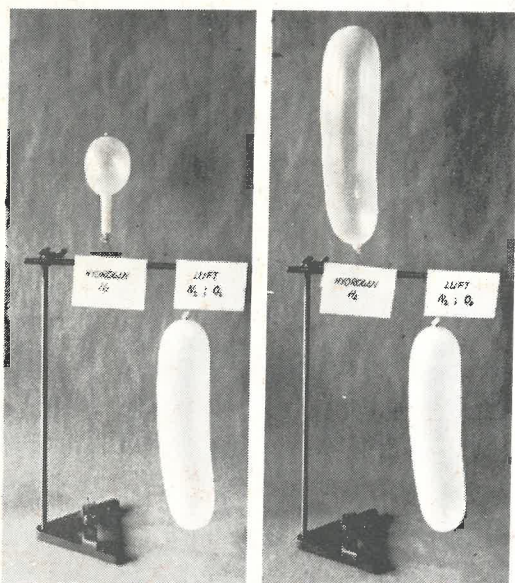


1. årgang nr. 3
1974 - september

fysik • kemi

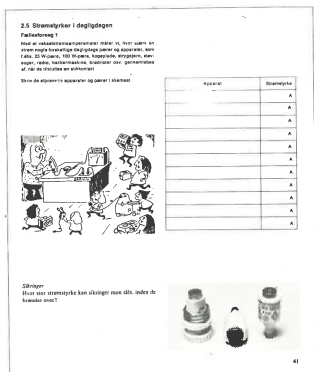


Indhold

En pædagog trækker sig tilbage ..	side 2
Nyt fra hovedstyrelsen	side 2
Brevkassen	side 3
Fysikredaktionen	side 4
Nyt fra forlag og firmaer	side 6
Elektronikredaktionen	side 7
Om elektronikundervisning	side 14
Modelservice	side 16
Afdelingerne	side 18
Kemiredaktionen	side 20

Trykt i 2500 eksemplarer.

Gyldendal informerer...



Ejvind Flensted-Jensen, Poul Hanghøj,
Karl Larsen, Poul Thomsen

Praktisk el-lære *Spørg naturen 1*

Nu foreligger første bind i forlagets nye serie SPØRG NATUREN, der er beregnet til fysik- og kemiundervisningen for 7. og 8. klasse.

Bogen er udarbejdet med henblik på at leve op til intentionerne i den af Folkeskolens Læseplansudvalg publicerede »Skitse til undervisningsvejledning i fysik/kemi« og dækker det her anførte basisstof i el-lære for 7. klassetrin bortset fra elektrostatik og modelforestillinger om den elektriske strøm. Disse emner vil blive behandlet i seriens næste bind STOF OG STOFOPBYGNING, der vil udkomme ca. januar 1975. De i PRAKTISK EL-LÆRE behandlede emner indgår alle i det nuværende fysikpensum for 7. klasse, hvorfor bogen også kan anvendes som et led i bestræbelserne for at forny fysikundervisningen under den nuværende lov.

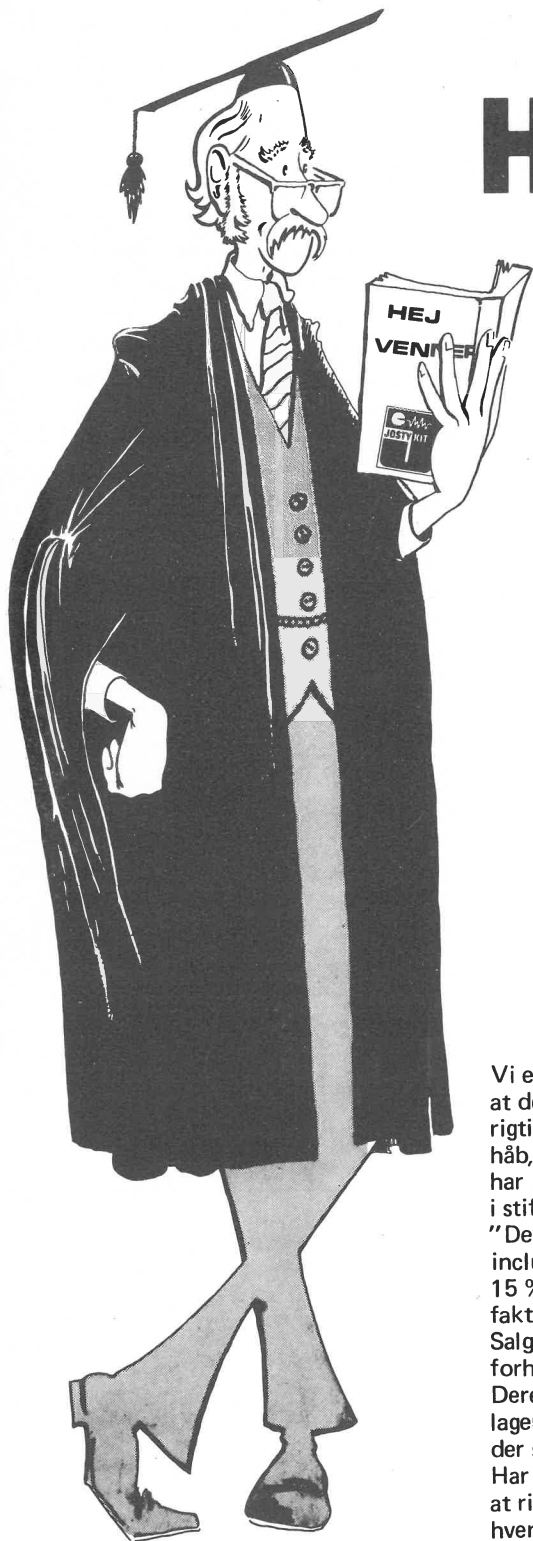
Praktisk el-lære

1974. 88 s. ill. hft. kr. 19,75.

Lærervejledning til Praktisk el-lære

1974. 38 s. hft. kr. 17,50.

Materialer til laboratorieforsøg leveres fra Podis – fortegnelse kan rekvireres fra forlaget.



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. Løsbladernes 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.

En pædagog trækker sig tilbage fra DLH.

Med udgangen af det forløbne kursusår trak Edv. Runge sig tilbage fra aktiv tjeneste fra Fysisk Institut på Danmarks Lærerhøjskole. Igennem en hel menneskealder har Edv. Runge medvirket ved tilrettelæggelsen af kurser for lærere. En meget stor del af Danmarks fysiklærere har vel på et eller andet tidspunkt deltaget i Runges metodikhold eller på Fysisk Teknik. Edv. Runges indsats på disse felter kan ikke vurderes højt nok. I den periode har fysikundervisningen i Danmark udviklet sig fra tavlefysik til den alsidige undervisning, vi kender i dag. Runge har haft en væsentlig indflydelse på denne udvikling. Gennem sine kurser har han givet lærerne ideer til fysikundervisningen og ikke mindst interesse for at undervise i fysik. På grund af hans store pædagogiske evner og rige erfaring fra sit arbejde i folkeskolen har lærere i stort tal søgt hans kurser. Runge har været foregangsmand på flere områder. Med sin indsats på Danmarks Lærerhøjskole har han vist, at der er behov for folkeskolelærere som undervisere på Danmarks Lærerhøjskole. Det har vist sig, at når en dygtig pædagog tilrettelægger et kursus på DLH, søger kursisterne dette i stort tal.

Man kunne måske tro, at Runge nu glæder sig til at lægge alle fysikapparater på hylden, men man gætter sikkert ikke meget galt, hvis Runge stadig vil bruge en væsentlig del af sin tid til at arbejde med ideer til fysikundervisningen.

Den 19. juni afholdt de studerende på Fysisk Institut en afskedsfest for Edv. Runge. Udover de studerende var der en stor del af de ansatte ved instituttet til stede. Runge blev naturligvis hædret med mange taler og erindringsgaver blev overrakt. Alle gav udtryk for den store indsats Runge har gjort for fysikundervisningen.

FM

Nyt fra Hovedstyrelsen.

Der har været afholdt 2 hovedstyrelsesmøder siden repræsentantskabsmødet. Af væsentlige drøftelser fra disse møder kan nævnes følgende:

Direktoratet har meddelt, at man vil støtte udsendelsen af Fysik-Kemi med et engangsbeløb på 10.000 kr. Det er jo en glædelig meddelelse at modtage. Hermed skulle etableringsomkostningerne være dækket ind. Iøvrigt kan vi meddele, at vi nærmer os 2000 abonnenter og medlemmer, som modtager bladet. Til sammenligning kan det siges, at vi før bladet var en realitet var ca. 1340 medlemmer.

Forhandlingerne vedrørende en nærmere tilknytning til DLF fortsætter. HS har valgt Sigurd Jacobsen til at videreføre forhandlingerne på foreningens vegne. Spørgsmålet om det nærmere indhold af DLFs tilbud om samarbejdet (informationspligten) er der ikke opnået enighed om. Der er indkaldt til nyt møde, hvor vi håber at kunne nå frem til en tilfredsstillende overenskomst.

HS har afsendt en skrivelse til Danmarks Lærerhøjskoles ledelse, hvori vi beklagede, at man havde til hensigt at samle Ernæringslære og Biokemi samt Biologi og Kemi under et institut. HS henviste til Læseplansudvalgets skitse, hvoraf det fremgår, at kemi skal tillægges en langt større betydning end tidligere. Lærerhøjskolen har senere meddelt, at der ikke i denne omgang bliver gennemført en sammenlægning.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening er nu tilmeldt den internationale sammenslutning ICASE.

Hovedstyrelsen har fordelt arbejdsopgaverne på følgende måde:

Næstformand: Søren Chr. Hansen
Sekretær: Carl Vilh. Jensen
Kasserer: Sverre Wøjdemann.

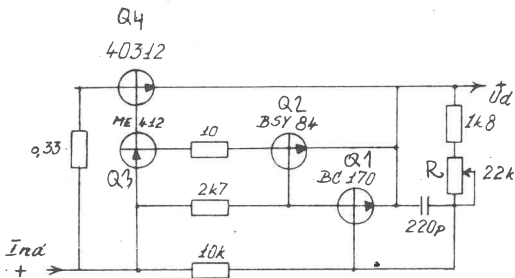
Lokaleudvalg: K. D. Poulsen, Aunshølt, Fl. Mørch.
Elevforsøgsapparatur: E. Ditlevsen, J. P. Skov, H. Carstensen, L. Frederiksen.
Elektronik: Søren Chr. Hansen, Jens K. Iversen, E. Ditlevsen, Jan Madsen.
Kemi: Sverre Wøjdemann, Carl V. Jensen, C. Elken, Gert Olsen, Norriid.
7. klasses problemer: F. Mørch, S. Wøjdemann, C. V. Jensen, J. K. Iversen.
Redaktion af Fysik-Kemi: Fl. Mørch, Sverre Wøjdemann, Søren Chr. Hansen. (Faste medarbejdere: Ingolf Andersen og Jan Madsen).
Fysikernålen: E. Ditlevsen, Sv. Fristed, Jens Karl Iversen, (Børge Michelsen fra Familiejournalen).
Modelservice: Søren Chr. Hansen.

FM

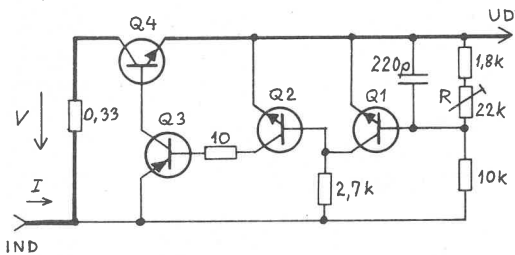
BREVKASSEN



Hvorledes forklares virkemåden af hestående elektroniske sikring?



Svar: Ikke sært, man bliver forvirret af det originale diagram. Det er nemlig et godt eksempel på, hvordan man kan skjule funktionen bag en »smart« tegnemåde. Sådan et elektronisk fixérbillede må tegnes om:



Nu ser man, at Q1, Q2, Q3 udgør en DC-koblet forstærker, som styrer en serie-transistor, hvorigennem hovedparten af strømmen I løber.

Vi tænker os først, at sikringen »er hel«, dvs. leder, og at strømmen er I. Q4 vil være mættet, og spændingsfaldet herover er uden betydning. Såfremt spændingsfaldet V over sikringen blot er større end den basis-emitterspænding, der skal til for at få transistoren Q2 til at lede, vil denne bringe Q3 til at lede, denne får igen Q4 til at lede, hvilket var vor forudsætning. Selv når Q4 spærres, vil der dog gå en svag nulstrøm, som sikrer, at startbetingelserne er i orden. Bemærk, at Q1 er spærret!

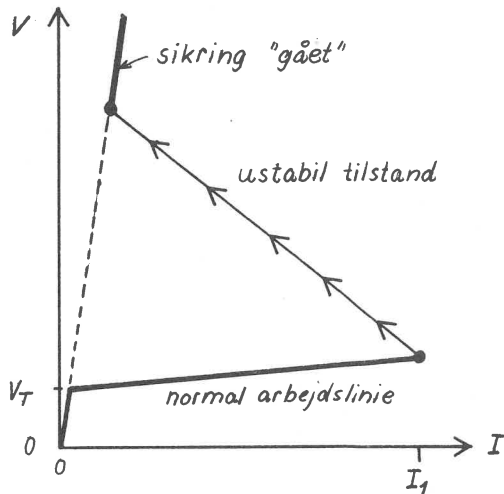
Når I vokser, stiger spændingsfaldet over sikringen, indtil den kritiske værdi for V_{BE} for Q1 nås, den er ca. 0,6 V for en siliciumtransistor. Ser vi bort fra det lille spændingsfald over Q4, har vi ud fra diagrammet

$$V_{BE} = \frac{(1,8k+R)V}{10k+1,8k+R} = 0,6$$

$$\text{og } V = I_1 \cdot 0,33,$$

hvoraf den kritiske strøm, hvor sikringen udløser, I_1 , kan findes for enhver værdi af R (der er variabel).

Når Q1 leder, er der positiv tilbagekobling i forstærkeren Q1—Q4, således at omskiftningen mellem de to stabile tilstande kommer til at foregå hurtigt og uden mellemtilstande, som antydtes på strøm-spændingsdiagrammet.

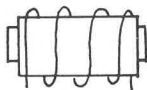


Svar ved: Bent Johansen

Undervisningssystemer

Winsø Elektronik

8723, Løsning



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

FYSIKERNALEN*

— en institution, der støtter den unge forsker eller »Ole Opfinder«.

Fysikernålen har nu eksisteret gennem en lang årrække. Gennem årene har skoleelever landet over sendt projekter ind til bedømmelse. Et udvalg har vurderet opgaverne og givet dem sin anerkendelse og dermed påvirket til et videre arbejde inden for teknik og naturvidenskab. Det er FAMILIE-JOURNALEN, der står bag dette initiativ, og her må man først og fremmest nævne journalist BØRGE MICHELSEN, som i samarbejde med Danmarks Fysik- og Kemilærerforening har dannet et bedømmelsesudvalg, der kan vurdere de indsendte projekter.

Det er naturligvis mange slags opgaver, der bliver sendt ind. Det strækker sig fra ret simple og overskuelige opgaver til avancerede og indviklede projekter. Det er udvalgets opgave at påvirke de unge til at udvikle sig. Derfor vil vi gerne her give et par eksempler på hvilke opgaver udvalget har modtaget. Derved kan læseren, som skal påvirke de unge til at arbejde med tekniske og naturvidenskabelige emner, få en fornemmelse af, hvilke opgaver der har kunnet sætte de unge i gang.

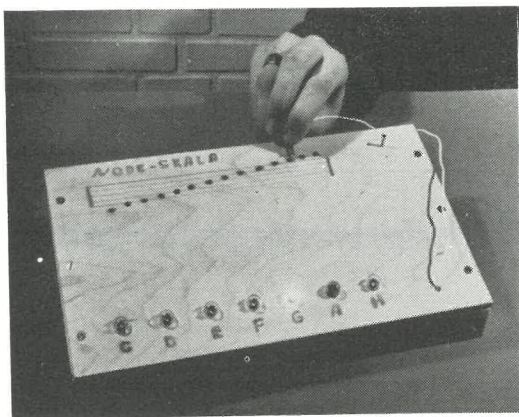


fig. 1

En elev har fundet det interessant at lave et undervisningsapparat (fig 1), der kunne træne de forskellige nodeværdier. Ideen i apparatet er overskuelig. Det må være naturligt for eleverne at få lignende ideer i forbindelse med gennemgangen af kredsløb. På samme måde viser fig 2 et apparat, der kan afprøve en sikring. Elektromotorer, morseapparater og telegrafapparater har været indsendt. Da ideen, der ligger bag jo er kendt og gennemgået i skolen er det hovedsagelig den tekniske udførelse, der har været afgørende for vurderingen. I øvrigt kan det ved sådanne opgaver undertiden være vanskeligt at bedømme elevens egen fantasi og idérigdom i forbindelse med opgaven.

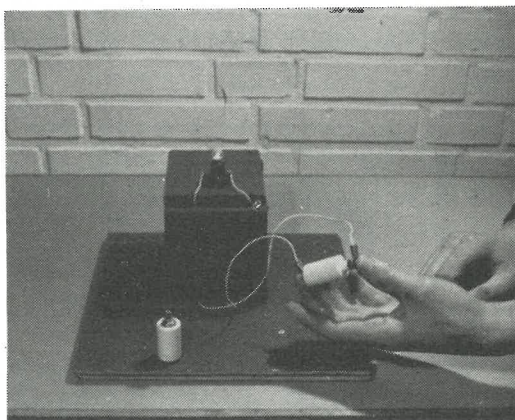


fig. 2

Elektroniske apparater er meget populære blandt indsenderne. Et eksempel på dette kan vi se i fig. 3, der viser et stroboskop. Naturligvis er mange af de indsendte projekter apparater, der kan virke på en eller anden måde, men mange har også fundet det interessant at lave en afhandling om forskellige emner. Der kan nævnes emner som: Raketens historie, Solenergi, Kobberets kemiske forbindelser og mange andre. De her nævnte eksempler på projekter er emner som hovedsagelig ligger i den lettere del af skalaen.

Da indsendernes aldre strækker sig fra 9 til ca. 18 år, er det klart, at dette må tages med i bedømmelsen af den opgave, der er indsendt.

I de senere år har antallet af indsendte projekter ikke været så stort som tidligere. Der kan vel være mange grunde til dette, men uanset hvor årsagen skal findes vil vi fra fysik- og kemilærerforeningens side gerne medvirke til at fastholde en interesse for tekniske emner.

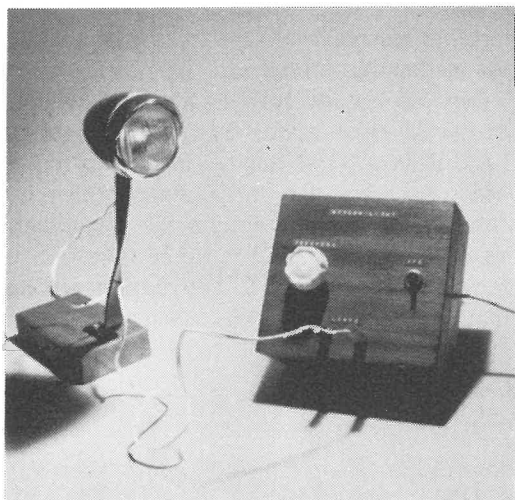


fig. 3

På hvilken måde kan man så inspirere sine elever til at deltage? Det kan da tænkes at eleverne i forbindelse med gennemgangen af det obligatoriske stof fatter interesse for et specielt område med tilknytning til dette. Mange elever kommer f. eks. ind på problemerne omkring evighedsmaskiner. Ville det ikke være naturligt at bede dem sætte sig ind i dette emne. De kunne måske oven i købet lave en model af en af dem de har læst om.

Mange historiske emner kan være velegnede. Der må være mange emner, som fysiklærerne ikke kan nå at tage op i timerne, men hvor eleverne kan arbejde videre på egen hånd på biblioteket eller derhjemme i hobbyrummet og ved skrivebordet. Det har vist sig, at mange af de simple opgaver bliver fulgt op af mere komplicerede. Et eksempel herpå kan ses i fig. 4, hvor en elev har bygget et elektronisk orgel.

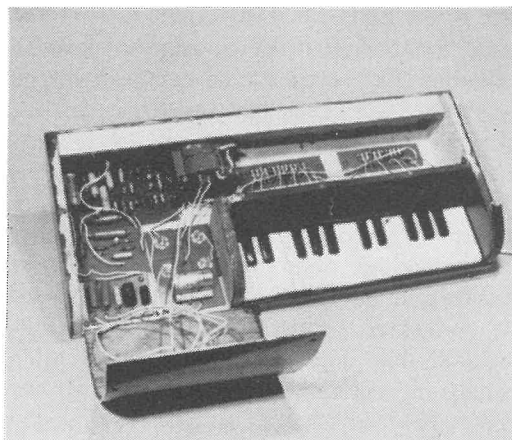


fig. 4

Vi har netop været igennem en periode, hvor mangelen på energi har været drøftet meget. Der har i pressen været drøftet mange muligheder. Nogle mere brugbare end andre. Vi mener, der her ville være et oplagt emne for eleverne at arbejde med. Overskriften for emnerne kunne passende være:

Spar og genbrug

Problemerne omkring udnyttelsen af atomkraft, solenergi, vandkraft, vind, tidevand, smeltevand, m. m., må kunne gøres til genstand for studier og undersøgelser. Lad os se hvor mange, der kan lade sig inspirere af dette emne. Emnet må kunne behandles på mange måder. Det kan ske ved beskrivende opgaver, opbygning af modeller, løsning af detailproblemer i forbindelse med emnet. Herunder må der kunne fremstilles mange forskellige former for energibesparende apparater. Altså: Prøv om nogle elever skulle være interesserede. Udover glæden over at arbejde med problemerne kan der gives en nål for projektet, der indsendes til Fysikernålen, hvis adresse er:

Ungdomsbyens skole
Islevgård Allé 5,
2610, Rødovre

Vi kan i øvrigt oplyse, at bedømmelsesudvalget består af Børge Michelsen fra Familiejournalen. Herudover har Danmarks Fysik- og Kemilærerforening besat de øvrige pladser og

her er det Egon Ditlevsen, Jens Karl Iversen samt Svend Fristed der er valgt af Hovedbestyrelsen. Det betyder at de mangeårige medlemmer *Einar Pedersen* og *Egon Schmidt* ikke mere er at finde i udvalget. Jeg vil gerne her benytte lejligheden til at takke for den store indsats disse to har gjort. Det er interessant og spændende at følge nåleaspiranternes udvikling, men det kræver naturligvis også sin tid at afprøve og vurdere de indsendte projekter. Einar Pedersen og Egon Schmidt har ikke alene været villige til at påtage sig denne opgave, men har på hver sin måde medvirket til at gøre Fysikernålen til en anerkendt institution.

Mørch

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Bedømmelse af METROLOGIC He Ne Economy Student Laser.

v. Sten Møller

Der tilbydes i dag et ret anseligt antal lasertyper til undervisningsbrug. Til almindelig folkeskoleundervisning er en af de mere primitive som f. eks. type ML-610 (pris ca. 1.300,- excl. moms) fuldt ud tilstrækkelig.

ML-610 gør et solidt indtryk. På »ståfladen« er påsat to brede gummibånd i længderetningen, så den står godt fast på et bord, også i skrå stillinger. Yderligere er der et gevind i bunden, således at der kan påskrues en stang, og dermed kan laseren anbringes i næsten enhver tænkelig optisk bænk. Selve »huset« er af aluminium, medens endefladerne er af jern, således at magnetisk udstyr kan påsættes, men gevind eller lignende til påsætning af mere avanceret udstyr savnes. Laserstrålens diameter er 1,3 mm, og den har en spredning på 2,0 mRad. Laserrøret er meget kompakt, hvilket giver meget fine optiske egenskaber og formentlig mange funktionstimer, idet konstruktionen er af en sådan art, at røret ikke slår sig. Dette er en nyhed af de glædelige, idet et skævt laserrør

(laserens hjerte) normalt er ensbetydende med udskiftning. Det har været svagheden ved tidligere modeller af »billige« lasere.

Selve laserpletten er meget klar i midten og uden det frønnede i kanten, der ofte ses på andre modeller. Den er derfor velegnet til optiske forsøg, men giver også gode resultater ved nogle af de »klassiske« laserforsøg: 3-dimensionale hologrambilleder, bølge teori ved interferens, laseren som mikroskop o. m. a. Hvis man ønsker at udføre mere avancerede forsøg, findes der til perfekt overførsel af lyd signaler andre typer med indbygget modulationsmulighed.

Selv om klassisk optik er stærkt reduceret i de nye læseplaner, må det alligevel siges, at LASEREN giver så mange spændende muligheder, at den bør være standardudstyr i enhver fysiksamling. Emnet vil oplagt egne sig som valgfrit emne i 9. og 10. klasse. Som litteratur kan man bl. a. benytte det af Danmarks Radio udarbejdede teksthæfte LASEREN (40 s. 10,85 kr.).

s.m.

Søren Sikjær: Klassisk mekanik med relativistisk afrunding.

GYLDENDAL. 281 s. ill. indb. Pris: 161,00 kr.

Det er en fornøjelse at konstatere den kvalitet, der præger de lærebøger, vore kommende kolleger præsenteres for på seminarierne i dag. Professor Søren Sikjærs nye bog hører endda til de ypperste af slagten. Fagligt dybtgående og dog letlæselig. Der følger en masse beregninger med, for »man springer ikke over, hvor gærdet er lavest«. Selvom bogen er udarbejdet som en lærebog for de liniefagsstuderende, er der slet ingen tvivl om, at også den erfarne fysiklærer kan få stort udbytte af bogen. Opbygningen: TEORI, OPGAVER og ØVELSER gør den meget velegnet til selvstudium.

Den må simpelthen være årets julegaveidé.

sw

E. Flensted Jensen, Poul Hangshøj, Karl Lårsen og Poul Thomsen: PRAKTISK EL-LÆRE

I serien SPØRG NATUREN (fra GYLDENDAL) foreligger nu den første lærebog i fysik for 7. klasse, der er tillempt de nye læseplaner. Den efterfølges til januar af et hæfte om STOF OG STOFOPBYGNING.

Det er en spændende og sjov bog. Sproget er

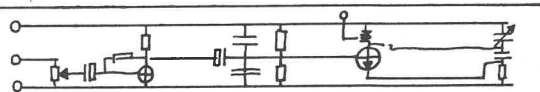
tilpasset alderstrinnet — illustrationerne er morsomme og dog instruktive — de praktiske opgaver elevenlige og aktiviserende. Hvis man skal gå tilstrækkeligt i dybden, kan det måske knibe med at nå de 88 sider igennem på et halvt år (ca. 35 lektioner). Et ekstra plus: Der er i forbindelse med hvert afsnit

ekstra opgaver og øvelser for de dygtige elever; de behøver ikke at kede sig!!

I disse for vort land så alvorlige tider er det næppe nogen god idé salgsmæssigt, at lave éngangsbøger i et så »perifært« fag som fysik!!

SW

ELEKTRONIK



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

Rettelse

ang. særhæftet: Elektronik

Ved en beklagelig fejl er der faldet en linie ud i tabellen over symboler og måleenheder, og det har influeret på en anden linie i tabellen, der er blevet helt forkert.

Vær så venlig at indføre følgende rettelse:

Impedans	Z	ohm	Ω
Effekt	P	watt	W

Anvendelse af digitale integrerede kredse

Ved repræsentantskabsmødet i Odense den 74.04.20. gennemgik seminarielektor C. M. Toft emnet:

Indledningsvis omtalte Toft det binære talsystem, som anvendes i alle elektroniske regnemaskiner.

Derefter fulgte en kort gennemgang af en bistabil multivibrator (flip-flop) opbygget af diskrete komponenter på sømbræt som en slags modul, der i et antal af en 6—7 stykker kunne anbringes i et

nyudviklet universalapparat til forsøg med digitale kredse.

I samme apparat vistest funktionen af forskellige kommercielt fremstillede IC'er (integrerede kredse) af serien SN74xx.

Med den binære 16-tæller SN7493 gennemgik Toft, hvorledes man ud fra databladets sandhedstabel ved hjælp af den indbyggede nand-gate kan programmere 7493'eren om til en 6-tæller, en 10-tæller eller for den sags skyld en hvilken som helst tæller fra 1 til 10.

En SN74121 blev sat foran tælleren for at forme den rette impuls til denne og for at forhindre, at gnistdannelse ved anvendelse af en almindelig morsenøgle kunne få tælleren til at tage flere skridt, når der kun blev trykket én gang på kontakten.

Endelig gennemgik Toft 10-tælleren SN7490 med tilhørende udlæsning i form af en MAN7, som er et 7-segment GaAsP display, der ved hjælp af lysemitterende dioder (LED) former cifrene fra 0 til 9. Også decoderen dertil, SN7447 blev forklaret.

Som en illustration af anvendelsesmulighederne for digitale kredse kunne forsamlingen under hele forelæsningen iagttage et elektronisk ur (der netop ved hjælp af LEDs viste timer, minutter og sekunder) samt en trekanals forsats til et oscilloskop, der synliggjorde de tre sinuskurver fra det trefasede lysnet.

referat v. S. Chr. H.

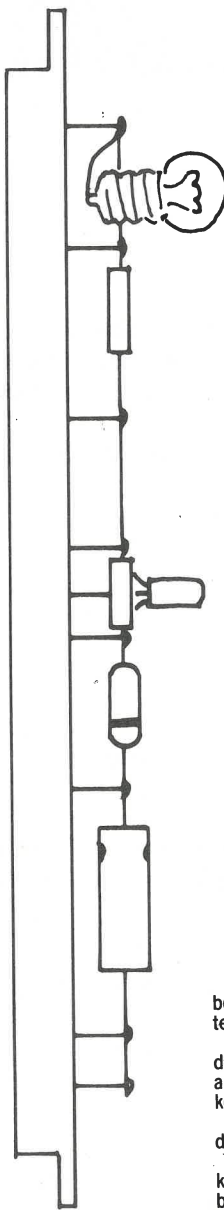
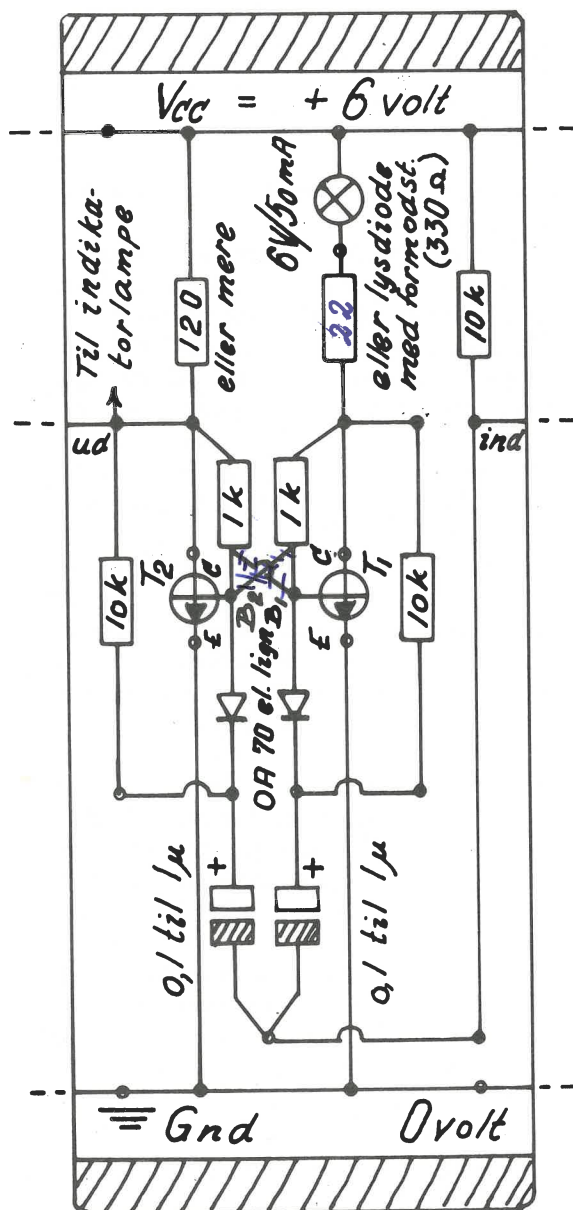
Afprøvningspult for digitale kredse

Som nævnt i referatet fra repræsentantskabsmødet i Odense anvendte lektor Toft et nyudviklet apparat til udførelse af forsøg med digitale kredse.

Vi bringer her i fuld størrelse diagrammet til sømbrættet: Flip-Flop (F-F).

Transistorerne kan være BC 109, BC 237, AC 127 eller lignende NPN transistorer.

Batterispændingen er ikke kritisk. Opstillingen fungerer mellem 4 og 9 volt.



Flip-Flop opbygget på sømbræt beregnet til anbringelse i »Testpulten«.

Alle små cirkler viser sømhoveder, mellem hvilke komponenter er anbragt, og monteringsråd er trukket.

På snittegningen ses dette fra siden.

Diagrammet kan klippes ud (eller kopieres) og anbringes direkte på brættet, hvorefter sømmene slås i.

Kort forklaret virker F-F'en således:

En impuls — en kortvarig spændingsændring — på indgangen trigger F-F'en, så den skifter signal.

En sådan »firkantimpuls« fås ved at forbinde GND (ground) med indgangen via en trykkontakt.

På testpulten findes en impulsgenerator, der kan anvendes i stedet.

4 F-F'er kan forbindes og tælle til $2^4=16$.

Når lampen på en F-F slukker, giver den en impuls til den næste F-F.

Kombinationen af de tændte og slukkede lamper angiver i det binære talsystem, hvilket tal tælleren er nået til.

De færdige sømbrætter er ganske vist dimensioneret til direkte anbringelse i testpulten, men der er intet til hinder for, at de kan forbindes med hinanden og fungere uden anvendelse af denne.

S. Chr. H.

Anmeldelse

Multimeter: Kaise model SK-20

Importør og forhandler: Thorup Import, 3380 Dyssekilde.

Pris: Kr. 108,00 excl. moms.

Instrumentet måler 130 x 85 x 35 mm, et særdeles handy format.

Måleområderne er

Jævnspænding:

0,25 2,5 10 50 250 1.000 V

Vekselspænding:

10 50 250 1.000V

Følsomhed: Ved jævnspænding 20.000 Ω/V

Ved vekselspænding 10.000 Ω/V

Resistans: 7k Ω 700k Ω 7M Ω

Nøjagtighed: Ved jævnspænding og -strøm ± 3 pct. af fuldt skalaudslag.

Ved vekselspænding og -strøm ± 4 pct. af fuldt skalaudslag.

Omskifteren er stor, let håndterlig og meget præcis i sin gang, ligesom indstillingen er særdeles let læselig.

Apparatets opbygning præges i det ydre af en usædvanlig smuk finish — man leder forgæves efter støbesømme eller mistilpasning mellem kassens enkelte dele.

Den indre opbygning svarer helt hertil. Omskifteren er udført virkelig robust og med rimelig let adgang til udskiftning af modstande og dioder. Ledningsføring og lodninger er »first class«.

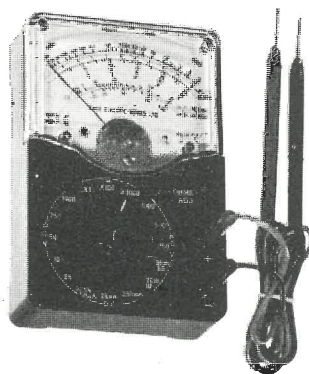
Der er 5 skalaer på instrumentet — den yderste er ca. 70 mm og den inderste ca. 40 mm lang. Aflæsningen er udmærket — vel at mærke, når man er vant til at arbejde med multimeter; men det vil formentlig være nødvendigt at vise skalaerne i stort format for eleverne (forslag: over-head-projector).

Følsomheden overgår, hvad der er normalt for måleinstrumenter til elevbrug i fysikundervisningen, og den vil også i langt de fleste tilfælde være tilstrækkelig i elektronikundervisningen.

Målebøsningerne er med 2 mm hul og udstyret med klemme under dækket. De virker fortrinligt sammen med de medfølgende to prøveledninger, der er udstyret med de fornødne 2 mm pinde.

Multimeter SK-20

til fysik- og elektronikundervisning



Særlig velegnet
til gruppearbejde

Pris incl. prøveledninger
og batterier kun **108,- kr.** + moms

Nærmere oplysninger:

THORUP IMPORT

3380 Dyssekilde. — (03) 32 33 06.

Også den modsatte ende af prøveledninger er forsynet med 2 mm pinde, men de er udformet som prøvepinde med 90 mm lange isolationsstykker.

Til hastige målinger i elektroniske opstillinger egner sådanne prøvepinde sig fortrinligt, men det vil være en stor fordel i undervisningen at udskifte disse prøveledninger med andre, der ender med bananstik, som de sædvanligt bruges i skolerne. Leverandøren oplyser i den forbindelse, at løse prøveledninger vil kunne leveres for 10 kr. pr. sæt excl. moms. Man kan så selv foretage den nævnte udskiftning. Det vil måske senere blive muligt at købe løse stikken med isolator til instrumentets målebøsninger.

Apparatet leveres forsynet med kortslutningsbøjle og meget omhyggeligt emballeret i skumplast med plexilåg. Der medfølger 2 stk. 1,5 V batterier og en udførlig brugsanvisning med diagram.

Helhedsvurdering: Et fikst, robust instrument med rimelig nøjagtighed og følsomhed — specielt når prisen tages i betragtning.

PS. Samme firma repræsenterer en serie instrumenter med enkelt funktion (f. eks. kun jævnstrømsmåling) i 2 til 10 måleområder. Disse instrumenter er udstyret med bananstiksklemmeskruer og således direkte anvendelige med skolernes normale prøveledninger. Nøjagtigheden er ± 2 pct., følsomheden $5.000 \Omega/V$.

S. Chr. H.

Anmeldelse

Telequipment Oscilloskop D 61

Importør: Tektronix A/S, Bagsværd

Pris kr. 2.800,00 excl. moms

Illustration: Fysik-Kemi 1974/3/3. omslags-side.

D 61 er et tokanals oscilloskop, dvs. at det samtidig kan vise to spor, der gengiver hver sin funktion (dog med fælles stel).

Oscilloskoprørets skærm er opdelt i et kvadratnet, der måler 8×10 cm.

Betjeningsknapper og -greb er anbragt særdeles overskueligt og praktisk.

Apparatet er fuldtransistoriseret — naturligvis med undtagelse af elektronstrålerøret. Det har en opvarmningstid på mindre end et halvt minut, fra man har tændt det, til strålen er på skærmen.

Forstærkningen for den lodrette afbøjning kan reguleres i 9 trin mellem 10 mV/cm og 5 V/cm , og nøjagtigheden kan kontrolleres med kalibreringsspændingen, der er et fir-kantsignal på $0,5 \text{ Vpp}$.

Den vandrette afbøjning giver i 19 trin sweephastigheder fra $0,5 \mu\text{sekund/cm}$ til $0,5 \text{ sekund/cm}$. Ved hjælp af positionsknappen kan kurven flyttes fra side til side, hvilket der særlig er brug for, hvis knappen trækkes ud, idet kurvens længde da multipliceres med 5 (hvorved sweephastigheden femdobles). Ved drejning af positionsknappen kan nu alle enkeltheder i kurveformen studeres i 5 ganges vandret forstørrelse.

Trigningen fungerer på et signal af minimumstørrelse 2 mm op til 2 MHz. Fra 2 MHz til 10 MHz skal signalstørrelsen være 1 cm for stabil trigning.

Triggerpunktet er indstilleligt og kan frit vælges på den lodret opadgående eller den lodret nedadgående kurvedel, ligesom trigningen kan styres fra kanal 1, fra kanal 2 eller fra en udvendig kilde.

Elektronstrålen afbilder skiftevis signalet fra kanal 1 og fra kanal 2. Ved sweephastigheder fra $0,5 \text{ s/cm}$ til 2 ms/cm hakkes de to kurver med en frekvens af 100 kHz i stykker, der vises skiftevis men for øjet synes samtidige (sweepet er chopped). Man kan dog narre oscilloskopet til at afsløre dette trick ved at stille sweepet på 2 ms/cm og føde det i begge kanaler med et nogenlunde kraftigt 1 kHz signal fra en tonegenerator. Så har man i begge kanaler 20 sinuskurver, bestående af nydelige perlerader.

Ved sweephastigheder fra 1 ms/cm til $0,5 \mu\text{s/cm}$ afbildes først den ene kurve derefter den anden (sweepet er alternate). Også dette kan vises. Indstiller man sweepet på 1 ms/cm , triggeren på »auto« drejet fuldt op (helt

om til højre) og flytter de to kurver passende i forhold til hinanden, så ser man to vandrette stråler skiftes til at fare over skærmen.

Oscilloskopet kan gengive signaler med frekvenser fra 0 Hz (DC = jævnstrøm) til 10 MHz.

Skærmen er lysblå og strålerne grønne, hvilket er en særdeles behagelig farvekombination at arbejde med også over længere tid.

Apparatet er udstyret med forskellige »finesser«, som næppe kan udnyttes helt i den almindelige fysikundervisning (trigning på TV-billedsignal eller TV-liniesignal, Z-modulation lig lysintensitetsmodulation).

En enkelt ting, der savnes, er skærmede kabler til indgangen. Ordinære prøveledninger er i stand til at opsamle en hel del »brum« og andre støjfrekvenser, som let kan virke forstyrrende på det betragtede signal.

Der er imidlertid ingen tvivl om, at sådanne specielle kabler kan fås som ekstra tilbehør ligesom diverse prober.

Det er lidt ejendommeligt, at indgangsbøsningerne (ordinære isolerede telefonbøsninger) er så forholdsvis korte, at normale bannastik rager et godt stykke udenfor og ikke sidder alt for godt fast.

Som helhed betragtet må oscilloskopet D 61 siges at være et særdeles let betjent apparat, der kan alt, hvad man har brug for i et fysiklaboratorium, og mere til. *S. Chr. H.*

Bog anmeldelse

Adzer Blume — Knud Maarssø:

»Hej venner! Elektronik fra grunden«

Udgivet af Josty Kit A/S, København.

Pris: kr. 24,50 incl. moms.

For et par måneder siden skrev Jyllandsposten om en elektroniklærer(!), der ville ofre sig i et år for at skrive den elektroniklærebog, landet så hårdt savnede.

Josty Kit har åbenbart konstateret det samme savn. I introduktionen til bogen »Hej venner! — — —« bemærkes det, at der i undervisningslitteraturen har manglet en pædagogisk rigtig grundbog til indlæring af elektrisk stoffet.

Der fik Gjellerup jo en ordentlig en over nakken for deres ene bog, og Gyldendal må

jo være helt nedtrykt over deres 5 bøger om emnet.

All right — bogen her er anderledes. Den er i løbblade, format 20 gange 21 cm, kaldet »det lille studiemappeformat«. Og her går vi andre og er så lykkelige for den fremadskridende standardisering, ak ja.

Nu er der jo mange måder at undervise i elektronik på, og bogen vælger at lægge vægten på teorien, der konsekvent gennemgås, før der udføres forsøg. Disse sidste kunne derfor måske rigtigere betegnes som øvelser (hvilket følgeskrivelsen til læreren da også gør) eller efterprøvning af teoriens rigtighed.

Det er en god ide, at bogen er i løbblade. Rigtigt anvendt må læreren kunne gennemgå et stofområde, der svarer til en side eller mere, og først bagefter udlevere de pågældende blade til eleverne og beholde resten af siderne til senere udlevering på samme måde. Der er jo ikke noget så irriterende som dette, at den vakse elev læser en god halv side foran og brænder alle svarene af, når læreren med stort besvær lægger op til lidt tankevirksomhed hos tilhørerne.

Når nu denne bog skal afhjælpe manglen på »den pædagogisk rigtige grundbog«, må det vel være på sin plads at se den lidt nøjere efter i sømmene, så vi leder med lup og lygte:

Ordet ampere skrives korrekt med lille begyndelsesbogstav, hvorimod ordene ohm, watt og lign. konsekvent skrives med stort bogstav.

Formelsymboler og forkortelser for måleenheder sammenblandes. Eksempel: $W = V \cdot I$ ($P = U \cdot I$).

I skemaet »Måleenheder i metersystemet« opføres de decimale over- og underenheder (se DS 2002). Tre af præfixerne er forkerte:

k ikke K for kilo

h ikke H for hekto

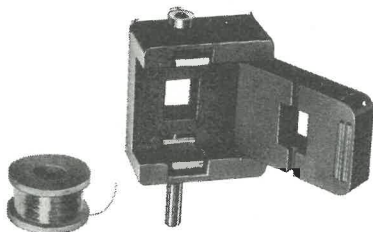
da ikke D for deka

og så staves tera ikke Terra.

Definitionerne på ampere, volt og ohm er mildest talt populære.

Bare vi dog kunne blive enige om at kalde den egenskab, en modstand har, for dens

Podis SIKRING



Materiale til
Praktisk el-lære
Spørg naturen 1, af
Ejvind Flensted-Jensen
Poul Hanghøj
Karl Larsen
Poul Thomsen

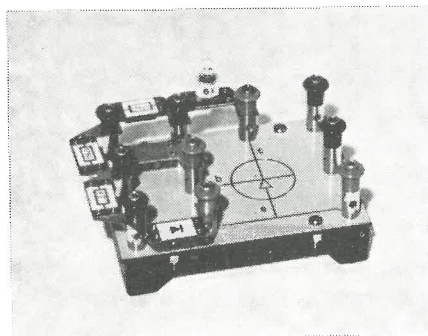
Best-nr. 45.805 Sikring kr. 18,- incl. moms
Best-nr. 45.806 Sikringstråd kr. 28,- incl. moms



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

Byggesystem til undervisning

Grundsæt tilpasset elevhæftet »Transistoren — en arbejds-
bog« med effekttransistor AD 149 som grundelement.
Suppleringskomponenter: Modulplader uden fast transistor
med 11 eller 24 klemmer, transistorer, spoler, drejekonden-
satorer, zenerdioder, integrerede kredse m. v. monteret på
komponentbærere.

Grundsættet leveres i opbevaringskassette med
komponentindlæg.

Pris excl. moms kr. 240,00.

Fejl:
~~276,50~~ 260,-
249,-

a-s S. Frederiksen, Ølgod

Telefon (05) 24 49 66



FYSISKE APPARATER — STRØMFORSYNINGSANLÆG — LABORATORIEUDSTYR — KEMIKALIER...

FYSIKTIPS



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

FYSIKTIPS fremtræder denne gang i en noget usædvanlig form, men mange af vore læsere har bedt os om at lade udarbejde en ajourført liste over film, der kan benyttes i

fysikundervisningen. Listen er nu klar, og vi takker Svend Fristed, der også havde udarbejdet den tidligere liste, for at han har løst denne store opgave.

Undervisningsfilm til Fysik og Kemi

Udarbejdet af Svend Fristed, Hornslet

Formålet med denne liste er at give fysiklærer og elev let adgang til at skaffe sig overblik over, hvilke film der findes inden for de forskellige emner. Det er temmelig tidsrøvende at gå på opdagelse i alle de filmkataloger, der findes (eller ikke findes) på lærerværelsets boghylde. Filmlisten giver sig ikke ud for at være fuldstændig, eller heller er den særlig meddelssom. Men den oplyser, HVAD der kan findes af film, HVOR de kan skaffes, og dermed i hvilket katalog, man kan finde supplerende oplysninger og evt. andre film end de nævnte. Dansk Shell er ophørt med udlån af film. Når en del af selskabets mest karakteristiske film alligevel forekommer i oversigten, beror det på, at Shell agter at lade filmene udlåne gennem andre kanaler, sandsynligvis gennem Erhvervenes Filmcenter. Der vil blive givet oplysning herom, så snart det sker.

Praktiske oplysninger:

Filmene er opstillet i den rækkefølge, hvori de forefindes i de aktuelle kataloger.

Deciderede reklamefilm er søgt undgået. Der er ikke foretaget nogen vurdering af filmene.

Der er ikke medtaget alle film om enkelte emner (gældende spec. oliebranchens mange tilbud).

Listen er delt op i 4 kolonner:

1. kolonne: Filmtitel og evt. filmleje i parentes.
2. kolonne: Filmselskabets navn, angivet ved nedenst. forkortelser, samt filmens nummer. Hvor intet selskab er angivet, er det Statens Filmcentral (decimalsystem).
3. kolonne: Filmens spilletid samt et bogstav, der angiver i hvilket sprog, filmen er indtalt. Flg. forkortelser er anvendt: dansk e; engelsk n; norsk sv; svensk t; tysk s; stum m; magnettone i; international (musik, lydtefekte) r.
4. kolonne: Kort beskrivelse af indholdet.

Forkortelsesliste samt adresser

Statens Filmcentral, Vestergade 27, 1456 København K MI-
nerva (01-54) 2686.
Sønder Alle 5, 8000 Århus C. 06-13 28 00.
E: Erhvervenes Filmcenter, P. Ipsens Alle 20, 2400 Køben-
havn NV. 01-19 11 44.
Automatisk telefonsvarer uden for kontortid.
DE: Dansk Esso, inform. afd. Skt. Annæ Plads 13, 1298
København K. 01-14 28 90.
BP: BP-oliekompagniet, Amaliegade 3, 1256 K. Distr.: Islev-
dalvej 182, 2610 Rødovre. 01-91 36 20 opkræver frem-
tidig kr. 17,25 i forsendelsesomk.
DS: Dansk Shell, Kampmannsgade 2, 1604 København V.
01-12 53 40, lokal 03. NB: Filmudlån ophørt pr. 1-7 73.

PH: Philips Filmbibliotek, Prags Boulevard 80, 2300 Københ.
S. 01-27 AStA 22 22, lokal 371.
SI: Siemens Aktieselskab, reklameafd., Blegdamsvej 124,
2100 København Ø. 01-26 11 22.
DU: Dansk Unilever, Kampmannsgade 1, 1604 København
V. 01-12 11 12.
C: Den Canadiske Ambassade, Pr. Mariealle 2, 1908 Køben-
havn V. 01-31 33 06.
U: Den amerikanske Ambassade, filmafd., Dag Hammers-
kjølds Alle 24, 2100 København Ø. 01-76 45 25, lokal
265 og 266 opkræver forsendelsesomkostninger.
F: Folkefilmen, H. C. Ørstedsvvej 10, 1879 København V. 01-
21 16 40.

Undervisning	selskab	tid . sprog	evt. indholdsbeskrivelse
Fotos i skolan	37.131f	20sv	
Physics for All	37.1453p	26e	
I do- and I Understand	37.17i	14e	
Nobelprisen	45.6n	7sv	mørkekammerarbejde, faldforsøg m.v.
Exploring Chemistry	DU	35e	PSSC-forsøg med selvkonstr. apparater
Hvorfor	53.5h	8d	målinger, egne iagttagelser
Vordende videnskabsmænd (kr. 20)	F 537	20d	danske undertekster
			Nuffield-metoden (lærerfilm)
			oplæg til teori i de første fysiktimer
			børn i konkurrence i fysik og matematik

	selskab	tid : sprog	evt. indholdsbeskrivelse
Astronomi			
Ved grænsen for vor viden	19.5v	35d	nyeste result. og metoder i videnskaben
Cosmic Zoom	50c	8i	verdensrummets uendelighed
Stjerner og stjernesystemer	52s	16d	observationer o Einsteins rel.teori
Stjerner og mennesker	52.st	53d	atomer og mælkeveje, tegnefilm
Jordens bevægelser	52.3j	11d	Tyge Brahes observ. og Keplers love
Kepler	52.3k	17d	tegnefilm, Walt Disney
Solen	52.42s	11s	fotografering af universet
Jordens barndom	55.5j	20d	udforskningen af planeten Mars
Det magiske øje	DS	19d	månen, solen, planeterne, mælkevejen.
Den gådefulde glanet (kr. 20)	F S52	20d	
Solformørkelse (kr. 20)	F S52	20e	
Verdensrummet (kr. 40)	F S52	45e	
Rumforskning			
Cosmic Zoom	50c	8i	rummets uendelighed
Apollo 11	E 1029	16e	menneskets første besøg på månen
Vi kom fredeligt	E 4019	40d	rumfart til månen
Raketens historie	E 3026	30d	dokumentariske optagelser
En nøgle til vor klode	E 1090	18e	europæisk rumsamarbejde, bl.a. Danmark
På vej mod månen	DE	30d	dokumentarfilm om bemandede rumflyvninger
Det magiske øje	DS	19d	fotografering af universet
Deutsches Satelliten-Kontroll	SI	6t	bygning af satellitter, kontrolsystem
Saturn	U 93	10d	løfteraketter
Spadseretur i rummet	U 6	10d	Gemini 4
Destination: Man	U 29	18d	mennesket på rumfærd
Project Apollo 11	U 62	30i	første landgang på månen
Rendezvous i rummet	U 189	15d	Gemini 7 og Gemini 6
Apollo 8, Journey around the Moon	U 383	30d	julien 1968
Space Ballet: A Story of Apollo	U 385	30e	sammenkoblingsteknik
Apollo 10: Prelude to the Moon Landing	U 387	30e	12 km over månens overflade
Apollo 11: One Giant Leap	U 389	26d	første mennesker på månen
Apollo 12: Pinpoint for Science	U 390	29e	4 film m. numrene 607, 615, 159 og 69
Apollo 14, 15, 16 og 17	U 617	27e	rumforskningens betydning for hverdagen
Windfall from Space	F S52	26d	udforskningen af Mars
Den gådefulde planet (kr. 20)	F S52	20d	mekanisk udforskn. af måneoverfladen
Lunohod, månebilen (kr. 20)	F S52	20d	sovjetisk rumfart
Mennesket træder ud i kosmos (kr. 40)	F S52	50d	første menneske i rummet.
Vor Gagarin (kr. 25)	F S52	30d	
Atomfysik			
Ved grænsen for vor viden	U19.5v	35d	nyeste result. og metoder i videnskaben
Duel (tegnefilm)	32,7d	9i	strid mellem atomfysiker og krigsgud
Da radioaktiviteten blev opdaget	53.2d	16d	Røntgen, Becquerel, Curie, Rutherford
Electron Microscopy	53.22e	23e	atomforskning, specielt Niels Bohr
En ny virkelighed	53.22en	50d	simple kemiske reaktioner
Introd. to Reaction Kinetics	53.22i	13e	Ørstedes forsøg, TV-billedrør m.v.
Elektronafbøjning i magnetfelt	53.22m	10s	reaktor typer, radioaktive isotoper
Putting the Atom to Work	53.22p	28e	vand, kuldioxid og methan
Vibration of Molecules	53.22v	12e	stoffets mindste dele
Cosmic Zoom	50c	8i	fission og fusion
Fremtidens brændstof	PH	25d	struktur, kernekræfter, isotoper
Naturligt forekomm. atomkerner	PH	24d	3 former for radioaktivitet
Kunstigt fremst. atomkerner	PH	21d	

Atomos
 Atom-Kraftwerk Kahl
 Atomkraft i Europa
 Radioaktivt nedfald
 samme film
 Krigsspillet (forb. f.b. u. 16)
 Man and Radiation
 Camp Century, byen under isen
 Radiation
 Maria Curie (leje kr. 25)
 Atomet i ny tjeneste (kr. 20)
 Atomernes historie (kr. 40)
 Betatron (kr. 20)
 Fysikere (kr. 20)
 Madame Curie i Tjekksl. (kr. 10)
 Bevægelse og tid (kr. 20)

Mekanik

Frames of Reference (PSSC)
 Inertia (PSSC)
 Inertial Mass (PSSC)
 Jetmotorer
 James Watt
 Mechanical and Thermal Energy
 Varme og arbejde
 Gamle vandmøller (leje kr. 10)

Varmelære

Browneske bevægelser
 Hvorfor
 Mechanical and Thermal Energy
 Varme og arbejde
 Temperatur
 Varmen breder sig
 Sabroe
 Glasuld- den gyldne tråd
 Sten og sten imellem
 Hubert og den vansk. kærlighed

Optik

oto i skolan
 ttoni van Leeuwenhoek
 erference of Photons
 tons
 r Light
 ralanalyse
 elsen af de inakt. luftarter
 jektorens konstruktion
 filmen blev til
 ie om lyset
 der
 Mankind

selskab

tid . sprog

evt. indholdsbeskrivelse

PH	10e	kerneenergi
E 2080	26t	bygning og virkemåde, bl.a. tegnefilm
E2106	29d	Euratom, atomkraftens fredelige anv.
E2011	27d	virksomheden af en atomekspl. i Tyskland
62.66r		
62.66w	49	konstrueret atomangreb på England
U 61	30e	anvendt radioaktivitet
U 590	30d	radioaktive isotoper
C 380	30d	livsskildring, UNESCO-film
F P99	30d	gammabestråling v. fremst. af nye mater.
F S67	30e	århundreders videnskabelige forskning
F S52	20d	elektronundersøgelse af metaller
F C52	60e	arbejder under stadig større ansvar
F S52	20e	viser bl.a. en række af hendes forsøg
F C52	20i	nye rum- og tidsbegreber i atomalderen.
F C52	10e	
F C52	20e	
53.3fd	27d	Newtons love i henførelsessystemer
53.3id	26d	inertiens lov, kraft og acceleration
53.3im	19d	tung og træg masse
53.3j	13d	aktion-reaktion
53.3ja	10d	historien om dampmaskinen
53.5m	10d	energioverføring
53.5va	22d	molekylebevægelse, delvis tegnefilm.
F C43	10d	møller i funktion m. træ- og hørforb.
53.5b	10e	
53.5h	4s	modelforsøg, forskellige varmeteorier
53.5m	8d	oplæg til teori i de første fysiktimer
53.5va	22d	se afsnittet »Mekanik«
PH	10d	do
DE	22d	universets temperaturområde
E 2114	10d	varmeteknik, dukkefilm
E 2201	23d	industriel køleteknik
E 2004	20d	isolering med glasuld
E 1043	21d	produktion og anvendelse af stenuid
	10d	spurven H har isoler. problemer (tegn.)
37.131f	20sv	fototeknik, bl.a. faldforsøg
53.6a	13d	opfindelsen af mikroskopet
53.6i	13e	lysets dobbeltnatur
53.6p	18e	en photomultiplier demonstreres
53.7L	36e	lysets bølge- og partikelnatur, lys i fase
53.7s	22d	praktisk anvendelse af spektroskopi
54.1 o	11d	
75.85f	11d	
U 371	20d	bl.a. Edisons forsøg
PH	15d	sollyset, glødelampen, lysstofrør m.m.
PH	20d	kalogen-, kviksølv-, natriumlys
PH	10i	belysningsens udvikling
PH	22e	opdagelsen af de inaktive luftarter

Indholdsbeskrivelse
 stilling af kvalitetsprodukter
 c-materialernes mangesidighed
 re holder parade
 vning, støbning
 m om petrokemisk industri
 dlernes virkning
 sætningen af en aminosyre
 af vegetabilsk olie
 gsproces
 ktur og afvigelses betydning
 metoden«, lærerfilm
 usædvanlig væske

ring, raffinering
 olie
 rgas i Nord søen
 ie
 havbunden
 eventyr

teknisk publikum
 ider
 toffer

g
 af energien
 ste Østen.

teknik

else

-kabel

TIPS 1974

is II
 (C)
 e Constant
 itet
 Experiment
 ktricitet
 rom
 e Telephone Works
 Hallo (tegnefilm)
 Mundi (Verdens Rygrad)
 anti-Scan
 here is the Tiger
 Dobbeltkvadratets hemmelighed
 Elektriciteten kender ingen grænser
 Batterifilm
 Ziel Gigawatt

Datamatik
 Den levende maskine I
 Den levende maskine II
 Det elektron. databehandlingsanlæg

Elektronik
 BBC-TV, The First 25 Years
 Radioens barndom
 The World of Semiconductors
 Phantom Red. Scramble
 samme film

tid . sprog	øvr. indholdsbeskrivelse
H PH PH DS	emnet »lys« i alle dens former tegnefilm om filmens opfindelse denne og næste film er dukkefilm, hvor de optrædende er forskellige lamper fra luppen til elektromikroskopet fotogr. instrumenter, røntgenapp. m.v.
37.73v 53.4L 62.384h 69.87s E 2293 PH PH PH	døve opfatter lyd gn. vibrationer. stemmegafflen i svingn., langsom geng. lydens forplantning lyd kan være en plage for omgivelserne støjens skadelige virkninger tegnefilm om lyd og pladefremstilling elektronisk musik musikinstrumenterne præsenteres, tegnef. Desuden henvises til Philips båndfilm om emnet.
53.8a 53.8af 53.8cd 53.8cf 53.8f 53.8h 53.8i 53.8m 53.8mi 53.8s 53.8v 62.384h 65.85a PH E 2241 E 2234 E 1033 E 2100 DE SI	12e 12e 30d 34e 16d 5s 7s 6s 30e 7s 4s 7e 10i 25d 20d 20d 14d 25d 35m 20t
30.1L 30.1L 69.18d	elektromagnetiske bølgers udbredelse antenners retningsvirkning, tegnefilm elektrisk kraft mellem ladninger Millikan-forsøg i forstørret målestok induktion, dynamoen mm. tegnefilm forklarer elektron-teorien lillefingerregelen magnetismens virkning, Ørstedes forsøg elektronens ladning tegnefilm 1- og 3-faset indretning og lydens forplantning kommunikationsmidlernes udvikling elektromagnetismens udnyttelse strøm til/fra Sverige tørelementet farer ved brug af el nordisk el-samarbejde historien om det moderne batteri stadig større generatorer
37.83b 37.83r 62.37t 35.5p E 1023	28d 29d 23d 30e 24d 38d 14d
	datamatens indflydelse på vor fremtidige tilværelse det fundament. princip og pr. anvend. en oversigt over udviklingen 1920—1948, dansk radio halvlederes funktion og anvendelse radarsystemets funktion

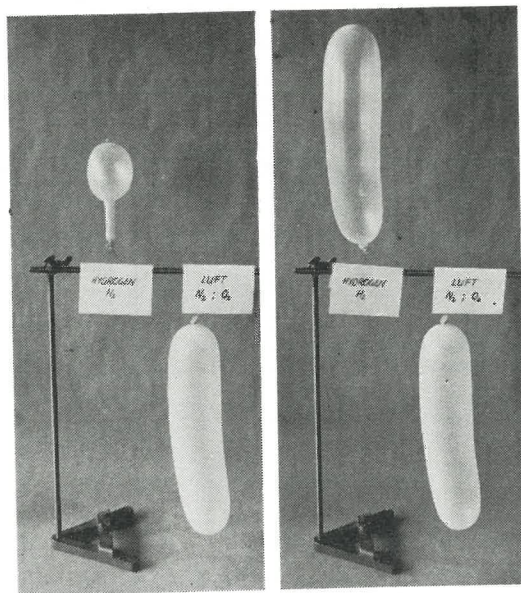
FYST

	selskab	tid . sprog	evt. indholdsbeskrivelse
Luftens Odysse	E 2258	25d	luftens kraft, store ingeniørprojekter
Svensk stål	E 4009	42s	svensk stålproduktion
Det store rendez-vous	E 2297	25d	automation, bilfabrikation
Tolerance nul	E 1182	14d	mod. bilkonstruktion, røntgen, ultralyd
Glassets tidsalder	E 2262	25e	uendelighed af anvendelsesområder
Glasuld – den gyldne tråd	E 2201	20d	fremstilling og anvendelse
Sten og sten imellem	E 2004	21d	produktion og anvendelse af stenuld
Saab 99	E 2021	20sv	udvikling, produktion, afprøvning
»Gnist«	E 2091	22d	tegnefilm, princippet i benzinmotoren fra åre til diesel
Boogie-Woogie	E 1105	6i	
Rudolf Diesel og B & W	E 1106	5d	
Navigare necesse est	E 2259	27d	B&W's skibsværft
Why Man Creates	E 2200	24e	hvorfor og hvordan en opfindelse gøres
Impulser–	E 2034	23d	kommunikationens historie
Planteriget, dyreriget, mineralriget	BP	10d	tegnefilm om smøring
Terra Incognita	PH	30e	elektronmikroskopet
The Sterling Engine	PH	18e	udvikling af varmluftmotoren
Gasturbinen	DS	15d	
Hydraulisk kraft	DS	14d	
Ziel Gigawatt	SI	20t	stadig større generatorer
Gebändigter Strom	SI	21te	strøm til industri og privatforbrug
Transportmidler -Samfærdsel			
The Hovercraft	62.7h	21e	
Rapport om den eng. Hovercraft	62.7r	12d	luftpudefartøjets udvikling
Den drivende kraft	62.72d	18d	tegnefilm om bilens udvikling
Luftens erobring	62.95L	19d	tegnefilm om flyvningens udvikling
The Red Arrows	62.95r	12i	formations- og kunstflyvning
Ellehammer	62.959e	14d	dansk opfinder og flypioner
Salute to Flight I	C 383	30e	flyvningens historie 1909–1918
Salute to Flight II	C 384	30e	forts. af 383
Trylleri på hjul	E 3017	30e	en ny biltype
50 år i luften	E 2269	20d	militærflyvningens udvikling
Drej to gange 1	BP	24d	luftredningstjeneste i bjerge
Flyveplan ukendt	BP	28d	tekniske og sikkerhedsmæssige probl.
Flysik	BP	25d	flyvesikkerhed
Rapport om Hovercraft	BP	13d	
Hvordan flyver man?	DS	74d	6 film (se Ds KATALOG)
Luftens pionérer	DS	29d	mest britisk flyvning
The History of the Helicopter	DS	27e	
Sådan virker bilen	DS		4 film om bilens indretning
De gode, gamle dage	DS	7d	bilens barndom
Landevejens pionérer	DS	18d	Brighton-løbet
Dengang der var biler til	DS	20d	bilens udvikling
Überall wo Zuge fahren	SI	21t	jernbanesignaler
Flyv selv	DE	20d	almenflyvning i Danmark
Vore egne veje	DE	28d	danske veje, fortid, nutid, fremtid
Fyrtårne (kr. 10)	F P32	10	polsk film om fyr fra oldtid til nutid
Teknologi -Industri -Forening			
Den røde røver	67.15d	16d	rustbekæmpelse
1600 , En film om dansk stål	67.2se	32d	stål af skrot
Electric. kender ingen grænser	E 2100	25d	nordisk el-samarbejde
Hvor går vi hen?	E 2086	25d	nutidens enorme fremskridt

	selskab	tid . sprog	evt. indholdsbeskrivelse
Skibet, der kom ind fra kulden	E 1184	18d	Karl Krøyers kugler hæver skibe
Know-How	E 3060	30d	danske cementfabrikker
Levende vand	DS	21d	forurening af vandløb
Tankskibenes rene samvittighed	DE	15d	forholdsregler mod olieforurening
Lillebæltsbroen	E 3065	30d	bygningen af hængebroen o. Lillebælt
Motorvejsbroen over Lillebælt	E 1060	17m	focus på brobanen, stålkonstruktion
Polyvinylchlorid (kr. 20)	F C67	20e	fremstilling af plastic
Naturgas — fare forude (kr. 25)	F S 62	35d	jordgasanlæg, højt udviklet teknik.
Menneskets natur	50.1m	15d	menneskets hensynsløse forurening
Skyldig — ikke skyldig	50.1sk	27d	landbrugets forurening
Ordre nr. 95.807	66.2 0	35d	bestilling af cementfabrik til Østen
Portræt af en opfinder	U 326	15d	radio, TV mm. (Forest)
Udviklingens skyggesider	BP	27d	forureningen i verden, hvor den er størst
Danfoss, jorden rundt	E 4001	40d	
Industrilandet Danmark	E 2009	25d	industriland trods råstofmangel
samme film	BP		
Where is the Tiger?	E 2234	20d	fremstilling af tørelementer
Masser af affald	E 1009	15e	affaldsproblemer i Europa
Stop en hal'	E 1120	9i	parodisk skildr. af overflodssamfundet
Rent hav forude	DE/E2026	25d	bekæmpelse af olieforurening
Wasa — et krigsskib	E 2292	21sv	Bjærgning af Wasa

PRÆMIE KONKURRENCE

Forsøg dig som tekstforfatter



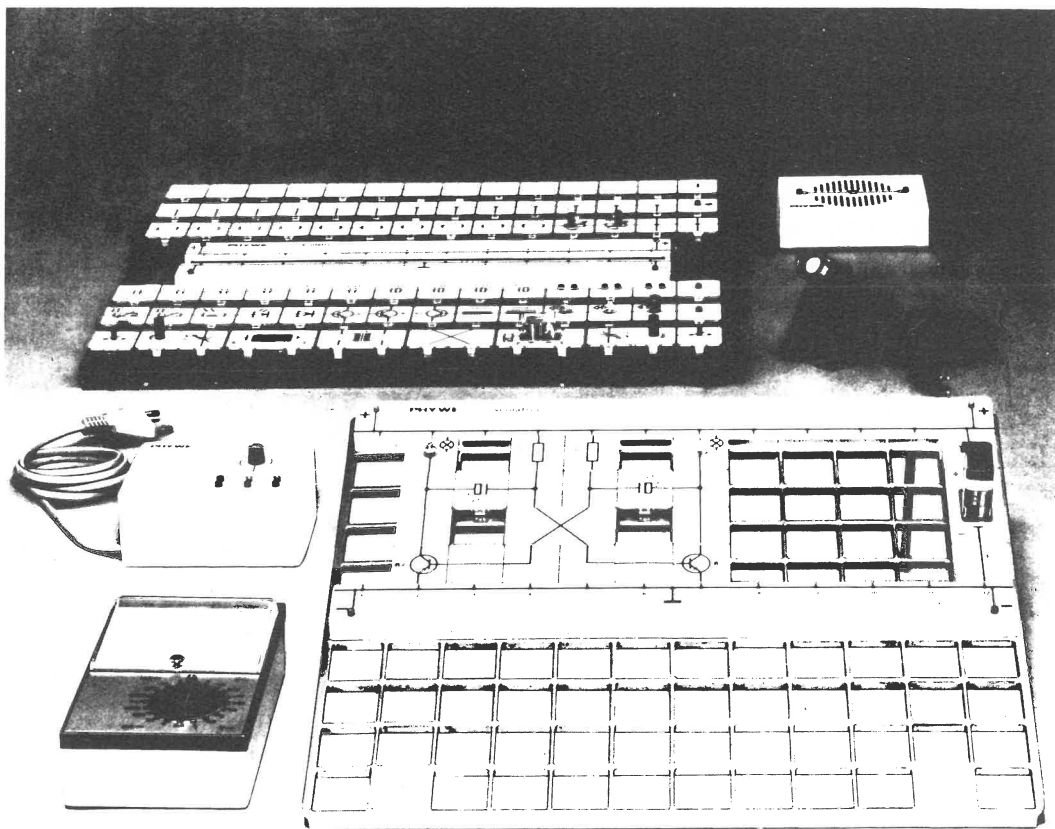
FYSIKTIPS uden et eneste »rigtigt tip« er nærmest utænkeligt, så selvom alle øvrige manuskripter har måttet vente en omgang, syntes vi alligevel at dette billede fra Peter Norrild burde med. Egentlig skulle kommentarer være unødvendige, men de to billeder er taget af samme forsøgsopstilling med 24 timers mellemrum, og vi beder nu vore læ-

sere forsøge sig som tekstforfattere. Beskriv situationerne kort (max. 100 ord) og send forslaget til tipsside-redaktionen inden den 20. oktober. De bedste forslag vil blive præmieret og bragt i novembernummeret. Præmierne vil være af fast, flydende eller bogform!! God fornøjelse.

PHYWWE

scolatron

Elektronik-Byggesæt
til Skoleforsøg



Buch & Holm A/S

resistans, så kunne forfatteren slippe for at skrive: »Temperaturen spiller en rolle for modstandens størrelse« og længere henne »--modstandsværdien ændres ---« og videre »i trådviklede modstande stiger modstanden«.

To gange betegnes tolerancen i E12 serien som 10 pct. — den er plus minus 10 pct. — som rigtigt anført på fig. 15.

Kapacitiv reaktans betegnes også kapacitans; men det gør DS 2001.5 ikke. Den sætter lighedstegn mellem udtrykkene kapacitans og kapacitet.

Godt ord igen!

Bogen har fortrinlige tegninger og anvender korrekte diagramsymboler (ikke tillempede skolefiduser).

Halvlederteorien baseret på atomteorien er grundigt gennemgået (Adzer Blume, formodentligt!).

Og så er der fjort en hel del ud af fremstillingen af kredsløbsplader (som vi vel alle ganske tåbeligt kalder »trykte« kredsløb); men det er

jo også en sag, som Josty Kit har forstand på frem for nogen.

Der henvises til en anden Josty bog: »Anvendt Elektronik« af Jan Soelberg, som bestemt også er værd at stifte bekendtskab med; men læreren skal gøre sig klart, at han får hænderne fulde, hvis han slipper sine kvikkeste elever løs på »AE«.

Man må bestemt glæde sig til at se 2. del af »Hej venner! ---« og håbe på, at der kommer en hel masse små, lette og fikse konstruktioner i den og så måske knap så megen dominans af teorien, for det kunne måske godt gå lidt ud over elevtilslutningen til det valgfrie hold i elektronik 2. år, hvis der fortsættes med samme forholdsmæssige fordeling mellem teori og praksis.

Bogen kan helt sikkert anbefales lærerne — der er næppe en, der ikke vil kunne hente viden og inspiration deri — og med en god tilrettelægning af undervisningen, vil bogen kunne blive en god støtte.

S. Chr. H.

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 undervisningsbog



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



Om elektronikundervisning.
Adzer Blume.

Allerede i dag er der en del skoler, som tilbyder deres elever elektronik som valgfag, og der vil givet komme mange flere med i de nærmest kommende år.

Elektroniske apparater er efterhånden blevet en næsten uundværlig del af de unges

hverdag. Mange bygger selv deres tunere, forstærkere og andet elektronisk udstyr. De anvender i næsten alle tilfælde det på markedet værende præfabrikerede materiale, — byggesæt, hvor de får færdige print, alle komponenter og en udførlig byggevejledning. Disse elever vil derfor ofte være dem, som først melder sig til elektronikundervisningen, de har en betydelig forhåndsviden, og de har et



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.

godt grundlag, som man kan bygge videre på i skolen.

Der er her tale om det, som jeg kalder elektroniksløjd, uden at der i denne betegnelse må lægges noget nedsættende. Det har givet de unge en ide om, hvordan tingene virker, men i de fleste tilfælde ingen eller kun en ringe forståelse af, hvorfor tingene virker som de gør.

Det kan naturligvis nok give en lærer grå hår før tiden, når holdet består af sådanne »eksperter« og andre, som intet kender til elektronik. Det er imidlertid min erfaring, at vanskelighederne er mindre, end man skulle vente.

I skolernes elektronikundervisning bør det være forståelsen, der sættes som mål, uden at dette må hindre, at undervisningen bliver virkelighedsnær. Teorien fanger dem, og de kan bruge eventuel ledig tid til ekstraopgaver.

Uden en nær tilknytning til dagligdagens elektronik, vil mange elever hurtigt miste interessen. Der er altid en ikke ringe del, som ikke finder teori morsom. De vil have noget i hænderne — og helst noget, som ligner virkeligheden, og noget som de kan få med hjem.

Derfor må man nok stræbe efter at bruge printpladen, loddekolben og de elektroniske komponenter så hurtigt, som muligt.

Allerede ved gennemgangen af f. eks. serieforbundne og parallelt forbundne modstande kan man indføre begreberne diagram, komponentplacering og printtegning. Man kan vise, at printtegningen er spejlvendt i forhold til komponentplaceringen, og man kan prøve at få komponenterne til at sidde tæt og pænt i forhold til hinanden. Man kan gøre opmærksom på, at modstandenes kode bør vende ens osv.

På en lille stump printplade kan man anbringe to modstande parallelt og to i serie, og forsyner man printet med nogle bøsninger, kan det komme til at se helt professionelt ud. Det morer de fleste at beregne de resulterende modstandsværdier og kontrollere med multimeteret, at det stemmer. Der kan tegnes karakteristikker, og det morer, for

modellen er eget arbejde — ikke bare et apparat fra skolens samlinger. Det er muligt, uden at sprænge skolens budget, at lade eleverne fremstille nogle elektroniske apparater, som virkelig kan noget, og som derfor er inspirerende. Det kan få forbløffende megen ellers »tør« teori til at glide ned, som var det lækkerier.

En tonegenerator med bare een fast tone kan bruges til at kontrollere, om en forstærker virker. Med ændrede kondensatorer og andre modstande kan samme apparat blive til en blinker, der sammen med en føler ude i haven kan melde, når det er begyndt at regne. Den kan man bruge hjemme, når man er færdig med teorierne på skolen.

En af de virkelige pædagogiske værdier i elektronikken er, at næsten enhver fejl, ja selv et ganske lille sjuskeri straffer sig selv — apparatet virker ikke. Ledningsnettet skal være omhyggeligt tegnet, så der ikke er den mindste ridse på tværs af en ledning, for ellers er strømmen afbrudt, hvor ridsen var. En mindre omhyggelig lodning, en transistor som er vendt forkert — alt melder sig omgående. Dejligt.

Der er få lag i skolen, som fanger elevernes interesse bedre end elektronik, når den er lagt til rette, som her antydtes, og jeg kan varmt anbefale enhver fysiklærer at tage fat: Eleverne er glade og læreren morer sig.

Adzer Blume.

MODELSERVICE

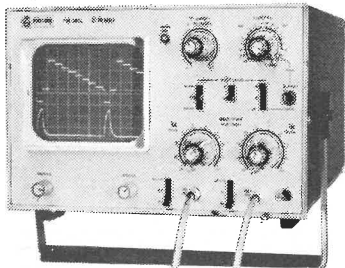
Digitaltermometer med flydende krystaller.

Til de traditionelle termometre (efter væske- eller bimetalprincippet) er der nu føjet en hel ny type: digitaltermometret med flydende krystaller.

Den virksomme del af termometret er en række tal: 10 - 12 - 14 - - - - 32, der er »trykt« bag på en gennemsigtig plasticstrimmel, 205 x 25 x 0,25 mm. Cifrene er 13 mm høje og bagtil dækket med sort beskyttelseslak.

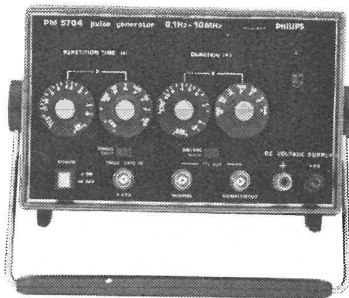


Måleinstrumenter fra Philips



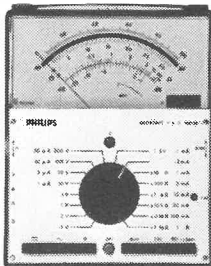
PM 3110 DC - 10 MHz. Tokanal.

Undervisningsoscilloskopet, hvor De får en lærebog på dansk med i købet. Aut. trigning, billederne står altid stille. Kan tåle op til 1000 V på indgangene i 30 sek.



PM 5704 0,1 Hz - 10 MHz, 15 V.

Impulsgenerator til undervisning med indbygget 5 V, 1,5 A strømforsyning. Alle ind- og udgange beskyttet mod overbelastning.



PM 2403 elektronisk multimeter.

Robust multimeter beskyttet på alle leder og kanter. Strøm-, spændings- og modstandsområder jævn og veksel. Alle vekselområder (både strøm og spænding) fra 10 Hz til 25 kHz. Indgangsimpedans 10 M Ω .

3 eksempler fra Philips' store udvalg af måleinstrumenter. Ring, skriv eller besøg os på en af nedenstående adresser og rekvirer alle oplysninger eller en uforbindende demonstration.

PHILIPS

Philips Elektronik-Systemer A/S
Afd. for Industri og Forskning
Strandlodsvej 4
2300 København S

Telefon: (01) 27/Asta 22 22
lok. 259, 266, 275

Graham Bells Vej 7
8200 Århus N

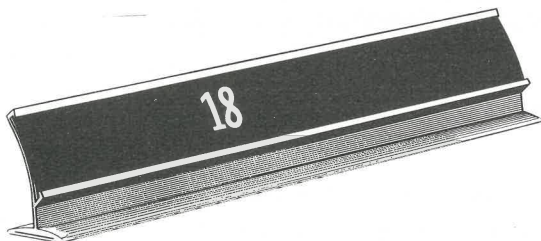
Telefon: (06) 23 14 11
lok. 37

Tallene er i »normaltilstanden« så godt som usynlige. Kun de cifre, der ligger nær tallet for den øjeblikkelige temperatur i celsiusgrader, er synlige: nærmest lavere tal er blålig, selve temperaturtallet er grønligt, og det nærmest højere er let brunligt. Alle lavere tal er meget mørkt blålige og alle højere tal svagt brunlige — fælles for dem er som nævnt, at de praktisk talt ikke kan ses.

Med lidt øvelse vænner man sig til at aflæse temperaturen med én grads eller endda en halv grads nøjagtighed.

Hvis 24 er blå og 26 brun, så er temperaturen 25°; men hvis 24 tenderer til at blive grønlig, så er temperaturen lidt lavere: 24,5°.

Det er et helt forbløffende farvespil at følge, og det er yderst let at lave eksperimenter dermed. »Termometerstrimlen« kan opvarmes med fingrene, ved stråling fra en glødelampe, ved at anbringe den f. eks. i et ærme (hudtemperatur) o. s. v. og afkøles ved at lægges i vand.



Farveskiftet foregår på sekunder, så længe man bevæger sig nogle grader fra korrekt temperatur — når man nærmer sig denne, tager det endelige skifte noget længere tid.

Teorien bag dette termometer er teorien om fænoménet flydende krystaller (liquid crystals). Disse anvendes mere og mere i elektroniske kredsløb, hvor lysvirkningen fås frem ved hjælp af elektriske felter; men det ser altså ud til, at også temperaturstyringen af flydende krystaller nu er ved at vinde frem.

I Ingeniørmagasinet 1974/10 har civilingeniør, lektor ved Fysisk Laboratorium, DtH, Peter Lawætz skrevet udførligt om emnet.

Der er grund til at tro, at det her beskrevne termometer vil have interesse i relation til

fysikundervisningen, og det skal tilføjes at »termometerstrimlen« er monteret i en stilren aluminiumholder, som det ses på illustrationen. Det er imidlertid let at fjerne og senere indsættes strimlen på plads i holderen, idet denne er udformet som en slags dobbelt rende.

Digitaltermometret kan også fås i meget stor størrelse: højde 750, bredde 265 og tykkelse 20 mm. Det skal dog forstås sådan, at selve termometerarket er anbragt i en aluminiumramme med de anførte mål og med både glas og bagklædning.

Tallene befinder sig i sorte cirkler med $d = 110$ mm, og cifrene er 75 mm høje, så de kan ses overalt i et klasselokale, hvis termometret er ophængt f. eks. nær ved tavlen.

Det skal lige bemærkes, at farveskiftet ved det store termometer går væsentligt langsommere end ved det lille.

Termometrene er ikke i almindelig handel; men vil evt. kunne skaffes gennem Fysiklærerforeningens Modelservice, hvis en nogenlunde interesse viser sig.

Det lille termometer vil antagelig komme til at koste ca. 40,00 kr. excl. moms og det store: 325, 00 kr. excl. moms.

Søren Chr. Hansen

AFDELINGERNE

HORSENS AFD.

Formand:

Erik H. Brandt,
Stationsvej 14,
8722 Hedensted.

Forurening.

Tirsdag d. 24. september kl. 15—17 samt

Torsdag d. 26. september kl. 15—17 på

Levnedsmiddelkontrollen i Horsens.

Kurset vil omfatte bakteriologi (dyrkning, analyse, m.v.), kemi (kvalitativ analyse af f.ex. ammoniak, nitrat, nitrit, fosfat, m.v.) vand og spildevand.

Kurset vil foregå på Levnedsmiddelkontrollens laboratorium i Horsens under stadsdyrlæge P. Oxhøjs ledelse, dels som klasseundervisning og dels som laboratorieforsøg.

Af hensyn til apparatur er deltagerantallet begrænset til 15, hvorfor tilmelding er nødvendig til:

Erik Brandt, Stationsvej 14, 8722 Hedensted, tlf. (05) 89 13 19.

Hvis kurset bliver overtegnet, gentages det i januar 1975.

Levnedsmiddelkontrollen stiller laboratorier, apparatur, m.v. til rådighed, men hver deltager skal selv medbringe en kittel.

Fysiklokalets indretning.

Tirsdag d. 29. oktober kl. 1600 på Heldagerskolen, Bredballe.

Vi skal se Heldagerskolens nyindrettede fysiklokaler, hvor der til dels er brudt med tidligere traditioner med hensyn til bl.a. indretning.

Mag.scient. Paul Jespergård, der har været med i teamet til indretningen af fysiklokalet (der også anvendes af gymnasiet), gør rede for tanker og overvejelser i forbindelse med konstruktion og funktion af dette lokale og af fremtidens fysiklokaler, der om kort tid skal bygges.

Kraft, masse og acceleration.

Fredag d. 22. november kl. 1700 på Hedensted skole.

Mødet starter med den årlige generalforsamling. Derefter serveres en lækker kylling med øl for 11,85 kr. pr. stk.

Kl. ? seminarielektor Kaj Johansen, Kolding, gør 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.

Julemødet.

Julemed d. 6. december kl. 1930.

Jule demonstration med kulinarologi.

Herom senere i pressen.

BORNHOLMS AFDELINGEN

Formand: Svann Wøjdemann, Dyrh. Jürgensensgade 11, 3740 Svaneke.

Kasserer: Johnny Boesen Rasmussen, Skansevej 8, 3730 Nexø.

ØSTRE SKOLE RØNNE.

Fredag den 4. oktober kl. 13,30—16,15. Foredrag med efterfølgende diskussion Adzur Blume: HVORDAN LØSER VI PROBLEMERNE MED HENSYN TIL DEN INDLEDENDE ELEKTRONIKUNDERVISNING. Der vil blive vist en masse demonstrationsforsøg, og foredragsholderen vil medbringe nogle af de meget billige modeller, hans elever har bygget.

ØSTRE SKOLE, RØNNE.

Lørdag den 5. oktober kl. 8.30 — 11.30. »ELEKTRONIKSLØJD FOR LÆRERE«. Blume vil give anvisning på forskellige lette modeller, der er velegnede som elevøvelser, og deltagerne får lejlighed til selv at bygge disse. Da elektronikfirmaet JOSTY KIT stiller materialerne gratis til rådighed for os, er det nødvendigt, at man tilmelder sig arrangementet til kassereren senest den 1. oktober. Det eneste man selv skal medbringe er en loddekolbe. De fremstillede modeller får man lov til at beholde.

FYSIK/KEMI 1974

AKIRKEBY SKOLE.

Mandag den 5. november kl. 12,30—16,00. Demonstrationsforedrag: VALGFRIE EMNER I KE-MIUNDERVISNINGEN, v/ Peter Norrild.

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.). I tilgift vil de nye abonnenter modtage et frieksemplar af en ny lærebog i elektronik: HEJ VENNER — ELEKTRONIK FRA GRUNDEN. Et sådant restabonnement koster kun 22,00 kr.

På grund af ferieafsløsning er der desværre sket enkelte fejlekspeditioner i løbet af sommerferien. Hvis man har været et af »ofrene«, bedes man venligst kontakte mig.

Mange skoler og skolebiblioteker, men især kommune-kontorer 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

Dyrhæge Jürgensensgade 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. nov. Sidste frist for indsendelse af stof (herunder afdelingsstof) er 20. okt. 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 offset — Helside1200,00

Halvside 650,00 — Kvartside350,00

Småannoncer i 65 mm bredde — pr. mm4,00

ANNONCEBESTILLING

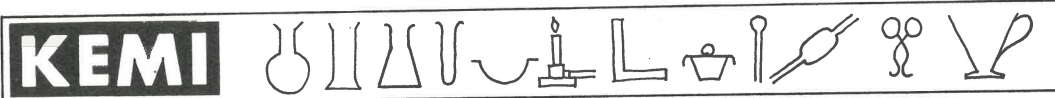
afgives til annonceredaktionen senest tre uger før udgivelsesdatoen. — For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.

REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør: Flemming Mørch,

Nordvænget 13, 3450 Allerød.

S. Wøjdemann, S. Chr. Hansen. Faste medarbejdere: Ingolf Andersen, Jan Madsen.



REDAKTION: S. Wøjdemann, Dyrslæge Jürgensensgade, 3740 Svaneke

H. C. Helt:

Molekylmodeller i kemiundervisningen.

For at illustrere vore ideer om molekylernes opbygning bruger vi i undervisningen *modeller*, som kan være udformet på forskellig måde og varierer betydeligt m. h. t. anvendelsesmuligheder og pris.

Der er sikkert almindelig enighed om, at molekylmodeller er et nyttigt undervisningsmiddel. Den formel, vi skriver på papir eller tavle, gengiver i reglen blot molekylets *konstitution*, d. v. s. atomernes indbyrdes rækkefølge, mens modellerne (omend lidt forenklet) viser os molekylets *konfiguration*, d. v. s. den rumlige opbygning med hensyntagen til bindingsvinkler og eventuelt bindingsafstande. Ofte giver de også mulighed for at studere forskellige *konformationer* svarende til forskellige stillinger af drejelige grupper i molekylet. Man kan nok med større eller mindre held tegne rumlige figurer på en tavle, men modellerne viser dog molekylstrukturen meget mere anskueligt og pålideligt.

Arbejdet med modeller vil også være en velkommen afveksling i undervisningen. I starten opfattes de måske af eleverne som et spændende »legetøj«, ligesom de første kemiforsøg især nydes for effektens skyld, men snart bliver både de kemiske eksperimenter og modelarbejdet en betydningsfuld del af undervisningen, i begge tilfælde med rige muligheder for selvstændigt elevarbejde. Det bliver lettere at huske de kemiske formler, når man ikke blot lærer dem udenad, men selv står og sætter modellerne sammen.

Når man bruger molekylmodeller, må man imidlertid stadig være på vagt og ikke ukritisk stole på alt, hvad de kan fortælle en. De praktisk foreliggende modeller er *forenklede* gengivelser af vor opfattelse af molekylernes opbygning. De skal være overskueli-

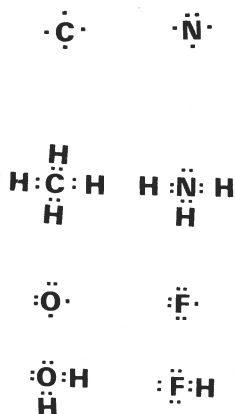
ge, lette at arbejde med og nogenlunde billige at fremstille. En modeltype laves derfor således, at den kan gengive *visse egenskaber* hos molekylerne, men dens anvendelighed er altid begrænset, og man må kende disse grænser for ikke at risikere at drage forkerte slutninger.

Lad os illustrere denne risiko med et eksempel fra hverdagen. Modeller er nemlig noget, der bruges på mangfoldige områder, måske flere end man umiddelbart tænker over. Arkitekter, håndværkere og kunstnere bruger modeller, fysiske problemer behandles ved hjælp af matematiske modeller, etc. I de københavnske S-tog er der opslået en model af linjennettet, som ikke er et nøjagtigt kort over dette, for det ville være uoverskueligt og vanskeligt at få plads til. Den forenklede model gengiver det, man har brug for, nemlig stationernes rækkefølge og linjernes skæring, men den er ikke korrekt m. h. t. retninger og afstande, og man må f. eks. ikke slutte af den, at Lyngby ligger lige nord for Klampenborg, eller at der er særlig langt fra Dybbølsbro til Sydhavn.

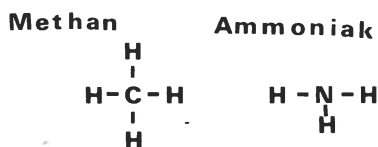
S-togs-nettet er jo noget konkret foreliggende, og problemet har været at gengive det på en praktisk og overskuelig måde til et bestemt formål. Når det drejer sig om molekylmodeller, er opgaven vanskeligere, for vi ved ikke, hvordan molekylerne »ser ud«. De er så små, at vi ikke kan se dem selv i det bedste mikroskop. Modellerne må derfor aldrig opfattes som egentlige *forstørrelser* af molekylerne. Vi har i passende overensstemmelse med forsøgsresultater og med hjælp fra matematikken dannet os en teoretisk opfattelse af atomer og molekyler, og denne illustrerer vi med molekylmodellerne på en håndfast og forenklet måde. En molekylmodel er med andre ord en *model af en model!*

Baggrunden for modellerne: Kemisk binding

Udformningen af modellerne er baseret på vor opfattelse af de kemiske bindinger, her specielt den *covalente* binding (atombindingen). Vi forestiller os som bekendt, at den kommer i stand ved, at to atomkerner tiltrækker et *fælles elektronpar*, idet det normalt er elektroner fra atomernes yderste elektronskal (valenselektronerne), der bruges hertil. Vi bruger altså en atommodel, der er stærkt forenklet i forhold til kvantemekanikkens *orbitalmodel*, som er bedre matematisk underbygget. Omkring *atoms kroget* (kerne plus indre elektronskaller) kan der være højst 8 elektroner, som vi fordeler på 4 par. Antallet af *uparrede* elektroner hos et atom vil i reglen være det samme som antallet af H-atomer, der kan knyttes til atomet ved covalent binding, altså det tal, vi kalder *valensen*. F. eks. er valensen hos carbon, nitrogen, oxygen og fluor hhv. 4, 3, 2 og 1:



I konstitutionsformlerne skrives et fælles elektronpar ofte som en *valensstreg*, mens ensomme elektronpar udelades:



Vand



Hydrogenfluorid



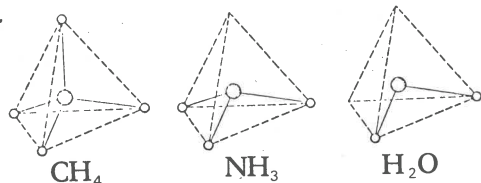
Det er disse valensstreger, der optræder som pinde, trykknapper el. lign. i molekylmodellerne, og disses udformning har altså en nær sammenhæng med valensbegrebet, og deres pålidelighed med dette begrebs anvendelighed. Det stammer fra en tid, hvor man havde meget uklare forestillinger om de kemiske bindinger, og der er mange, der mener, at man bør kaste det over bord og erstatte det med en fyldestgørende behandling af kemisk binding. I elementær undervisning, hvor kemisk binding ikke kan behandles så dybtgående, har valensen dog nok stadig berettigelse som en regnestørrelse, der indgår i nogle nyttige huskeregler. Men man må være forsigtig med at fremstille molekylmodeller ud fra valensberegninger alene. Det går kun godt i de simple tilfælde, hvor valensen, der maximalt kan være 8, er lig med *bindingstallet* (antal covalente bindinger), der maximalt kan være 4. Det går især ofte galt, når der er tale om det, vi kalder *valens overfor oxygen*, ofte defineret som »det antal H-atomer, det pågældende atom kan *erstatte*«. Man kan komme til helt misvisen de resultater, hvis man uden et nærmere kendskab til kemisk binding prøver at konstruere modeller af stoffer som NO_2 , SO_2 , HNO_3 , etc. Det er en yderligere komplikation, at mange grundstoffer kan optræde med forskellige valenser.

Modeller i organisk kemi

Nu er det så heldigt, at i den organiske kemi er der stort set overensstemmelse mellem valens og bindingstal, og der kan i almindelighed regnes med faste valenser for de indgående grundstoffer. Det er da også her, molekylmodellerne især finder anvendelse. Lad os se nærmere på mulighederne ved hjælp af nogle simple eksempler.

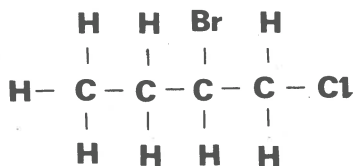
Konstitutionsformlen for *methan* har allerede været nævnt. Hvordan »ser molekylet ud«? I den plane model (konstitutionsformlen) er de fire H-atomer ens stillede, og substitution med f. eks. ét Cl-atom kan ske på en og kun en måde. Substitution med to Cl-atomer synes derimod at kunne ske på to måder, idet de kan sidde enten »overfor« hinanden eller »ved siden af« hinanden. Men der eksisterer kun én forbindelse CH_2Cl_2 , og modellen er altså utilstrækkelig. Vi må tage alle 3 dimensioner i brug, og den naturlige løsning, som har været brugt i over 100 år og senere har kunnet underbygges af kvantemekanikken, er *tetraedermodellen*, hvor bindingsvinklerne alle er 109° . Det er denne model, der er basis for molekylmodellernes praktiske udformning. Konstitutionsformlen kan fås ved en plan projektion af tetraedret, men herved går der altså noget information tabt, og tydingen af konstitutionsformler kræver, at man har lidt øvelse, i at »tænke sig om«.

Tetraedermodeller af de tidligere nævnte molekyler CH_4 , NH_3 og H_2O ses på figur 1.



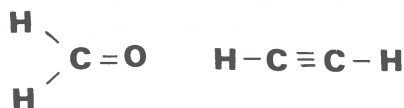
De fire elektronpar omkring centralatomet er altså, så længe der kun er tale om enkeltbindinger, tetraedrisk anbragt, hvad enten de indgår i en binding eller ej. Hos NH_3 er bindingsvinklen dog kun 107° og hos H_2O er den 105° , men disse små afvigelser fra tetraedervinklen vil man normalt ikke tage hensyn til ved modellernes udformning.

Ser vi på en lidt mere kompliceret konstitutionsformel, f. eks. formlen for 1-chlor-2-brombutan:



gælder det for det første, at kæden af C-atomer ikke, som det synes, er retlinet, men i sin mest strakte form er den en zig-zag-linje med vinklen 109° . For det andet kunne man få den opfattelse, at Cl sidder »for enden« af kæden og Br »foroven«. Brug af en molekylmodel viser, at det er uden mening at sige sådan; alle fire retninger ud fra et C-atom er *lige gode*, og drejeligheden omkring en enkeltbinding muliggør forskellige konformationer og dermed forskellige afstande mellem Cl- og Br-atomet.

Hvis der optræder en dobbeltbinding eller en tripelbinding, véd vi fra læren om kernisk binding (sp^2 - hhv. sp -hybridisering), at f. eks. methanalmolekylet (formaldehyd) bliver plant med bindingsvinkler nær ved 120° , og at ethynmolekylet (acetylen) er lineært:



Hvis der er to dobbeltbindinger ved samme C-atom, bliver molekylet lineært, som f. eks. carbondioxid, CO_2 :



Modellerne bør være udformet, så de kan vise disse ting.

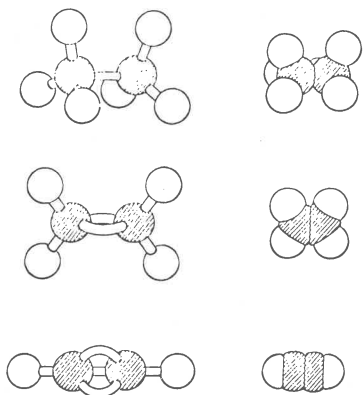
Phywe-modellen

Simple, billige modeller kan man selv lave ved at lade atomerne være kugler af modellervoks eller skumplastic og forbinde dem til molekyler ved at stikke pinde i det bløde materiale under benyttelse af sin viden om bindingsvinkler. Mange kommercielle modeller er i princippet lige så simple, men sammenhægtningen af kuglerne kan ske på mere eller mindre elegant måde.

En af de mest anvendte modeller er sikkert den såkaldte *Phywe-model*. Her er atomerne lige store kugler (bordtennisbolde), som er givet forskellige farver (C sort, H hvid, O rød, N blå, S gul, Cl grøn, P orange). På kuglerne er der klæbet trykknapper, ved hvis hjælp de sættes sammen. Man skal forøvrigt

være forsigtig, når man skiller dem ad, fordi knapperne kan rives løs. Knapperens placering giver de rigtige bindingsvinkler, såvidt dette er muligt, men alle bindingsafstande bliver lige store, hvilket jo ikke er korrekt. Kuglerne må egentlig kun opfattes som punkter, der markerer atomcentrene. Hele strukturen bliver løs og åben og derfor uskuelig, velegnet til fremvisning for en klasse elever.

Dobbelt- og tripelbindinger etableres ved at samle kuglerne med små bøjninger, således at der optages 2, hhv. 3 knapper fra hver kugle (se figur 2). Det er en noget håndfast, men ganske illustrativ gengivelse, og det opnås, at der er drejelighed omkring enkeltbindinger, men ikke omkring dobbelt- og tripelbindinger. Fem- og seks-leddede ringe bliver temmelig »rigtige«, og cyclohexans to konformationer kan vises. Benzenringen kan fremstilles efter Kékulé-formlen.



Det sorte C-atom ville også kunne bruges som f. eks. N- eller O-atom, idet man undlader at bruge 1, hhv. 2 af trykknapperne. Herved kommer de ubenyttede knapper til at vise de ensomme elektronpars placering, men det er naturligvis lidt upraktisk, hvis ensfarvede kugler skal repræsentere forskellige slags atomer.

Hvis man også vil medtage oplysninger om bindingsafstande og derved få et mere korrekt billede af molekylet, kan det lade sig

gøre ved at forbinde kuglerne med pinde af forskellig længde. Med det lille billige modelsæt *Addatom* har man denne mulighed, idet man selv klipper pindene (her »sugerør«) til. Det er ikke rimeligt at tilstræbe nogen stor nøjagtighed, da bindingsafstanden mellem to atomer ikke er noget helt konstant, men påvirkes af omgivelserne i molekylet.

H. C. Helt.
(forts. i næste nr.)

Skole TV-serie:

Hverdagslivets Kemi

(7.—10. skoleår)

Tilrettelæggelse af udsendelser og elevhæfter: Lars Engels og Peter Norrild.

Nu er man nået så langt med hensyn til at opfatte kemi som et selvstændigt fag i folkeskolen, at også DANMARKS RADIO lader udsende en SKOLE-TV-serie på tre udsendelser, hvor vi bliver præsenteret for kemiske problemer fra hverdagen. De tre udsendelsers undertitler:

1. Korrosion (rustproblemer).
2. Kemi og tobak (ærlig antitobakspropaganda).
3. Kemi i badeværelset (fremstilling af sæbe, hudcreme m.m.)

Jeg har haft lejlighed til at gennemlæse fortrykket til elevhæftet, der bliver på 28 sider. Hvis udsendelserne i kvalitet blot nærmer sig elevhæftet, bliver det alle tiders succes. Der er masser af enkle, men meget spændende forsøg. Der er simpelthen et væld af ideer at hente for enhver fysik- (og kemi!!)lærer, men for at et SKOLE-TV-program skal opnå optimal nyttevirkning, må man benytte elevhæfterne. I dette tilfælde kan et klassesæt af hæfterne i skolebiblioteket tilmed give grundlag for emneopgaver for biologi- og orienteringslærere. Hæftet kan sagtens stå alene, men reserver plads i TV-rummet sidst i oktober, når udsendelserne løber af stabelen. Jeg glæder mig allerede!!

sw

Enkel og billig
opstilling
til påvisning af

VARMENS MEKANISKE ÆKVIVALENS

Spænd STRUERS forsøgsapparat fast på et bordhjørne, vej friktionscylinderen (ca. 30 g) og anbring den på apparatet. Fastgør termometret ($1/5^{\circ}\text{C}$ inddeling) i cylinderrøret. Sno friktionssnoren med balancevægtene 3-4 gange om cylinderen og hæng et 5-kg lod i snorens korte ende. Aflæs temperaturen, lad loddet glide mod gulvet og aflæs atter temperaturen.

Beregning:

Et typisk forsøg gav ved et fald på 0,8 m en temperaturstigning på $1,4^{\circ}\text{C}$.

Regnes $1 \text{ kp} \cdot \text{m}$ til 9,82 Joule, 1 Joule til 0,239 cal og aluminiums varmekapacitet til $0,214 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$, fås:

Afgivet mekanisk energi (teoretisk):

$$5 \text{ kp} \cdot 0,8 \text{ m} = 4 \cdot 9,82 \text{ J} = 39,3 \text{ J} = 39,3 \cdot 0,239 \text{ cal} = 9,39 \text{ cal.}$$

Modtaget varmeenergi:

$$1,4^{\circ} \cdot 0,214 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot 30 \text{ g} = 9,24 \text{ cal.}$$

Afvigelse fra den teoretiske beregning ca. 1,6 %.

Pris excl. moms:

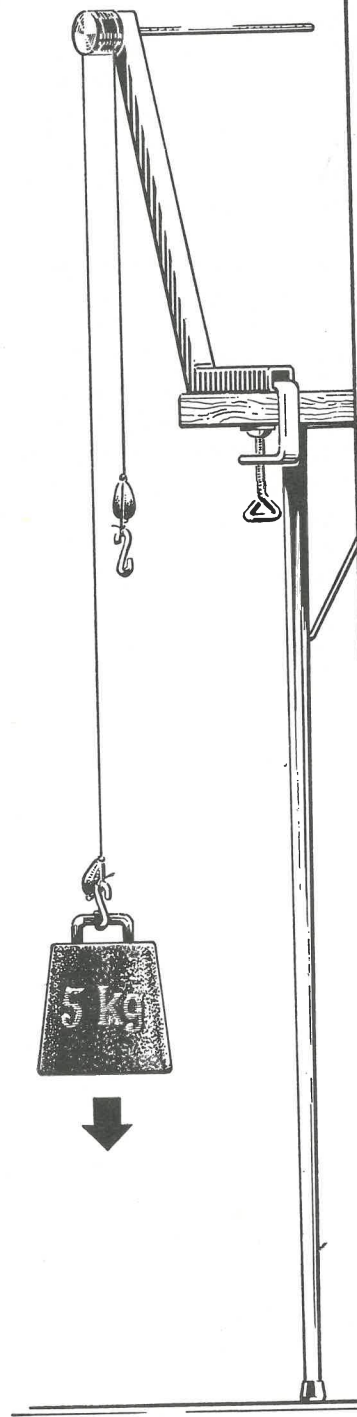
Komplet apparatur omfattende holder, skruetvinge, friktionscylinder, 2 termometre, snor, kroge, balancevægte og en tube varmeledende masse (men excl. 5 kg lod), i plastæske kr. 260,-
Ved køb af 6 sæt, pr. sæt kr. 234,-



KØBENHAVN - (01) 14 14 02

AARHUS - (06) 13 16 11

ODENSE - (09) 12 36 02



TELEQUIPMENT



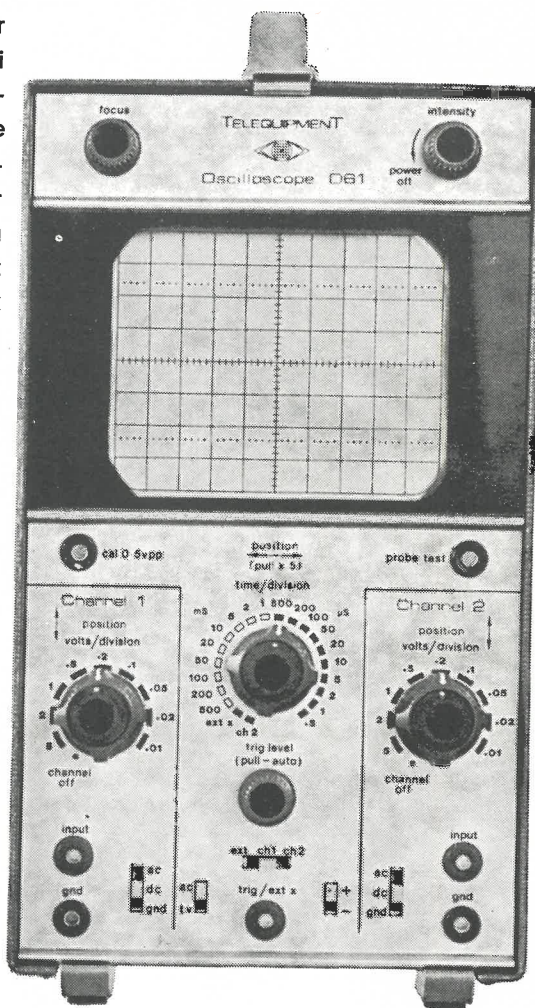
NYHED

Verdens enkleste 10 MHz to-kanals oscilloskop

De kan få billigere oscilloscoper end Telequipment D 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 oscilloskopskærm med lystærkt display
- * Kan anvendes som enkeltstråle-, to1kanals- og X-Y-oscilloscope
- * Optager kun 16 cm hyldbredde



Pris: Kr. 2800,00 excl. moms

Tektronix a/s

Krogshøjvej 29
2880 Bagsværd

Tlf. (01) 98 77 11

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

325 HR LÆRER JØRGEN HANSEN

RYLEVEJ 11

4220 KORSØR

