordvænget 13, 3450 Allerød.

Afdelingen indkalder til møde hos PODIS, Buevej 1, Hillerød, hvor *cand. mag., lektor Børge Bent Nielsen* viser forsøg med *luftpudebænk*. Tidspunktet er fastsat til: onsdag d. 20. nov. kl. 19,30.

PODIS har fremstillet en luftpudebænk, hvortil der nu er udviklet en række forsøg, som vil blive demonstreret denne aften. Afsæt derfor aftenen allerede nu. Alle er velkomne uanset tilmelding, men af hensyn til arrangementet bedes man ringe til 27 32 01, så vi kan få et overblik over deltagerantallet.

FM

BORNHOLMS AFDELING MØDEREFERAT

Til trods for risikoen for manglende tilslutning på grund af mødetræthed inviterede Bornholms afd. alligevel sine medlemmer til et 2-dages weekend arrangement. Vi havde forsigtigvis anslået, at 10-12 medlemmer ville tilmelde sig et så tidskrævende arrangement, men allerede før tilmeldingsfristens udløb var kurset overtegnet, idet 25 af vore ca. 40 medlemmer havde tilmeldt sig — og

de blev sandelig ikke skuffet!! Begge dage var der adskillige, der fortsatte lang tid efter »lukketid«.

At arrangementet blev så stor en succes har flere årsager, men først og fremmest må vi sige tak til en veloplagt og inspirerende foredragsholder: Adzer Blume. (Blume er bl. a. kendt som medforfatter til HEJ VENER). Vi skylder dog også firmaet JOSTY KIT megen tak for alle »de milde gaver«, de lod regne ned over kursusdeltagerne.

Vi er på vej ind i et ELEKTRONIKAR. 1975 vil utvivlsomt blive det år, hvor valgfaget elektronik for alvor slår an, ikke mindst på grund af de mange kurser, DLH har arrangeret rundt om i landet. Mange lokalafdelinger har »kørt« studiekredse i elektronik. Faghæftet vedrørende valgfaget elektronik har givet lærerne fast grund under fødderne. Metoderne kan tilpasses den enkelte lærers gemyt og elevernes særlige interesser. Man kan falde i to grøfter, og det er vist lige slemt om man kører for stærkt på med teorien, eller man giver sig ELEKTRONIK-SLØJDEN i vold.

Ved arrangementet på Bornholm viste Blume netop, hvor vigtigt det er at finde balancen. Der skal være små nemme praktiske og anvendelige modeller fra allerførste undervisningstime. Elektronik kan derfor let gå hen og blive et meget dyrt fag, hvis man ikke fra starten vænner eleverne til at genbruge komponenter fra kasserede radioer, TV-apparater o. lign. Det er fortrinlige loddeøvelser at lodde komponenter ud. Det giver også en enorm sikkerhed i værdibestemmelse af komponenterne, når disse sorteres.

Vi fik mange gode og nyttige praktiske råd, og under arbejdet med »elektroniksløjden« forsøgte vi os såvel med genbrugskomponenter som med færdige »kits«, som JOSTY KIT havde stillet til rådighed. Det blev af foredragsholderen kraftigt pointeret, at der findes andre komponentfirmaer! Vi fik lejlighed til at se en række elevarbejder. Der var alt i forstærkere, multivibratorer m. m., og under de praktiske øvelser lød der liflig musik fra en lille hjemmebygget FM-modtager, der var bygget af en hjælpekoleelev. *sw*

BORNHOLMS AFD. FYLDER 10 ÅR

Den 13. november er det 10 år siden, der blev indkaldt til stiftende generalforsamling på Bodilsker skole. To af bestyrelsesmedlemmerne har været med i hele perioden. Det er formanden Svenn Wøjdemann og kassereren Johnny Boesen Rasmussen. Selv om Bornholm kun udgør ca. en hundrededel af den samlede danske befolkning har der konstant været et medlemstal på knapt 40. (Landsforeningen har i dag 1.450 medlemmer). Så godt som samtlige aktive fysiklærere er medlemmer, og de møder flittigt op til de mange arrangementer (5—10 om året!) Også på andre måder har afdelingen på klippeøen markeret sig indenfor landsforeningen. En overgang som flittige leverandø-

rer til FYSIKTIPS, der jo ellers stort set havde indlæg fra Københavns afdelingen. Kassereren Johnny B. Rasmussen har ydet en stor indsats ved at udarbejde indholdsfortegnelserne til FYSIKTIPS og formanden Sv. Wøjdemann har gennem sit arbejde i hovedstyrelsen og med bladet været med til at præge landsføringen.

PS) SMAPLUK FRA FORENINGENS MØDEPROTOKOL*

Der er oprettet en materialecentral med Johnny B. Rasmussen som leder. Det vedtoges at holde faste månedlige møder ... hvis et medlem er forhindret i at møde, bedes han sende afbud til sekretæren ...

Der dannedes grupper til drøftelse af forslag til en revision af den blå betænkning (24/9-1965!) ... Branden på Bodilsker skole har givet anledning til, at Fysiklærerforeningen i samarbejde med FALCK holder demonstration i brandslukning ... Der var foredrag ved professor Sikjær og afdelingsleder Poul Thomsen. Emnerne var: Moderne fysikundervisning og Lys, herunder Laser. Der var 40 deltagere (alle ← én!) ... Til kemiarrangementet med Helt og professor Rancke Madsen var der 35 deltagere ... Til generalforsamlingen var der mødt otte medlemmer ... BUNDREKORD: 10. dec. 1969 besøgte fire medlemmer Rønnes nye fuldautomatiske telefoncentral (snestorm!)

... TIL LYKKE

MEDDELELSER FRA FORRETNINGSFØREREN

De to første numre af bladet er desværre udsolgt, men der kan stadig tegnes abonnement på de resterende numre i denne årgang (3 stk.). Prisen er 22,00 kr. (Bedes indbetalt pr. giro).

Mange skoler og skolebiblioteker, men især kommunekontorer sætter os i en forfærdelig knibe, idet de glemmer at anføre bestillerens adresse på girokortet. Det allerværste er dog, at der rundt om i landet går folk, der har indbetalt 30 kr. i abonnement uden at modtage bladet. De er nok sure på os, men når afsenderadressen totalt mangler på giroalonen, er der kun på de helt små brevsamlingssteder, det er lykkedes os at spore afsenderen.

Der er nogle ganske få faghæfter tilbage. De koster stadigvæk 24,00 kr. for alle tre hæfter incl. moms og forsendelse. Vi vil gerne af med dem, så hvis I endnu ikke har et sæt i fysiklokalet, kan I sikre jer det nu.

Adressen er:
TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI
Dyrlæge Jürgensengade 11
3740 Svaneke.
Kontortid: onsdage 8.00—11.00
Giro 5 25 04 47
Telefon: 03 99 64 05.

Tidsfrist for afdelingsstof

Næste nummer af Fysik-Kemi påtænkes udsendt 15. jan. Sidste frist for indsendelse af stof (herunder afdelingsstof) er 20. dec. Fremsendes til Fl. Mørch, Nordvænget 13, 3450 Allerød.

ANNONCEPRISER — excl. moms:

Omslaget i rød/sort off-set — Bagsiden1800,00
2. og 3. omslagsside
Helside 1500,00 — Halvside800,00
Normalsider i sort off-set — Helside1200,00
Halvside 650,00 — Kvartside350,00
Småannoncer i 65 mm bredde — pr. mm4,00

ANNONCEBESTILLING

afgives til annonceredaktionen senest tre uger før udgivelsesdatoen. — For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.

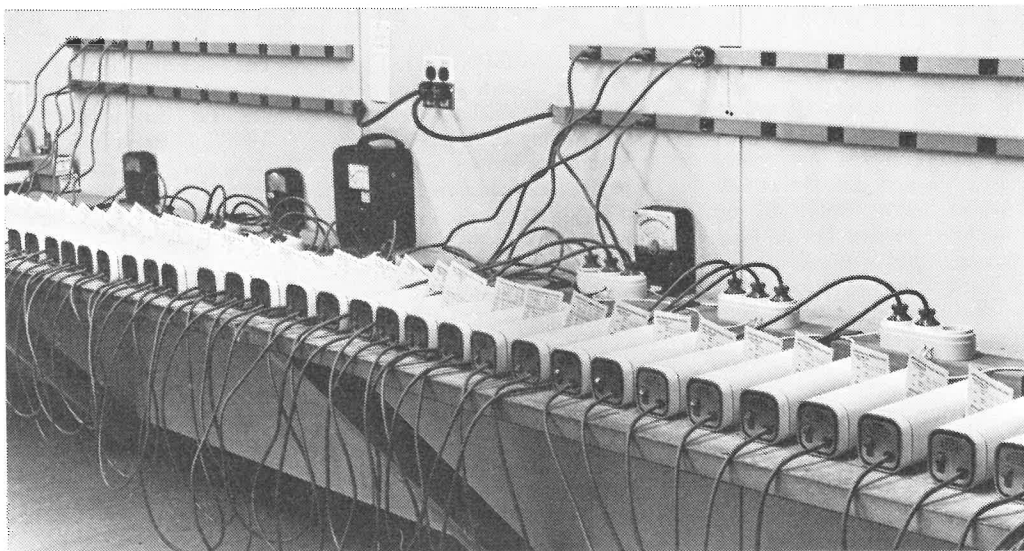
REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør: Flemming Mørch,
Nordvænget 13, 3450 Allerød.
S. Wøjdemann, S. Chr. Hansen. Faste medarbejdere: Ingolf Andersen, Jan Madsen.

NU ER VI OVER 2.000 ----

medlemsabonnenter: 1456. Alm. abonnenter: 560. Friabonnenter: 7. Ialt 2.023. Vi markerer »jubilæet« ved at sende nr. 2000 i vort kartotek:

Niels Christian Gjørup, Friheden 2, 9800, Hjørring
et eksemplar af AE-bogen (Anvendt Elektronik af Jan Soelberg) med 10 tilhørende printplader.



En ny sending Metrologic lasere på prøvestanden

PRISFALD... nu kun kr. 1080,- for en laser!

Særligt fordelagtige indkøb – takket være den store interesse for vore Metrologic lasere – har muliggjort betydelige prisnedsættelser.

De kompakte Metrologic lasere består af et helium-neon vakuumrør med højspændingsforsyning, der er monteret i et robust metalkabinet. Bølgelængden på 632,8 nm giver en klar rød stråle, og der er 2 års garanti på røret.

Programmet omfatter mange modeller og et alsidigt tilbehør.

Forlang yderligere oplysninger.



KØBENHAVN
(01) 141402

AARHUS
(06) 131611

ODENSE
(09) 123602

Eksempler:

Laser model ML 610

Effekt 0,5 mW, mode TEM₀₀. Velegnet til alm. optikforsøg, anskueliggørelse af bølgeteori, tredimensional fotooptagelse (holografi) og afstandsbestemmelse Kr. 1080,-

Laser model ML 660

Effekt 1,3 mW, mode TEM₀₀. Samme anvendelsesområder som ML 610, men større ydelse Kr. 1170,-

Laser model ML 669

Effekt 0,7 mW, mode TEM₀₀, 15% moduleret. Foruden ovennævnte anvendelsesmuligheder også velegnet til bestemmelse af lysets hastighed, transmission af lyd og billeder (TV) m. m. Kr. 1980,-

Laser optiksæt

Alsidigt udstyr med forsøgsvejledning til udførelse af 26 optiske eksperimenter Kr. 945,-

Vi henviser til Sten Møllers bedømmelse af Metrologic lasere i septemhernummeret af Fysik/Kemi

TELEQUIPMENT



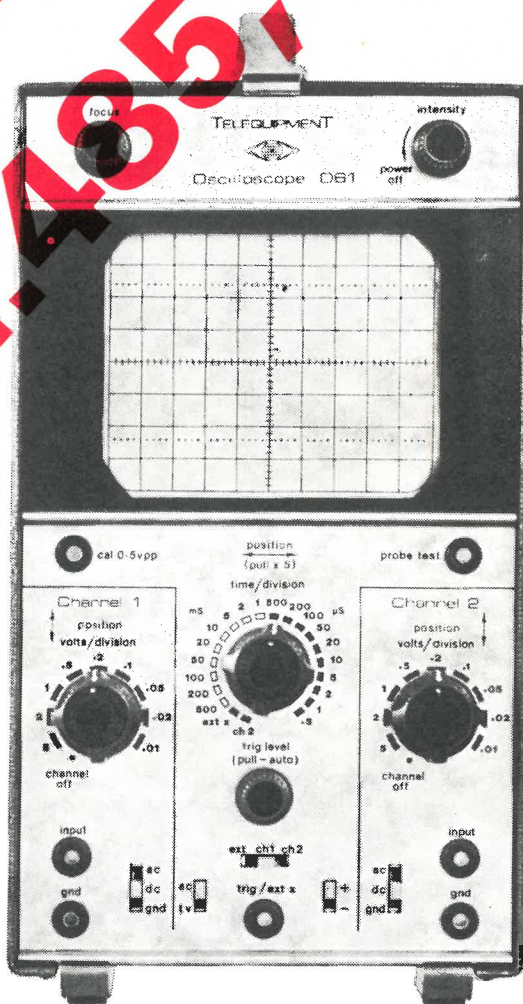
NYHED

Verdens enkleste 10 MHz to-kanals oscilloskop

De kan få billigere oscilloscoper end Telequipment D 61. Men vi tvivler stærkt på, at De kan skaffe Dem et oscilloscope af samme kvalitet og med de samme specifikationer til en pris, der ligger blot i nærheden af prisen på D 61. — D 61 er fuldtransistoriseret 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



Pris: **Kr. 2800,00 excl. moms**

Tektronix a/s Krogshøjvej 29
2880 Bagsværd

Tlf. (01) 987711

Kontakt os eller Deres sædvanlige forhandler af fysikudstyr...
Læs anmeldelsen på side 10 og 11 i nr. 3

325 HR LÆRER JØRGEN HANSEN
RYLEVEJ 11
4220 KORSØR

