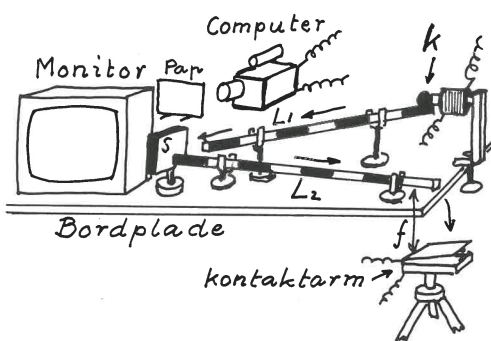


12. årgang nr. 4
1985 - september

fysik • kemi



INDHOLDSFORTEGNELSE:

LEDER: Mens vi venter	2
7. klasse og fysik/kemi	4
FYSIKREDAKTIONEN:	
Verdens billigste UV-skærm	8
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
TTL-logikniveautester	12
KEMIREDAKTIONEN:	
Kemisk binding 3: Oktetreglen	15
Aflevering af kemikalieaffald	18
Afdelingerne: Trekantområdet	20
FYSIKTIPS:	21
Nyt fra Hovedstyrelsen	26
Nyt fra forlag og firmaer	27
Redaktionelt	30

Trykt i 3.000 eksemplarer.

Tilbud på gamle FYSIKTIPS se side 20.

Nyt fysik- og kemisystem

Natur og teknik

Af Preben Bernitt.

Natur og teknik er et nyt fysik- og kemisystem, hvor hele pensum til folkeskolens afgangsprøve er samlet i to bøger. Systemet er derfor velegnet til at få samling på stoffet fra 7., 8. og 9. skoleår.

Bøgerne er skrevet i et kontant og letfatteligt sprog. Der regnes så lidt som muligt, og alle udregninger og forsøg er grundigt forklaret.

Gennemgangen af stoffet og forsøgsopstillingerne støttes og tydeliggøres overalt af illustrationer.

Hvert kapitel er afsluttet med repetitionsspørgsmål, der sammen med en fyldig stikordsforklaring gør det nemt for eleverne at repetere.

Gyldendal

Fysik for FsA er udkommet.

Grundbog

160 sider. 385 illustrationer incl. kernekort. Kr. 110,00.

Grundbogen behandler emnerne bevægelse, elektricitet, magnetisme, elektron- og atomfysik.

Forsøgshæfte

Engangshæfte. 32 sider, illustreret. Kr. 22,00

Indeholder 29 elevforsøg med tilknytning til grundbogen.

Kemi for FsA, Grundbog og Forsøgshæfte udkommer i slutningen af 1985.

HAMEG

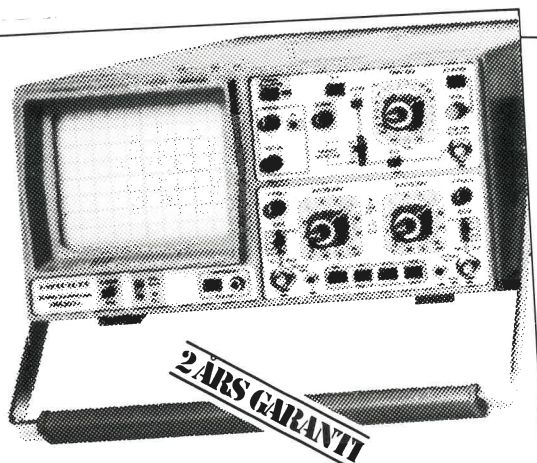
Vesttysk kvalitet til dansk industri

HM-203

- 2-kanal, DC-20 MHz ($\div 3$ dB), 2 mV.
- Autotrigger til 40 MHz.
- Timebase 100 nS - 0,2 nS.
- (Ukalibreret ned til 40 S).
- Lysstærkt CRT med indvendig raster.
- Indbygget komponent-tester.

Et robust serviceinstrument til fornuftig pris!

Kr. 4.295,- (+ moms kr. 944,90)



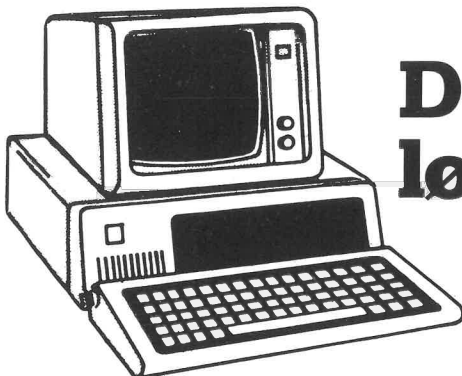
K1985

Nordborggade 57
8000 Århus C
06 - 11 22 99

Ryttervænget 206
3480 Fredensborg
02 - 28 48 01

ATIMCO

FYSIK KEMI BIOLOGI



Den komplette løsning

anvend impo's interface-styrede måleinstrumenter i forbindelse med din computer.

Salg gennem din normale leverandør.
Spørg efter specialprospekter.



2 avancerede temperaturmetre med LCD display, c-mos teknik lavt strømforbrug, serial RS 232, computer interface, stor nøjagtighed.

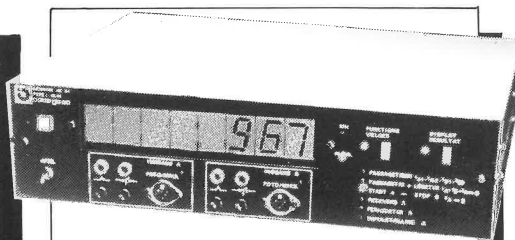
Type Pt-2 nr. 13.28 med een føler indgang.

kr. 1.990,-



Type Pt-200 nr. 13.30 med 2 føler indgange. Kan også måle differential temperatur.

kr. 2.285,-

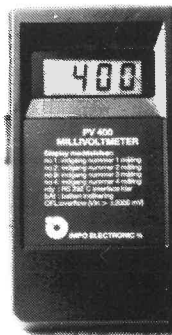


Mikroprocessorstyret fysik tæller
Type MC24 nr. 13.14

kr. 3.090,-

Samme tæller med serial RS232 interface for tilslutning til mikrodatamat

kr. 3.890,-



Computer interface, m Voltmeter

Batteridrevet microprocessorstyret millivoltmeter til brug i marken sammen med batteridrevet computer automatisk områdeskift. Kan også tilsluttes netadaptor. Type nr. 13.31

kr. 2.350,-



Computer interface, m Voltmeter.

Programmerbart microprocessorstyret millivoltmeter, sætter Dem i stand til at anvende analoge instrumenter i forbindelse med mini/micro-computer. Type nr. 14.15

kr. 2.350,-



Microprocessor termometer.

Optimal linearisering, serial RS232 digital interface. LED display, særlig anvendelig til demonstrationsforsøg. Type Pt-1 nr. 13.24.

kr. 2.190,-

impo

Vagtelvej 1-3 · Odense
Telefon (09) 1314 09

LEDER:

Mens vi venter . . .

v/Carl J. Veje, Fysisk Institut DLH

Vi skal have nye læseplaner for fysik-kemi i folkeskolen. Når dette læses, er læseplansudvalget formentlig allerede nedsat og i gang med arbejdet. Og så kan vi sætte os ned og vente på alt det spændende nye, der kommer ud af det. Stilhed, mens retten arbejder, ikke sandt?

Nej, sådan er det heldigvis ikke. Mens arbejdet i forbindelse med udarbejdelsen af den blå betænkning fysik-kemi-del var yderst lukket, brugte man ved læseplansarbejdet i begyndelsen af 70'erne en helt anden fremgangsmåde. En fremgangsmåde, som det nye udvalg utvivlsomt også vil benytte, og som betyder stor åbenhed og lydhørhed over for alle interesserede. Indkaldelse af forslag, afholdelse af møder – fra Ørnebjerg til Gammel Avernæs – osv.

Derfor er det utrolig vigtigt, at der nu kommer en frugtbar, pædagogisk debat i gang blandt alle os, der arbejder med skolefagene fysik og kemi, så vi kan give den ønskede inspiration til udvalget. Og »alle os« er ikke bare lærebogsforfattere og DLH-folk, men også og især alle jer, der har jeres daglige arbejde i skolen. Nu er chancen der for at få ændret de ting, der irriterer eller bekymrer. Og chancen for at få nogle visioner frem i lyset.

Og der er jo unægtelig problemer. For at starte med noget, ministeren har nævnt: Pigerens forhold til vore fag. Der er mange symptomer. Lad os nøjes med et enkelt her: Under halvdelen af pigerne går overhovedet til afgangsprøve i fysik/kemi efter 9. klasse. Efter 10. klasse er det endnu færre. En undskyldning om, at pigerne ikke kan lide matematisk-naturvidenskabelige fag duer ikke i den sam-

menhæng. Næsten alle pigerne går til prøve i matematik. Flere end drengene, for hvem tallet »kun« er 90 pct. Man kan naturligvis fastholde, at fagene er OK, og at det er pigerne, der er noget galt med. Eller lukke øjnene. Så ser man selvfølgelig ikke noget problem. Men sådanne »løsninger« køber udvalget nok ikke.

En anden problematisk ting er samarbejdet med andre fag, og to-timers-fagets stilling i det hele taget. Hvorfor står fysik/kemi (og tysk i øvrigt) så ofte udenfor, når der laves tværfaglige arrangementer, feature-dage, emneuger osv.? Handler specielt fysikken om ting, eleverne og de andre fags lærere ikke synes, er så relevante? Er vi for dårlige til selv at knytte forbindelsen? Er vi for eksklusive? Hvorfor synes så mange gymnasieelever, at fysik/kemi var det sværeste af folkeskolens fag? Skal fysik/kemi i fremtiden i højere grad have forbindelse til værkstedsarbejde, behandling af aktuelle samfundsproblemer eller hverdagsforhold, miljø- og ressourceemner eller ...?

Endnu et problem, ministeren har nævnt: Fagets placering i skoleforløbet. I Sverige har man efter »Läroplan för grundskolan, 1980« orientering fra 1. klasse. Det består af »samfundsorienterende emner« og »naturorienterende emner«, og det er et stort fag. På de første tre klassetrin har det næstflest timer. Færre end svensk, men flere end matematik og øvrige fag. De »naturorienterende emner« er hentet fra fysik, kemi og biologi. Når man i Sverige inddrager fysiske og kemiske emner i undervisningen fra 1. klasse, er det ikke en eksotisk undtagelse. Det sker i så mange lande, at det snarere er Danmark, der er undtagelsen.

Og der er god ræson i det, når Bertel Haarder (ifølge Politiken 9/8-85) slår til lyd for, at man af hensyn til pigernes erhvervsvalg skal have fysik/kemi fra 1. klasse. Men det er oplagt, at det ikke er hvilke som helst emner eller arbejdsmetoder, der kan anbefales. Fysik i 2. klasse er *meget* anderledes end fysik i 8. klasse. Når talen er om den fremtidige undervisning i fysik/kemi, kommer man selvsagt ikke uden om at diskutere den nuværende emneliste. Det er meget vidt erkendt, at bevægelseslæren og emnet svingninger og bølger giver massive problemer. De nælder bliver udvalget nødt til at gribe om. Men jeg tror, det er vigtigt, at vi også spørger hinanden om indholdet i de andre emner.

Er f. eks. den elektricitetslære, der gives nu, den mest hensigtsmæssige? Motorer, pærer, elementer, ohmske modstande, transformatorer osv. Næsten alt det, den nuværende elektricitetslære handler om, fandtes allerede år 1900. Men der er kommet temmelig meget til siden, og det findes i elevernes hverdag. Hvis man er i et rigtig urimeligt og våset hjørne, kan man hvæse noget om, at det er en ulykke, at vi har fået valgfaget elektronik. For hvis vi ikke havde haft det, ville man have været *nødt* til at tage noget af alt det nye ind i faget fysik. Det er naturligvis noget vâs. Det er godt, vi har fået faget elektronik. Det burde måske endda være obligatorisk. Men tilbage bliver spørgsmålet om en revision af fysikken, som måske kunne lære noget, både med hensyn til indhold og arbejdsmetoder.

I en diskussion af emnerne må man huske, at det mere er »ånden«, tankerne i undervisningsvejledningen, tankerne bag formålet og tankerne bag den daglige undervisning, der viser fagets ansigt, end den præcise emneliste. Listen kan laves om lokalt, og jo mindre der laves om nu, des mere vil det boble rundt omkring i landet i de nærmeste år med nye initiativer til andre emnelister. Men selve fagets ansigt! Hvad er det i grunden, vi vil med faget?

Vil vise over for eleverne, forældrene, skolemyndighederne og offentligheden? Det er det, vi skal have en debat i gang om, og det er på høje tid.

PS: Netop som jeg er på vej til postkassen med ovenstående, kommer ind ad døren en helt dugfrisk rapport om en spørgeskemaundersøgelse, Århus Amtskommune har foretaget blandt 49 fysiklærere i Silkeborg-området. Et hastigt pluk blandt resultaterne:

80 pct. af lærerne siger, at behovet for ændringer af bevægelseslæren er »yderst påtrængende« eller »tiltrængt«, og kun 29 pct. gennemgår dette emne grundigt i deres undervisning (samtidig med, i øvrigt, at det karakteriseres som det sværeste af emnerne).

For elektricitetslære i 7. klasse er de tilsvarende tal hhv. 20 pct. og 83 pct. 70 pct. af de adspurgte svarer ja til spørgsmålet, om der »bør indføres et bredt naturvidenskabeligt fag allerede fra 3.-4. klasse bestående af biologi, geografi og fysik (bl. a. med sigte på at imødekomme negative holdninger til fysik hos pigerne)«.

Af de adspurgte svarer 62 pct. ja til, om »fysiske aspekter ved informationsteknologi (f. eks. halvlederteknik) bør indgå i folkeskolens fysikundervisning«, og ikke mindre end 70 pct. ønsker »grænseområder mellem fysik og biologi (f. eks. energiomsætninger i økosystemer)« inddraget.

At det ikke skal ske, fordi pensum er for beskedent, fremgår af, at 67 pct. er »enige« eller »nærmest enige« i, at stofmængden i 7.-9. klasse er for omfattende, når formålsparagrafen skal tilgodeses. 73 pct. siger, at de »sjældent« eller »aldrig« samarbejder med andre fag. 27 pct. siger »undertiden«, og ingen siger »ofte«.

Mange andre ting kunne trækkes frem. Vi kommer til at høre mere, ikke blot om denne undersøgelse, men også om mange andre resultater fra ind- og udland.

7. klasse og fysik/kemi

Forskelle i drenges og pigers erfaringer med og holdninger til fysik/kemi

v/Helene Sørensen, Ishøj

For at be- eller afkræfte de fornemmelser om forskelle i pigers og drenges forhåndskendskab og forventninger til fysik/kemi gennemførte jeg i begyndelsen af dette år en spørgeskemaundersøgelse omfattende samtlige elever i 7. klasserne i Hvidovre Kommune – i alt 250 piger og 281 drenge.

Undersøgelsen var en del af en pædagogisk opgave, som jeg udarbejdede i foråret som en del af cand. pæd. studiet i kemi.

Jeg havde valgt selv at være til stede i de 31 klasser, mens eleverne udfyldte det fire sideres spørgeskema. Så jeg har selv givet den instruktion, som var nødvendig, og jeg fik et indtryk af, at eleverne generelt overvejede besvarelsen meget seriøst. Dog kan jeg ikke udelukke, om eleverne – som det sker i sådanne spørgeskemaundersøgelser – har forsøgt at svare sådan som de forventede, at jeg ville have det.

Spørgsmålene drejede sig om:

- elevernes mening om fysik/kemi-emner.
- elevernes erfaringer hjemmefra bl. a. med fysik/kemi aktiviteter.
- elevernes kønsrolleforventninger til sådanne aktiviteter.
- elevernes forventninger til deres fremtid.
- elevernes holdninger til fysik/kemi.

Da jeg ikke har erfaringer med spørgeskemaundersøgelser, har jeg kreeret mine spørgsmål efter en norsk undersøgelse »Jenter og fysikk«. Det har haft den fordel, at jeg har kunnet sammenligne mine tal med de tilsvarende norske.

Vigtigt at lære om

For en lang række emner – 35 – skulle ele-

verne angive, om de fandt det vigtigt at lære om dem.

Blandt de emner, eleverne finder vigtige at lære om, findes datamaskiner, elektricitet, atomkraft og tilsætningsstoffer.

Det viste sig, at drengene valgte flere emner end pigerne. Kun 8 emner var valgt af flest piger – emner fra vores daglige tilværelse: tilsætningsstoffer i madvarer, hvordan øl og sodavand er lavet, elektricitet i hjemmet.

– emner af betydning for miljøet: forurening, hvordan et atomkraftværk virker, hvad en atombombe består af.

– og naturfænomener: lyn og torden, sne og regn.

Spændende at lære om

Eleverne havde for størstedelens vedkommende arbejdet med elektricitetslære inden undersøgelsen, så emner om elektricitet er højt på listen over vigtige emner, men det er ikke særlig højt på listen, når eleverne angav, hvad der var *spændende* at lære om.

Datamaskiner er af drengene valgt som det mest spændende emne – for øvrigt også som det vigtigste.

For pigerne er emnet også højt prioriteret, men regnbuen er højest på listen over spændende emner. (Det samme var tilfældet i den norske undersøgelse!).

9 af emnerne er valgt oftest af pigerne – emner om indhold i vore madvarer, om naturfænomener og emnet farver.

Elevernes erfaringer

For en række aktiviteter angav eleverne om de havde prøvet dem ofte, en eller to gange eller aldrig. De anførte aktiviteter indeholdt mange

– traditionelt set – drenges aktiviteter, da jeg havde forsøgt at spørge om de aktiviteter, der lægges vægt på i en almindelig fysik/kemiundervisning.

Der er stor forskel i pigers og drenges svar. Kun fire aktiviteter viser en forskel, der *ikke* er signifikant: at bruge lommeregner, at fotografere, at optage på båndoptager og at vaske bil. Drengene har erfaringer med brug af værktøj og teknik, piger fra pasning af hus og hjem og med at sy og strikke.

Generelt set har drenge prøvet mange aktiviteter, også dem de ikke udfører ofte, mens piger ikke har erfaringer med typiske drengesaktiviteter.

Der er således stor forskel i de erfaringer, som er til nytte i en traditionel fysikundervisning – i kemiundervisningen kan pigernes erfaringer bedre bruges. Når både piger og drenge hyppigt bruger båndoptager, lommeregner og fotografiapparat, har selve aktiviteten et andet formål end det rent tekniske.

Elevernes holdninger og forventninger

Eleverne skulle angive om en række aktiviteter »passer bedst for piger«, »passer bedst for drenge« eller »passer lige godt for begge«.

Flere piger end drenge har valgt »passer lige godt for begge« – en hel del konsekvent for samtlige muligheder.

Holdningen til, hvilke aktiviteter, der passer

til de to køn, stemmer overens med de aktiviteter, eleverne faktisk beskæftiger sig med.

Alt det med teknik og værktøj er for drenge – de nødvendige hjemlige sysler for piger – forventer eleverne, og det er drengene, som giver de mest kønsstereotype svar.

Eleverne skulle også blandt flere muligheder angive, hvad der var vigtigt for et fremtidigt job.

Der var overraskende lille forskel mellem drenges og pigers prioritering.

Det er vigtigt at få »et spændende job« og »en sikker fremtid«.

Samtidig er det også højt prioriteret, at jobbet skal levne tid til samvær med familien og give mulighed for at bruge sine evner.

Ser man på forskelle mellem pigers og drenges svar, viser det sig, at piger i højere grad end drenge ønsker at have med mennesker at gøre, mens drenge prioriterer: at bestemme over andre, at være med til at finde på nye ting og at tjene mange penge.

Meninger om undervisningens organisering

Jeg havde opstillet fem muligheder for undervisningens organisering, og eleverne skulle vælge den rækkefølge de foretrak, prioriteret fra 1 ned til 5. For de samme muligheder skulle de angive, hvad de mente at lære mest af.

Resultatet fremgår af nedenstående:

HVAD MENER DU AT DU LÆRER MEST AF?

SELV AT LAVE FØRSØG
AT LAVE FØRSØG I FELLESSKAB
AT LÆREREN VISER FØRSØG
AT LÆREREN FORTÆLLER
AT LÆSE I BOGEN

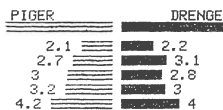


fig. 1

HVAD KAN DU BEDST LIDE?

SELV AT LAVE FØRSØG
AT LAVE FØRSØG I FELLESSKAB
AT LÆREREN VISER FØRSØG
AT LÆREREN FORTÆLLER
AT LÆSE I BOGEN

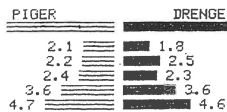


fig. 2

De sidste spørgsmål og svar fremgår af følgende figurer: fig. 3, 4 og 5.

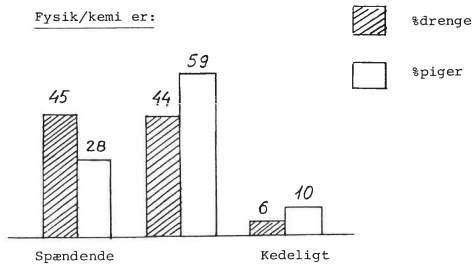


fig. 3

Hvordan tror du, at du bliver til fysik/kemi?

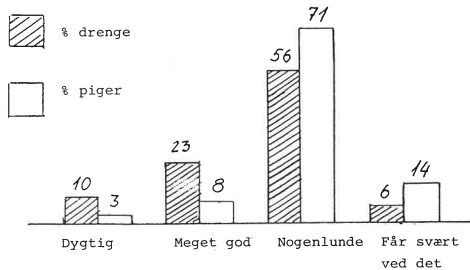
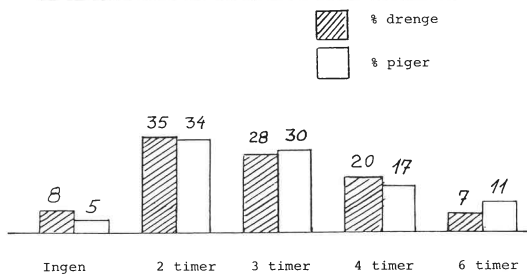


fig. 4

Hvor mange timer vil du gerne have i fysik/kemi?



Dog var mit sidste spørgsmål: Er det ligeegyldigt eller vigtigt at lære om fysik/kemi. 86% af pigerne og 85% af drengene mener, at det er vigtigt, og de begrundelser, der anføres, er:

- det er vigtigt for evt. fremtidig uddannelse.
- det kan give en beskrivelse af fænomener i ens hverdag.

De få som har skrevet, at fysik/kemi er ligeegyldigt at lære, har anført, at faget/læreren er kedelig, og evt. at det får de aldrig brug for. Undersøgelsen viser, at piger og drenge ikke har lige muligheder med en traditionel fysik/kemiundervisning. Deres forudsætninger er forskellige - dels på grund af forskellen i erfaringer med de områder, der undervises i, dels fordi de områder, der traditionelt undervises i, opfattes som drengeaktiviteter.

Undervisningen i fysik/kemi er baseret på en videnskabscentreret læseplanstænkning, som måske giver læreren en fornemmelse af sammenhæng i undervisningen, men undervisningen ses ikke i sammenhæng med elevernes hverdagsopfattelse og sættes ikke i relation til elevernes - specielt ikke pigernes - hverdagsoplevelse.

Og pigerne foretrækker i højere grad end drengene emner, som lægger vægt på fysik/kemis betydning for os selv og vore omgivelser.

Jeg ser to muligheder for ændringer:

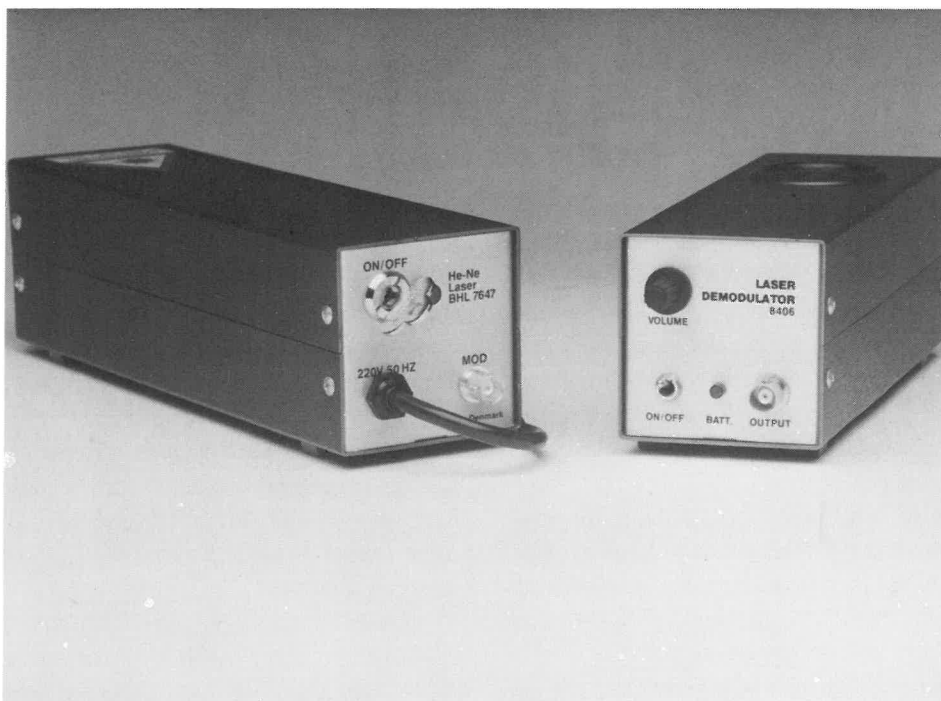
1: Man kan give pigerne mulighed for at få nogle af de erfaringer, som bruges i fysik/kemiundervisningen.

2: Man kan ændre fysik/kemiundervisningen både med hensyn til organisering og indhold, således at pigerne får bedre mulighed for at bruge deres hverdags erfaringer i undervisningen, og at se et formål med undervisningen.

P.S.

Rapporten »Forskelle i pigers og drenges forventninger til og forhånds erfaringer i forbindelse med fysik/kemi« kan rekvireres på Pædagogisk Central i Hvidovre.

LASERUDSTYR



Producent: Buch & Holm A/S

Modulerbar HeNe-laser på 0,5 mW.

Hard-seal laserrør med garanteret brændetid på mere end 15.000 timer.

Modulerbar HeNe-laser model BHL 7647 **kr. 1.960,-**

For at få den rette udnyttelse af en modulerbar laser, bør man anskaffe en laser-demodulator for at opfange det modulerede lys.

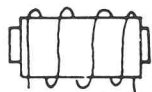
Laser-demodulator model 8406 har indbygget forstærker med volumenkontrol, højttaler, strømforsyning (9V batteri), batteriindikator og udtag til oscilloskop.

Laser-demodulator model 8406 **kr. 750,-**

Priser excl. moms.

Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TLF. (02) 91 75 11



REDAKTION: Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup

Verdens billigste UV-skærm

v/lektor Poul A. Nielsen, Ålborg

I denne lille artikel skal det vises, at man med lidt papir kan lave en skærm til påvisning af ultraviolet lys, som faktisk kan være bedre end dem, man kan købe hos fysikfirmaer formodelst omkring 150 kr. For at tilgodese begge sider af spektret (altså lysets spektrum), vil det også blive vist, hvorledes man lige så let og næsten lige så billigt kan påvise spektrets infrarøde del.

Usynligt lys hører jo dagligdagen til, både den menneskeskabte og den naturgivne. Således kommer omkring halvdelen af solstrålingsenergien til os som infrarødt lys og 7-8% som ultraviolet lys, og mange almindeligt kendte apparater frembringer og udnytter usynligt lys. I f. eks. optoelektronikken anvendes i stor udstrækning infrarødt lys, bl. a. findes der jo infrarøde lysdioder (IRED analogt med LED), og det vil utvivlsomt være infrarødt lys, der skal strømme af sted med informationer i hybridnettets lyslederkabler.

Hvor dagligdags usynligt lys end er, så er det alligevel noget andet og ikke uden en vis imponerende virkning på eleverne at frembringe og påvise det på katederet. Og det er ganske let.

Spektrum

Som lyskilde vil vi bruge en glødelampe. Andre lyskilder er bedre, når der ønskes enten ultraviolet eller infrarødt lys, men når vi ønsker begge dele foruden synligt lys, er den velkendte glødelampe at foretrække. Ud over synligt lys udstråler den vældig meget infrarødt lys og også lidt ultraviolet lys, nok til at det nemt kan påvises.

Lyset skal opdeles i et spektrum, og hertil er det for vort formål bedst at bruge et 3-sidet prisme. Gitteret har ganske vist den fordel, at dets virkning i princippet kan forstås af (nogle få) elever i 10. kl. ved sammenligning med andre interferensfænomener, og det er med gitteret ret let at måle lysets bølgelængder. Men gitteret danner meget svagere spektre end et prisme, bl. a. fordi gitteret jo fordeler lyset på flere spektre. Især er de billigste gitre meget ringe, beroende på dårlig kvalitet af de enkelte spalter i gitteret.

Vi vil altså frembringe et spektrum ved hjælp af et 3-sidet prisme. Af dem er der sædvanligvis to slags i handelen, kronglas- og flintglasprismer. De koster stort set det samme, men flintglasprismet er langt at foretrække, da det spreder farverne omkring dobbelt så meget som kronglasprismet. (fig. 1)

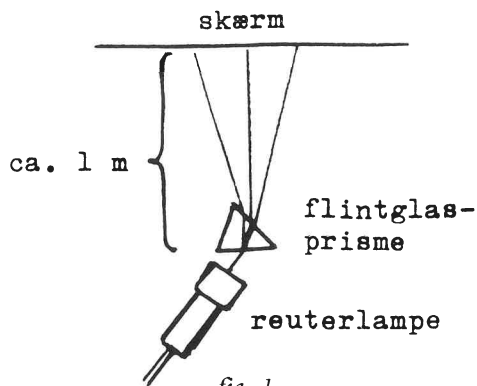


fig. 1

Glødetråden i reuterlampen skal afbildes skarpt på skærmen, og det klareste spektrum

fås, når prismet står i sin hovedstilling, dvs. den stilling af prismet, hvor lysets afbøjning er mindst, hvor altså spektret på figuren dannes længst mod højre.

Egentlig burde man af hensyn til spektrets renhed anbringe en smal spalte foran reuterlampen og med en linse afbilde spalten skarpt på skærmen. Men denne besværighed er en unødvendig luksus for os, og det ville jo også formindske lysstyrken.

Zinksulfid-skærm

Til at påvise ultraviolet stråling plejer man – i denne sammenhæng – at bruge en zinksulfid-skærm. Når spektret opfanges på en sådan skærm, ser vi dette farvede bånd: Fig. 2

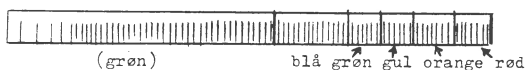


fig. 2

Til forskel fra gitterspektret afbøjes det røde lys her mindst, og det fylder også forholdsvis mindre i spektret. Altsammen fordi mekanismen i prismets farvespredning er helt forskellig fra gitterets. Men den sag lader vi ligge her.

Uden for det blå lys ville vi vente noget violet, men det er faktisk grønt, og det grønne strækker sig forbavsende langt ud. Det er fosforescenslys, som fremkommer ved at blåt, violet og ultraviolet lys absorberes i zinksulfid-skærmen, der derefter – med nogen forsinkelse – udsender grønt lys. Fig. 3

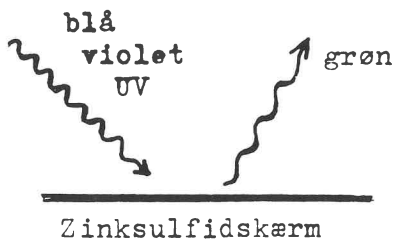


fig. 3

Forsinkelsen i udsendelsen af det grønne lys kan nemt vises. Man holder bare hånden for reuterlampen, og ser at skærmen fortsætter med at udsende grønt lys, hvis styrke aftager gradvist i løbet af et par sekunder.

Beslægtet med fosforescens er det mere almindelige fænomen fluorescens. Forskellen beror i hovedsagen på, hvor hurtigt lysudsendelsen ophører, når belysningen afbrydes. Hvis lysudsendelsen foregår inden for 1μ sek. efter lysabsorptionen, vil man almindeligvis tale om fluorescens, men der findes ingen skarp grænse og heller ikke nogen alment accepteret grænse mellem, hvad man kalder fluorescens og fosforescens. Under alle omstændigheder sker der absorption af kortbølget lys og derefter udsendelse af mere langbølget lys, idet den involverede elektron springer tilbage via mellemtilstande. I tilfælde af fosforescens optræder en af mellemtilstandene som »fælde«, hvorfra elektronen kun vanskeligt kan springe videre.

For at påvise eksistensen af ultraviolet lys skal vi vise, at det grønne fosforescenslys også dannes uden for den violette del af lysets spektrum. Til dette formål kunne man tænke sig lagt et stykke hvidt papir tværs hen over zinksulfid-skærmen, og man kan faktisk købe en skærm, der er todelt på denne måde. Meningen er, at man på papiret skulle kunne se, hvor langt det synlige lys i spektret strækker sig. Det er bare ikke så let, for det hvide papir fluorescerer i blåt, således at spektrets violette del går over i en lang hale af blåt.

Derfor er det meget svært at se, hvortil spektrets synlige del går. Fig. 4

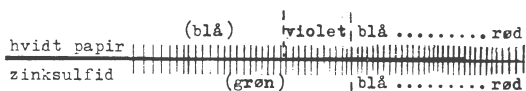
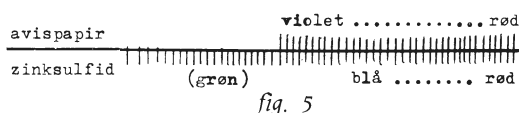


fig. 4

Papirets fluorescens skyldes tilsætning af optisk aktive stoffer, sådan som det også kendes fra vaskepulver, der skal gøre tøjet ekstra hvidt. Prøv selv at opfange spektret på et hvidt håndklæde!

Men heldigvis findes der »dårligt« papir, som ikke er tilsat fluorescerende stoffer, f. eks. avispapir. Hvis man lægger et stykke avispapir tværs hen over zinksulfidskærmen, kan man opfange et spektrum, der ser således ud: Fig. 5

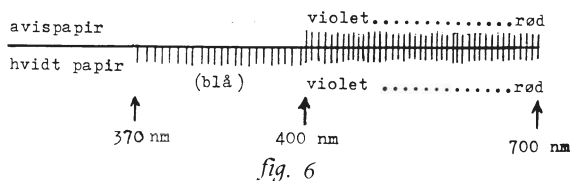


Her er det nemt at se, hvortil spektrets violette del når ud. Det grønne lys fra zinksulfidskærmen længere ude må altså skyldes, at skærmen her er ramt af noget usynligt lys, ultraviolet lys. Hermed har vi tydeligt påvist, at reuterlampen udsender noget ultraviolet lys.

Verdens billigste UV-skærm

Men hvad skal vi egentlig med zinksulfidskærmen, når almindeligt hvidt papir også kan omsætte det usynlige ultraviolette lys til noget synligt lys? Ganske vist er hvidt papir kun fluorescerende, hvor zinksulfidskærmen er fosforescerende, men det er i denne sammenhæng ligegyldigt. Og nu er det så, at vi kommer til verdens billigste UV-skærm.

En strimmel avispapir klippes ud af en avis med passende bred margin. Strimlen klistres på et stykke hvidt papir eller karton. Det er alt. Figuren viser, hvad man ser, når man opfanger vort prismespektrum på denne skærm. Fig. 6.



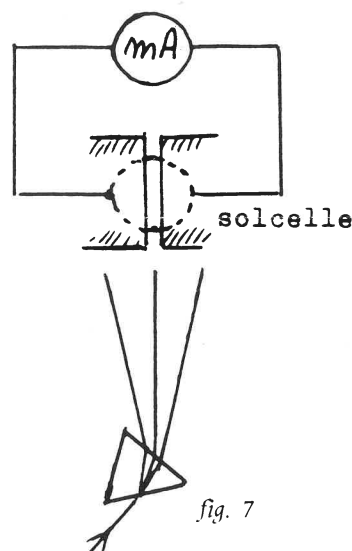
Det må indrømmes, at denne UV-skærm ikke er så følsom som en zinksulfidskærm, men den

fungerer udmærket i et spektrum lavet med reuterlampe og flintglasprisme.

Tilsyneladende har vi påvist ultraviolet lys vældig langt borte fra det synlige område af spektret. Som det fremgår af de anførte (omtrentlige) bølgelængder, er der imidlertid tale om et ret snævert bølgelængdeområde for det påviste ultraviolette lys. Sagen er, at lysets afbøjning gennem et prisme langt fra er nogen lineær funktion af bølgelængden, således at farvespredningen bliver meget større for kortbølget end for langbølget lys. Men det er jo kun en fordel, når det gælder påvisning af lys uden for det violette område.

Infrarødt

Infrarødt lys kan påvises med alle halvledere, hvis de ellers er anbragt i en gennemsigtig indpakning. Man kan f. eks. benytte en fototransistor, men lettest er det at bruge en fotodiode, bedre kendt som en solcelle. Så behøver man jo ingen hjælpespenning, for solcellen virker selv som en strømkilde, når den belyses.

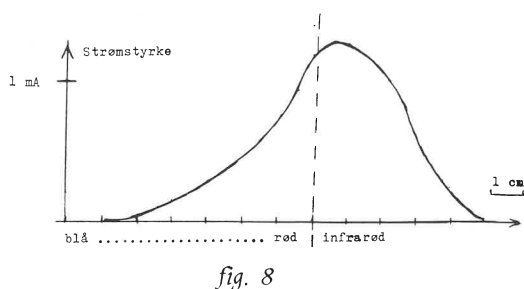


Det er helt fint med en lille solcelle på omkring 1 cm², og en sådan koster kun nogle få kroner. Dem man almindeligvis støder på i handelen, er meget større og tilsvarende dy-

rere. De kan godt bruges her, hvis man afdækker dem med papir, så kun en spalte på ca. ½ cm er fri.

På papiret kan man så i øvrigt nemt se spektret omkring solcellen. Fig. 7

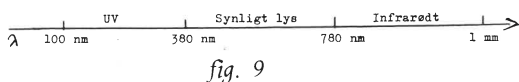
Solcellen føres gennem spektret, og man måler den frembragte strøm. Hvis man ikke mørklægger, må man selvfølgelig hver gang fratrække den strømstyrke, som dagslyset forårsager. Som det fremgår af grafen, får man en meget tydelig påvisning af usynligt lys uden for det røde, altså infrarødt lys. Fig. 8



Kurvens forløb afspejler dels sammensætningen af lyset fra reuterlampen, dels solcellens følsomhed for lys af forskellige bølgelængder. Ligesom andre komponenter baseret på silicium har solcellen et følsomhedsmaksimum for infrarødt lys med bølgelængder i området 800–900 nm, altså nær grænsen til rødt lys.

Hvad kan man se?

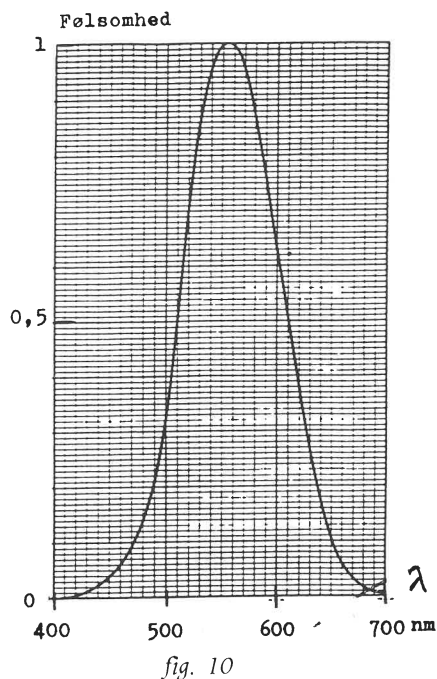
Der findes ingen bestemte grænser mellem synligt og usynligt lys, og spektrets inddeling i ultraviolet, synligt og infrarødt lys må derfor bero på en konvention. Der eksisterer, så vidt vides, ikke nogen »Dansk Standard« for dette, men der findes en tysk (DIN, 1984), der inddeler spektret således. Fig. 9.



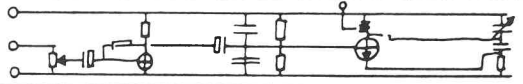
Den internationale belyningskommission (CIE) satte i 1970 den øvre grænse for UV-lys til 400 nm, så der er åbenbart forskellige normer på markedet. Det viser sig også tydeligt i skolefysikbøger.

Som øvre grænse for UV-lys ses anført fra 380 til 400 nm, og som nedre grænse for infrarødt lys bruges værdier fra 700 til 800 nm. Pudsigt nok synes alle enige om, at der er 4 synlige linier i brintspektret (656, 486, 434 og 410 nm), hvor man i nogle bøger faktisk burde medregne nogle af de efterfølgende linier (397, 389, 384 og 380 nm). Hvor mange linier kan du for resten selv se i brintspektret?

Et gennemsnitsøjets følsomhed for lys af forskellig bølgelængde er vist nedenfor. Kurven tegnes normalt fra 400 til 700 nm, men den findes tabellagt i et større område. Det ses, at øjets følsomhed er meget ringe (om end ikke nul) uden for intervallet 400–700 nm.



Kurven gælder for dagsyn, dvs. i så stærk belysning, at kun øjets tappe er virksomme. Ved mørkesyn er det de mere lysfølsomme, men ikke farveregistrerende stave, som er aktive, og så er følsomhedskurven forskudt ca. 50 nm mod venstre. Når det gælder om at se farver i spektret, må dagsynskurven være den relevante, og man kan da gå ud fra, at eleverne kun ser området 400 nm–700 nm.



TTL-logikniveautester

v/Kurt Lorentzen, Holbæk

Når man arbejder med TTL-kredse, har man tit behov for at kunne konstatere, om en port er høj eller lav. Det kan også være rart at have vished for, om en port ikke er hverken høj eller lav, men svævende, især under fejlfinding. Denne konstruktion bygger på en firdobling af dette diagram:

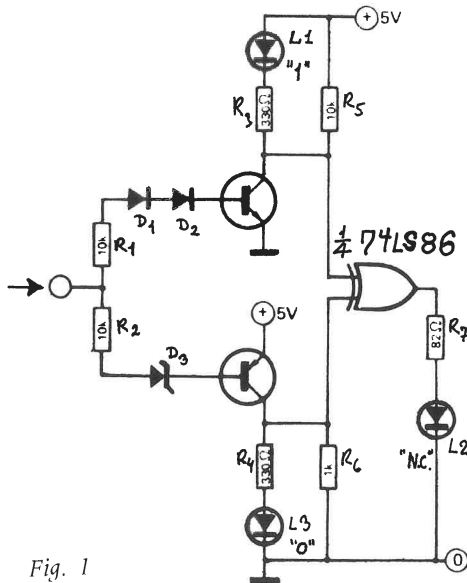


Fig. 1

En fjerdedel af hele testeren

Funktion

Det er vist ikke så vanskeligt at se, at når indgangen er ...

1. ... Lav, det vil sige under 1 volt, vil PNP-transistoren T2 åbne, og der vil være spænding over »O«-indikatoren, L3, som følgerig tænder. At indgangen er lav vil samtidig holde NPN-transistoren, T1 lukket, hvorfor L1 holdes

slukket. Når begge indgange på eksklusiv-orten er Høje, er udgangen Lav, og L2 er slukket.

2. ... Høj, større end 2 volt, vil T1 åbne, L1 tænde og vise »1«, T2 lukke. X-On-indgangene vil være ens, udgangen lav.

3. ... Svæver (mellem 1 og 2 volt, cirka), lækker tilstrækkelig med strøm igennem zenerdioden til at T1's udgang vil være Lav og T2's vil være Høj. Ergo er der lys i både L1 og L3, men vi har også kombinationen Høj-Lav på 7486's indgang og udgangen går Høj: L2 lyser og viser, at spændingen ikke er veldefineret på TTL-niveau.

Printet

Da IC-kredsen 74LS86 har fire porte, er det naturligt at sammenbygge fire af disse enheder til et testapparat med fire indgange, som kan bruges separat eller samtidig.

På printlayoutet, som skyldes Jørgen Andreasen, kan man let genkende de fire enheder, som er opbygget parvist, spejlvendt omkring IC'en. Denne opbygning (sammen med ønsket om ikke at pakke kredsløbet tættere, end at det stadig kan håndtegnes) har dog medført, at der må indsættes i alt 6 lus (A..A, B..B etc.) Disse kan enten udføres med ledningsstykker, eller man kan anvende dobbeltsidig printplade. (Tegn kredsløbet, bor hullerne og tegn lusene på oversiden, æts).

Opmærksomheden henledes på, at de to af PNP-transistorerne har basisledningen bøjet modsat af de to andre!

Det vil være naturligt at anvende lysdioder i tre forskellige farver: Jeg har valgt, rød, gul og grøn, placeret som en lyskurv.

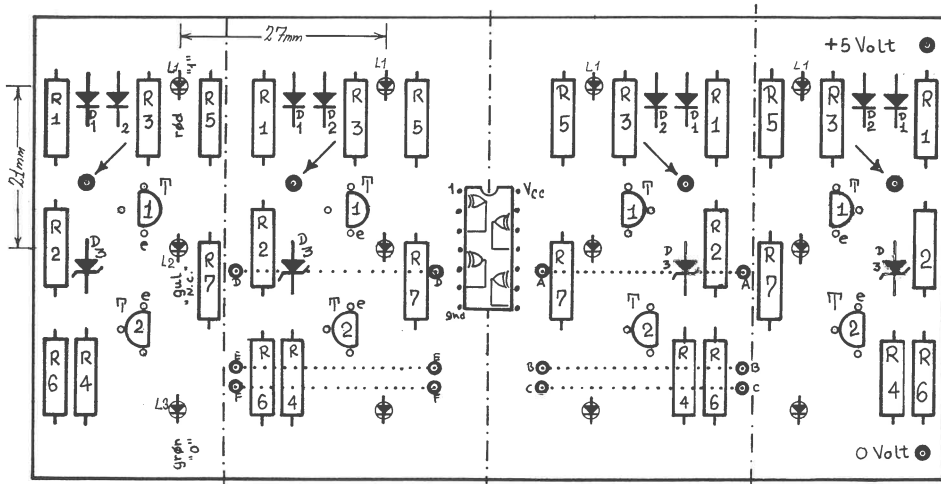


Fig. 2 Komponentplacering. Indgangene findes ved pilene. Bemærk symmetrien om IC'en

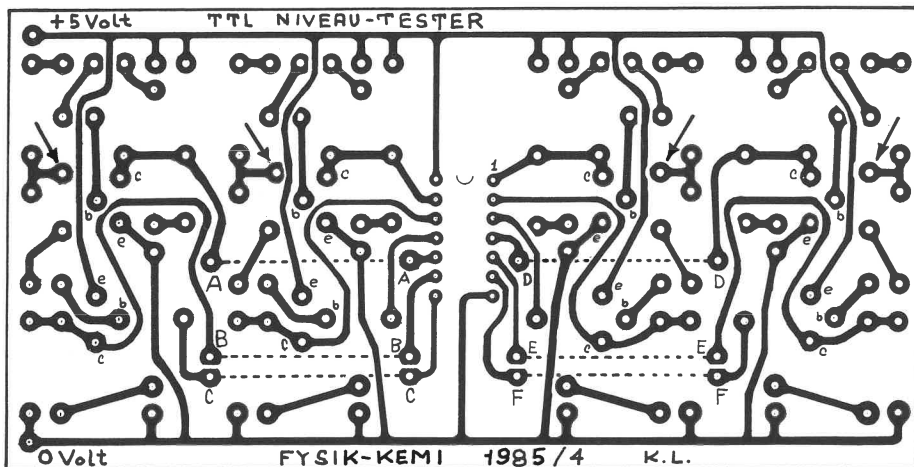


Fig. 3 Printtegning i størrelse 1:1. Kan håndtegnes eller overføres til film

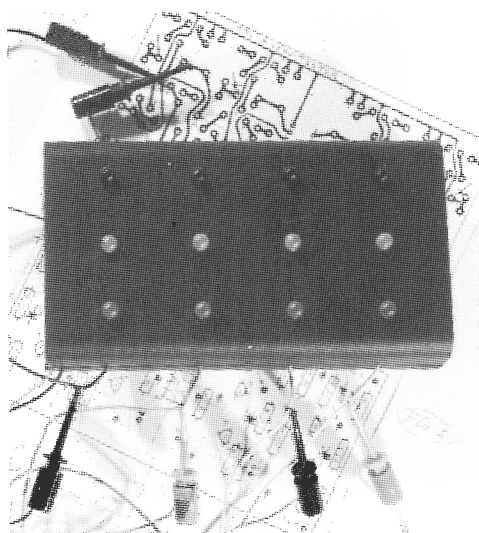
Indbygning

Hvis der anvendes en plastkasse bores 12 stk. 5 mm huller. Hvis dette gøres omhyggeligt, kan pladen så hænge i lysdioderne, og der behøves ikke anden fastgørelse af pladen. (Der er 27 mm mellem dem »horisontalt«, 21 mm »vertikalt«). Ellers kan der selvfølgelig anvendes gummityller eller de specielle monteringsbøsninger til lysdioder.

De fire indgange forsynes med hver sin farve prøveledning, som føres ud gennem et hul i siden af kassen ud for dioderne og forsynes med

en mini-IC-clip i samme farve som ledningen. For enden af kassen udføres to ledninger til henholdsvis +5 volt og 0 volt, evt. også forsynet med IC-clips, da man sædvanligvis, som forsynings-spænding, vil anvende spændingen fra det kredsløb, som man måler på. Derved har man også fælles nul. Hvis dette kredsløb ikke kan levere den fornødne strøm, må man anvende en anden 5-volt-forsyning og lave en separat nulledning. Man skal ikke påregne at kunne anvende et 4,5 volt batteri, da IC'en ikke vil fungere præcist ved denne lave spænding!

Et alternativ kunne være at indbygge en 5 volt spændings-IC og drive den fra f. eks. et 9 volts batteri, men så er det ikke mere muligt at drive den med 5 volt udefra.



Færdigt arbejde. De to øverste clips er til spænding. De nederste er testledninger

Anvendelse

Når spændingen er tilsluttet, skal alle lysdioderne lyse som tegn på, at indgangen svæver, »Not Connected«. Når clipsene forbindes til målepunkter i en TTL-opstilling, skal kun én af de tre dioder lyse og vise det aktuelle niveau, Høj eller Lav. Drejer det sig om hurtigt skiftende niveauer, vil »1« og »0« blinke hurtigt, evt. så hurtigt, at de tilsyneladende lyser konstant, men tilstanden kendes fra »N.C.« ved at den gule (midterste) diode ikke lyser. Ved meget høje frekvenser kan man komme ud for, at IC'en ikke kan følge med, især hvis man har valgt at anvende en 7486 i stedet for en 74LS86, som kan arbejde noget hurtigere. I så fald vil »Not Connected«-dioden også lyse.

TTL-niveau testeren er naturligvis meget anvendelig i elektronikundervisningen, men også for computer-freaks er det handy. Det holder let styr på, hvad der sker på I/O portene på computeren. Har du otte porte, bygger du da bare to! (Evt. sammen).

Komponenter:

Modstande:

12 stk. 10 Kohm
4 stk. 1 Kohm
8 stk. 330 ohm
4 stk. 82 ohm

Transistorer:

4 stk. BC 547
4 stk. BC 557

Dioder:

12 stk. lysdioder
8 stk. 1N4148
4 stk. BZX79 3.3V
(zener)

Diverse:

1 stk. IC 2N74LS86
6 stk. IC-clips
1 stk. kasse

Printplade: 119mm x 60mm

Eventuelt:

1 stk. IC-sokkel
6 stk. printspyd
12 stk. lysdiodefattninger
eller gummityller

MYMODUL

– et tværfagligt undervisningsprojekt til elektronik – fysik – datalære.

MYMODUL 1: Datamaten trin for trin:

Microprocessor, hukommelse, ind/ud-forbindelser, datalagring og -kommunikation. Teorien præsenteres sideløbende med konstruktionsbeskrivelse af den letbyggede, moduldelte datamat MY-1.

MY er ikke blot en arbejdende demonstrationsmodel, men også en seriøs datamat, der måler og styrer selv eller i kommunikation med skole- eller hjemmedatamat.

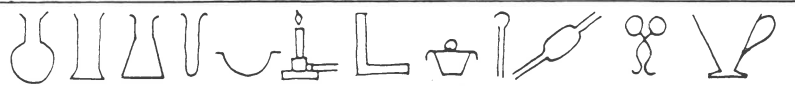
MYMODUL 2: Vejledning i maskinkodeprogrammering (6502) med henblik på måling og styring.

MYMODUL 3: Lette kredsløb og programmer til datafangst, processtyring, robotstyring m.m. Udbygningsmoduler til MY (skærm billedmodul, EPROM-brænder, discetestation, optokobler, stepmotor, voltmeter).

Ætset print, EPROM m.m. leveres på bestilling. Færdigmoduler efter aftale.

Rekvirer brochure:

MYMODUL v. H. Caspersen
Lådnehøjvej 2
8860 Ulstrup



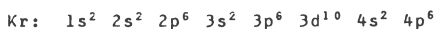
Kemisk binding III: Oktetreglen

v/professor Erik W. Thulstrup, Kemisk Institut DLH

I mange elementære kemibøger omtales den såkaldte »oktetregel« eller »ædelgasregel« nærmest som grundlaget for opbygningen af molekyler ud fra det periodiske systems atomer. Nogle steder kaldes oktetreglen endog »en naturlov«. Der gives ofte en slags begrundelse for reglen, nemlig at ædelgasserne (gruppe 8) med elektronkonfigurationerne



f. eks. neon, argon og krypton:



er særligt kemisk stabile. (Husk at helium (He) med konfigurationen $1s^2$ også regnes med). Det siges endog ofte, at ædelgasserne ikke indgår i nogen kemiske forbindelser, men dette er en stærk overdrivelse, selv om de er meget lidt reaktive.

Begrundelsen for oktetreglen, der tager udgangspunkt i ædelgassernes elektronkonfiguration med otte »beboere i øverste etage« (otte elektroner i yderste skal) går på, at denne konfiguration således må være særligt stabil og at det for de enkelte atomer i et molekyle vil være energetisk fordelagtigt at opbygge lignende konfigurationer omkring sig. Denne argumentation er f. eks. set fra et kvantemekanisk synspunkt absolut ikke uden mangler, hvilket bl. a. viser sig ved, at utallige stabile molekyler er opbygget på en måde, der ikke svarer til oktetreglen. Der gøres undertiden forsøg på at lappe på modellen ved tilføjelse af yderligere regler, men dette er sjældent vellykket.

Specielt forsvinder oktetreglens fornemste dyd, nemlig simpelheden, herved.

Man bør nok fastslå, at oktetreglen kan bruges i mange tilfælde, men at den i andre tilfælde er uanvendelig. Og den er i alt fald ikke nogen naturlov.

Lad os se nærmere på oktetreglen. Den siger:

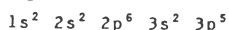
Molekyler vil dannes på en sådan måde, at hvert atom »yderste« er omgivet af otte elektroner, dvs. en oktet.

Den første antagelse, at man kun ser på de »yderste elektroner« er ganske god, idet det er de energetisk højeste (»yderste«) atomorbitaler der er af betydning for molekyldannelsen. Elektroner i disse orbitaler (»valensorbitaler«) betegnes ofte »valenselektroner«.

I modsætning til valensorbitalerne kan de energetisk lave atomorbitaler anvendes i næsten uændret form efter molekyldannelsen.

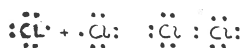
Dersom to ædelgasatomer, f. eks. to argonatomer (Ar, nr. 18), støder sammen, vil vi ikke vente at der dannes noget stabilt molekyle; oktetreglen siger nemlig, at de to atomer ikke har noget at vinde ved dannelse af Ar_2 , idet hvert atom fra starten har en oktet yderst, nemlig $3s^2 3p^6$. Dette svarer til de eksperimentelle observationer: I millioner af år har argonatomer udgjort omkring 1 % af atmosfæren, de er kollideret utallige gange med alle mulige hastigheder, (dvs. temperaturer), og der er endnu ikke opstået en målelig koncentration af Ar_2 -molekyler. 1-0 til oktetreglen!

Lad os se på atomet før Ar i det periodiske system, nemlig chlor (Cl, nr. 17). Chlor har elektronkonfigurationen



Der mangler således en elektron til oktetten $3s^2 3p^6$.

Nu siger oktetreglen, at hvis to Cl-atomer støder sammen, vil der være mulighed for at danne et stabilt molekyle, Cl_2 , idet de to atomer ved at »dele« to elektroner hver især kan sikre sig den manglende elektron og en oktetstruktur. Dette skrives ofte med valenselektronerne, her elektronerne i 3. skal, angivet som prikker:



Det ses, at begge Cl-atomer i molekylet til højre har opnået en oktet.

Af en eller anden grund angives den generelle formel for dannelse af molekyler efter oktetreglen sjældent i lærebøger. Den er ellers uhyre simpel. Den lyder:

1. Opgør det samlede antal valenselektroner i atomerne.
2. Opgør det samlede behov for elektroner, dvs. det antal valenselektroner der skal til for at give hvert enkelt atom en oktet.
3. »Manglen« på elektroner kan nu beregnes som det andet tal minus det første. »Manglen« angiver hvor mange elektroner der skal »deles« mellem atomerne.

Husk, at brint (H, nr. 1) ikke skal have en oktet, men kun to elektroner yderst, svarende til helium (He, nr. 2).

Lad os se på nogle eksempler, hvor kendskabet til det beregnede antal af »delte« elektroner gør opgaven let:



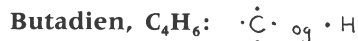
- 1) Antal valenselektroner:
 $1 \text{ (fra H)} + 7 \text{ (fra Cl)} = 8$
 - 2) Samlet behov:
 $2 \text{ (for H)} + 8 \text{ (for Cl)} = 10$
 - 3) Antal elektroner, der skal deles:
 $2) - 1) = 10 - 8 = 2$
- Resultat: $H:\ddot{Cl}:$



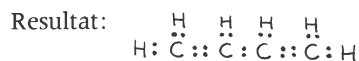
- 1) Antal valenselektroner:
 $1 \text{ (fra H)} + 4 \text{ (fra C)} + 5 \text{ (fra N)} = 10$
 - 2) Samlet behov:
 $2 \text{ (for H)} + 8 \text{ (for C)} + 8 \text{ (for N)} = 18$
 - 3) Antal elektroner, der skal deles:
 $2) - 1) = 18 - 10 = 8$
- Resultat: $H:C:::N:$



- 1) Antal valenselektroner:
 $5 \text{ (fra N)} + 6 \text{ (fra O)} = 11$
 - 2) Samlet behov:
 $8 \text{ (for N)} + 8 \text{ (for O)} = 16$
 - 3) Antal elektroner, der skal deles:
 $2) - 1) = 16 - 11 = 5$
- Resultat: $\cdot\ddot{N}::\cdot\ddot{O}\cdot$



- 1) Antal valenselektroner:
 $4 \cdot 4 \text{ (fra C)} + 6 \cdot 1 \text{ (fra H)} = 22$
- 2) Samlet behov:
 $4 \cdot 8 \text{ (for C)} + 6 \cdot 2 \text{ (for H)} = 44$
- 3) Antal elektroner, der skal deles:
 $2) - 1) = 44 - 22 = 22$

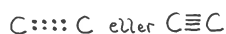


Bemærk, at den faktiske geometri ikke er sådan, at kulstofatomerne ligger på linie.

Det siges ofte, at antallet af elektronpar mellem to atomer angiver bindingens styrke: 2 elektroner svarer til en enkeltbinding, 4 til en dobbeltbinding og 6 til en tripelbinding. En kvalitativ begrundelse ud fra Coulombkræfterne går på, at elektroner placeret mellem to kerner vil udgøre et særligt stabilt system på grund af den korte afstand imellem

den negative elektronladning og de positive kerneladninger. Jo flere elektroner der kan placeres mellem kernerne des stærkere bliver bindingen. For et givet par af atomer vil en tripelbinding således være stærkest og kortest og en enkeltbinding svagest og længst. I de ovenfor nævnte eksempler kan vi således for eksempel forvente enkeltbindinger mellem brint og andre atomer og mellem de midterste kulstofatomer i butadien, dobbeltbindinger mellem de øvrige kulstofatomer i butadien, og tripelbindinger mellem kulstof og kvælstof i cyanbrinte. Alt dette svarer nogenlunde til, hvad man observerer eksperimentelt. I kvælstofoxidmolekylet er der 5 elektroner imellem de to atomer dvs. noget, der er midt imellem en dobbelt- og en tripelbinding. Dette stemmer også med de observerede data. Vi må nok nu notere stillingen som 2-0 til oktetreglen!

Der er imidlertid også problemer. I det meget stabile C_2 -molekyle fører oktetreglen til strukturen

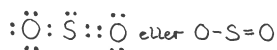


dvs. fire bindinger! Eksperimenter viser imidlertid, at bindingen i C_2 svarer nøje til en dobbeltbinding. I andre tilfælde er oktetreglen helt galt på den, f. eks. for molekylet BF_2 , for hvilket strukturen har vist sig at svare til:

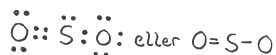


dvs. med boratomet omgivet af kun 4 valenselektroner. I en anden forbindelse mellem bor og fluor, BF_3 , svarer eksperimentelle resultater til, at bor er omgivet af 6 valenselektroner.

I mange forbindelser vil oktetreglen føre til, at bindinger, der eksperimentelt er identiske, forudsiges at være forskellige. Et eksempel er svovldioxid, SO_2 , der kan skrives



dvs. med en enkelt- og en dobbeltbinding, i strid med eksperimenter der viser to ens bindinger. Det klares med et nødgreb, idet man siger, at strukturen er en mellemting mellem ovennævnte og strukturen



Begrebet kaldes »resonans«.

Det er formentlig på dette sted rimeligt at indstille skydningen.

Oktetreglens tidligere 2-0 føring er nok ulignet, men om den skal opgives helt i den elementære kemiundervisning må være et spørgsmål, der afgøres af læseplanen og den enkelte lærer. Det taler dog til gunst for oktetreglen, at den holder næsten overalt i kulstofkemi, dvs. i den organiske kemi.

Oktetreglen bruges oftest kun på bindinger, for hvilke elektronladningen i molekylet er fordelt mellem atomerne nogenlunde som i de isolerede atomer. Sådanne bindinger, der dominerer i den organiske kemi, kaldes kovalente, i modsætning til ionbindinger for hvilke der er tale om en betydelig forskydning af elektronladninger i molekylet i forhold til de isolerede atomer. Der er ikke nogen klar grænse mellem de to bindingstyper og de fleste bindinger befinder sig i mellemrummet mellem de to ydergrænser. Begrebet kovalent binding blev indført af amerikaneren G. N. Lewis i 1916. Han fremhævede elektronpar som det afgørende for bindingen, men som vi har set for NO-molekylet kan enkelte elektroner også bidrage fuldt ud.

En udpræget ionbinding er vi allerede stødt på i tidligere afsnit, nemlig bindingen i natriumchlorid, $NaCl$, hvor man næsten kan tale om at en hel elektron er overført fra natrium til chlor. I natriumchlorid er anvendelsen af oktetreglen vanskelig; den ville i sin simple form føre til strukturen



som *ikke* er korrekt. Hvis man ønsker at relatere bindingen i natriumchlorid til ædelgasstruktur, må man sige, at ved at natrium afgiver en elektron og chlor optager en, opnår man to ioner med ædelgasstruktur.

Det, der sker, når et natriumatom og et chloratom kommer tæt på hinanden, er at det bliver energetisk fordelagtigt for en elektron at springe fra natrium til chlor, og ionerne Na^+ og Cl^- dannes. De tiltrækker hinanden (Coulombs lov) og de to ioner bevæger sig hurtigt mod hinanden: Molekylet NaCl dannes. Bevægelsen af de to ioner bliver til en vibrationsbevægelse mellem de to atomer, og det er denne, vi kalder reaktionsvarmen.

I det næste nummer skal vi se nærmere på betydningen af elektronladningsfordelingen i molekyler og de praktiske konsekvenser heraf.

Aflevering af kemikalieaffald

En undersøgelse v/Arne Slagor, Kolding

Folkeskolens lærere i fysik/kemi vil gerne overholde reglerne om opsamling og aflevering af kemikalieaffald ¹⁾. Der er imidlertid stor forskel på, hvor let den enkelte kommune som øverste ansvarlige gør det for den enkelte lærer og den enkelte skole.

Som formand for Trekantområdets Fysik- og Kemilærerforening fik jeg sidst i 1984 henvendelse fra medlemmer om, at visse kommuner havde fastsat en afgift for aflevering af kemikalieaffald for virksomheder og institutioner – hvorimod *privatpersoner* kan aflevere gratis på kommunens opsamlingsstation og hos visse farvehandlere.

Mindsteafgiften er i nogle kommuner fastsat til ca. 500 kr., men så kan virksomheden/institutionen også aflevere helt op til 200 kg affald i det pågældende år.

Vi drøftede sagen på nogle møder i foreningen, og fandt afgiften urimelig.

En folkeskole har maksimalt 5–10 kg kemikalieaffald pr. år. Heraf er langt størstedelen af en sådan karakter, at det efter kraftig fortynding kan (og må) hældes i kloakken.

Af pædagogiske grunde finder vi det bedst, at *alt* affald sorteres efter art, opsamles og afle-

veres til destruktion. Herved har skolerne mulighed for at lære eleverne noget om miljøbeskyttelse og -bevidsthed, således at de (forhåbentligt) afleverer deres hjemlige kemikalieaffald i stedet for at hælde det ud.

Dog – en afgift på 500 kr. er meget stor set i forhold til et kemikaliebudget på måske 1.000 kr. Det gør det fristende enten at opsamle større mængder affald (over flere år) med deraf følgende risiko eller at undlade opsamling og aflevering, og i stedet hælde affaldet i vasken; i hvert fald nævner enkelte kommuner i deres svar til os, at skolerne indtil nu ikke har benyttet afleveringsordningen.

I februar 1985 rettede jeg på foreningens vegne henvendelse til de 18 kommuner, som foreningen har medlemmer i. Da nogle af svarene udeblev, erindrede jeg om henvendelsen i midten af maj.

I brevet til kommunalbestyrelsen foreslog foreningen, at afleveringen af kemikalieaffald skulle være gratis for den enkelte skole, evt. kunne skolevæsenet som helhed betragtes som én institution.

Flere kommuner har haft henvendelsen til behandling i både skoleudvalg og teknisk ud-

valg, og – som det fremgår af skemaet – med et for lærerne (og miljøet) tilfredsstillende resultat.

Enkelte kommuner sørger endda for, at affaldet afhentes gratis på skolerne!

En kommune har udarbejdet særlige retningslinier for skolernes opsamling og aflevering.

1) Lov 1972-05-24 nr. 178 om bortskaffelse m. v. af olie- og kemikalieaffald.

Den hertil knyttede bekendtgørelse 1976-03-17 nr. 121 om kemikalieaffald, som ændret ved bekendtgørelse 1980-07-03 nr. 323.

Den reviderede »risikovejledning« (i undervisning i fysik, astronomi og kemi) får formentlig en afløser i løbet af 1985. Heri behandles ligeledes kemikalieaffaldsproblemet. Den reviderede vejledning vil formentlig – i lighed med den nugældende – få cirkulærevirkning.

Kommune:	Svar:
Brørup	gratis ved aflevering på modtageplads
Børkop	gratis ved aflevering på opsamlingsplads
Christiansfeld	forespørgsler ikke besvaret
Egtved	gratis – afhentes
Fredericia	gratis – afhentes efter aftale
Give	gratis
Haderslev	gratis ved aflevering på modtagestation
Jelling	affald afleveres på Teknisk Forvalt materialegård, afgift ikke oplyst
Kolding	gratis ved aflevering på modtagestation
Lunderskov	forespørgsler ikke besvaret
Middelfart	aflevering er skolelederens ansvar, afgift ikke oplyst
Nørre Åby	gratis ved aflevering på modtageplads
Nørre-Rangstrup	anbefaler, at skolerne tilslutter sig kommunens affaldsordning
Rødding	gratis – afhentes efter aftale
Vamdrup	gratis
Vejen	aflevering har ikke medført udgifter for skolerne p. t. i sikudvalg
Vejle	gratis – særlige retningslinier udarbejdet
Vojens	forespørgsler ikke besvaret

Som det ses i blad nr. 3 dette år har Lokalafdelingen for Trekantområdet rettet henvendelse til kommunerne i området om kemikaliebortskaffelse fra skolerne i området. I dette nummer fortæller Arne Slagor om sagens forløb. Vi er interesserede i at høre om de ordninger, der findes rundt om i landet i de enkelte kom-

muner og håber, at lærere, konsulenter eller lokalafdelinger vil sende materiale til:

Kemiudvalget
Helene Sørensen
Vibeholms Vænge 11
2635 Ishøj

Afdelingerne

Trekantområdets efterårsprogram

Kemiske emner til 10. klasse

På kurset vil blive gennemgået emner fra den organiske kemi:

- Hvad er alkaner?
- Er natur- og biogas det samme?
- Hvordan fremstiller vi methan i laboratoriet?
- Hvad sker der, når vi nedkøler butan?
- Hvad sker der, når vi sætter butan under tryk?

Endvidere vil der blive vist kemiske forsøg med henblik på energi:

- Energifrigørelse ved krystallisation.
- Piezo-elektriske krystaller.
- Energilagring.

Instruktør: Overlærer Egon Skjoldby, Roskilde.

Tid: Torsdag den 26. sept. kl. 15.00-17.30.

Sted: Bakkeskolen, 6000 Kolding.

Arrangeret i samarbejde med amtscentralens afdeling i Kolding.

Folkeskolens afsluttende prøver i fysik/kemi

En kort redegørelse for prøvebekendtgørelsens regler for prøveafholdelse.

Diskussion af på hvilke måder man i videst muligt omfang kan få prøverne til at afspejle den daglige undervisning. Eksempler på prøvespørgsmål, også til prøver hvortil der er givet tilladelse til fravigelse af de givne regler.

Redegørelse for nogle erfaringer med alternativ prøveafholdelse.

Instruktør: Fagkonsulent Ole Goldbech, Ringsted.

Tid: Torsdag den 3. oktober kl. 15.00-18.00.

Sted: Amtscentralens afdeling i Kolding.

Arrangeret i samarbejde med amtscentralens afdeling i Kolding.

Generalforsamling

Hermed indkaldes til ordinær generalforsamling. Dagsorden ifølge lovene.

Tid: Tirsdag den 5. november kl. 18.00.

Sted: Taulov Centralskole.

Foreningen er vært ved lidt gløgg.

Byg selv en FM-radio

I tilknytning til generalforsamlingen den 5. november, bliver der lejlighed til at bygge en FM-radio, se vedlagte opslag.

Dette arrangement er i samarbejde med fa. EL-FI, Fredericia.

Husk at søge din kommune om tilskud til kursusafgiften og evt. kørsel.

Tilbud fra publikations-afd.

Vi har samlet et begrænset lager af
DE GODE GAMLE FYSIKTIPS (År-
gang 1954-1973) i plastmapper.

Et komplet sæt (350 sider i 3 map-
per) kan så længe oplaget rækker
leveres for 99,50 kr.

(normalpris i ringbind: 135,00)

Bestilles hos:

FYSIK·KEMI

Dyrl. Jürgensensgade 11

3740 Svaneke

(NB: Alle priser er excl. moms og forsendelse)



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Julemøde i Storkøbenhavns afd. (fortsat)

v/Ingolf Andersen

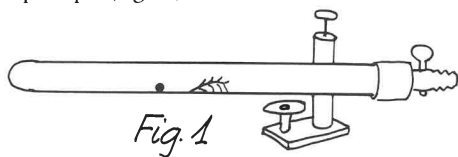
Lektor Chr. Petresch:

(med gravhunden Archimedes som assistent)

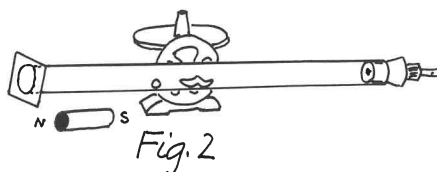
Ældre apparatur gøres tidssvarende ved anvendelse af moderne teknik

Ideen til at anvende moderne teknik på klassiske forsøgsopstillinger opstod ved gennemlæsning af et ældre fysisk værk af professor Gerhard von Überklug: *Beitrage zur Einführung in der Bestimmung der Gravitationskonstante*. Illustriert. Berlin 1851.

Efter en grundig omtale af basal mekanik fra Galileis forsøg med skråplaner (ca. 1600) til Newtons forelæggelse af bevægelseslovene (1687), angiver G. von Überklug forskellige metoder til eftervisning af Galileis påstand, at alle genstande falder lige hurtigt – herunder det ofte benyttede apparat, hvor en blykugle og en fjer falder i et evakueret glasrør efter anvendelse af den ca. 1650 opfundne luftpumpe (fig. 1).



Dette forsøg har gennem tiderne givet anledning til mange latterlige fagter og krumspring, når røret pludselig skulle endevendes, mens samtlige elever virrede med hovederne for at følge bevægelserne. Moderne teknik gør det imidlertid muligt at udføre forsøget under mere civiliserede former:



Apparatur (se fig. 2)

- Moderne plexiglasrør, lukket i den ene ende med pålimet flad bund.
- Stålkugle og kvadratisk papirslap (med let opbøjede hjørner).
- Gummiprop med passende hul.
- Cykelventil (fra cykelsmed), moderne kuglemodel.
- Moderne stangmagnet (hårdttrækkende).
- Moderne vacuumpumpe, evt. vandluftpumpe.

Forsøget blev udført på værdig vis som vist på fig. 3 og 4.

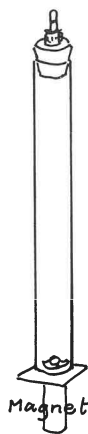


Fig. 3

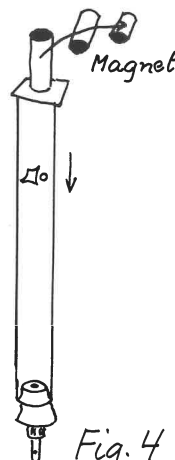
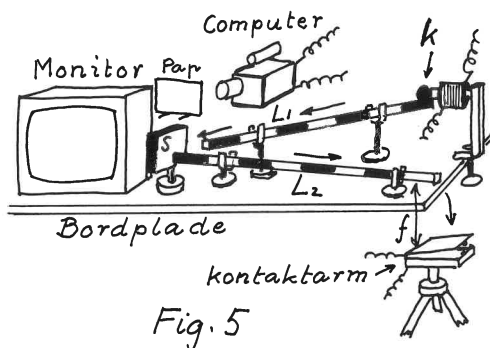


Fig. 4

ad fig. 3: Stålkuglen manøvreres til at ligge midt på papiret og fastholdes med magneten.
 ad fig. 4: Røret (+ magneten) endevendes i ro og mag og holdes lodret. Magneten fjernes. Naturen svarer.

Som det bedste apparat til bestemmelse af gravitationskonstanten angav Gerhard von Überklug en opstilling, der udbygget med moderne teknik er vist på fig. 5:



Kuglen (k) fastholdes af en el-magnet. En computer (ZX 81) bryder strømmen til el-magneten og starter samtidig tidsmåleren, der er indbygget i computeren (se senere). Kuglen ruller ad skråplanet L_1 , standser momentant ved (s), der er et fuldent elastisk legegeme, der sender (k) videre ad skråplanet L_2 , hvorefter (k) falder frit gennem strækningen (f) til kontaktarmen (mrkt. »kontaktarm«), og computeren træder i funktion. Den er programmeret til at løse formelen fig. 6.

$$g = \frac{\sqrt{\sin \frac{T_1}{T_2} \cdot \arctg \frac{L_2}{L_1}}}{f \cdot \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2} \cdot \left(\frac{1}{1 + \frac{\alpha t}{273}} \right)^2}$$

Fig. 6

Forsøget udførtes, og umiddelbart efter sås resultatet på displayet, monitorskærmen, til venstre for apparatet (fig. 7).



Fig. 7



Computeren mindede i udseende om en TV-optager med et stykke pap foran.

P.S.: Eksperimentator havde (formodentlig af en eller anden grund) gravhunden Archimedes med. Den afslørede ikke »des Pudels Kern« i det sidste forsøg.

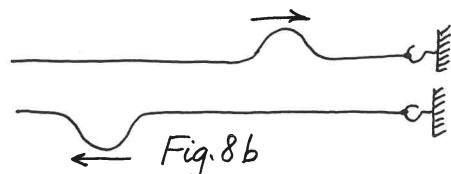
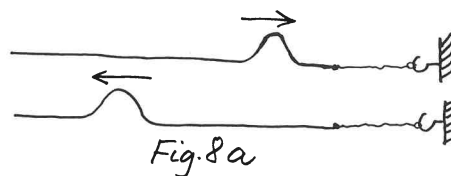
Lektor Frode Hjerting

1) Hjælpemidler til forståelse af problemer i bølgelæren

Frode Hjerting uddybede sin tidligere forsøgsrække med nye eksempler på ældre og nyere hjælpemidler til brug ved gennemgang af bølgelæren.

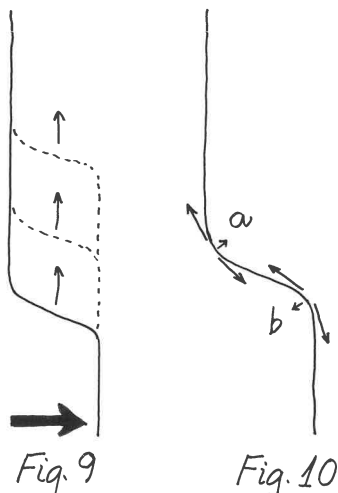
Der henvises først ganske kort til de kendte forsøg med reb eller »slinky«.

A) Når rebet er fæstet til en fast væg med en tynd snor som mellemed, vil et bølgebjerg, der sendes af sted fra den frie ende af rebet, vende tilbage som et bølgebjerg (fig. 8a).



B) Hvis rebet derimod er fastgjort direkte for eksempel til en krog i væggen, vil der finde et faseskifte sted, og et bølgebjerg vil reflekteres som en bølgedal (fig. 8b).

2) *Et spørgsmål, der sjældent stilles – (og besvares) – er imidlertid: Hvorfor giver et sidelæns ryk i et reb (eller en »slinky«), der ligger på gulvet, anledning til en fremadskridende S-formet bugtning på rebet? (Fig. 9).*



Svar: Ved et ryk til højre (den tykke pil på fig. 9) virker der kræfter som angivet på fig. 10.

Ved a på fig. 10 vil resultatanten af de »langsmed-rebet-gående« kræfter, der virker i krumningen, medføre en bevægelse mod højre. Ved b vil de tilsvarende kræfters resultat standse den højregående bevægelse, og rebet vil efterhånden lægge sig langs en linie parallel med den oprindelige placering.

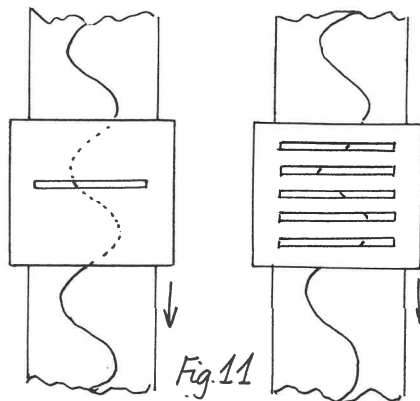
3) *Et forsøg, der sjældent udføres i undervisningen*

Hvis man i stedet for at forbinde rebet (»slinkyen«) til et fast punkt lader en kvik elev gribe fat i den anden ende og sende modbølger, vil det i nogle tilfælde resultere i en forstærkning, dvs. op til dobbelt så store amplituder, og i andre tilfælde formindskede amplituder,

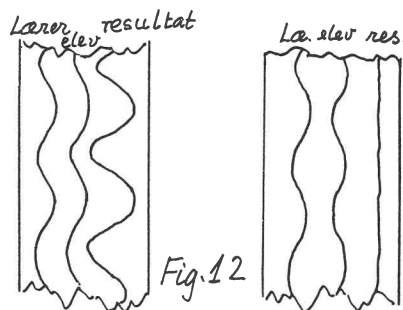
specielt (men vanskeligt at opnå): Ingen udsving (se senere under »4«). Som sagt: Forsøget udføres sjældent i laboratorier, men kan lejlighedsvis ufrivilligt finde sted, når to elever forbereder sig til at svinge et sjippetov i skolegården.

4) *Et simpelt, fikst og særdeles illustrerende hjælpemiddel*

til at anskue svingningernes forløb består af en plade (f. eks. pap) forsynet med enten en enkelt udskåret rille eller et »jalousi« af parallelle riller, og forskellige bølgeformede kurver tegnet på et langt stykke papir, der trækkes forbi udskæringerne bag ved pladen, så de ses som bevægelige punkter gennem rillerne (fig. 11).



Forsøgene i afsnit »3« blev illustreret på denne måde med kurver af udseende som vist på fig. 12.

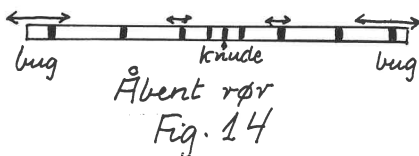
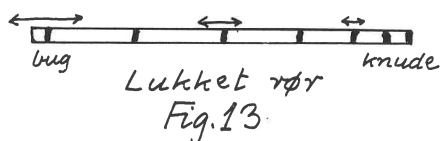


Indrømmet: Der findes apparater (med og uden vand), der dækker mange grene af bøl-

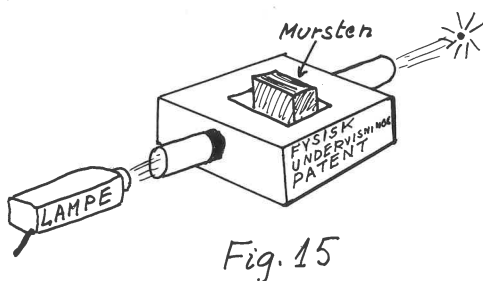
gelæren, men disse simple remedier med bøl-
gelinier »på bånd« er illustrerende indtil for-
bløffelse – prøv selv!

5) Længdesvingningernes fortætninger
og fortyndinger

illustreres lige så elegant med egnede kurver
på papirbåndet. På denne måde illustreredes
forholdene i henholdsvis et lukket rør (orgel-
pipe), hvor man tydeligt så knuden ved ende-
væggen og bugen ved åbningen (fig. 13) – og
derefter forholdene i et åbent rør (fig. 14).



Det oplystes, at svenskeren lektor Leide, Lund,
for mange år siden havde angivet princippet
i apparaturet, og at firmaet STRUERS i sin
tid leverede forskellige sæt »tremmer« og bånd
med indtegnede kurver, afpasset efter de gam-
le lysbilledapparater – dem med buelampen!
Hvordan med et nyt sæt, f. eks. til at vise på
overhead'en?



6) Apparat til gennemlysning
af mindre genstande

Apparatet fig. 15 er et kasseformet legeme
med en udsparring i midten til anbringelse af
de genstande, man ønsker at gennemlyse.

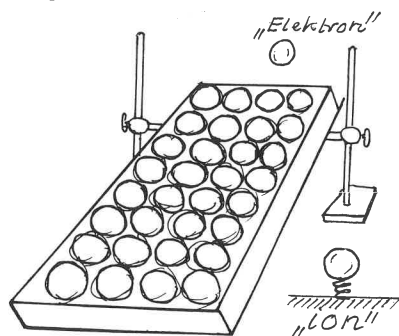
Gennem to rør, der er anbragt over for hinan-
den, kan man se direkte gennem apparatet.
En kraftig laser-stråle etableres, og apparatet
manipuleres med forsigtighed i stilling, så la-
serlyset passerer gennem rørene og danner en
tydelig rød plet på væggen. Som første forsøg
anbringes en mursten i udsparringen – men
den røde plet på væggen svækkes ikke. Mur-
stenen fjernes, og en lille uforfærdet dreng fra
første række ser sit snit til at stikke højre hånd
i kassen – han trækker hånden uskadt op.
På opfordring løste drengen selv kassens gåde.
Apparatet var mærket: Fysisk Undervisnings
Patent – forkortet: FUP.

7) Elektrisk analogi

Før forsøget: En bold holdes i hånden og slip-
pes. Den er påvirket af tyngdekraften og får
større og større fart.

En elektron i en ledning, hvori der er en spæn-
dingsforskel, er også påvirket af en kraft, men
elektronens hastighed i feltets retning er kon-
stant.

Forklaring: I en metallisk ledning finder vi
positive metalioner og frie elektroner. Metal-
ionerne sidder i et krystalgitter og bevæger
sig omkring en ligevægtsstilling. Når elektro-
nerne bevæger sig gennem ledningen i det
elektriske felt, sætter de ionerne i heftigere
bevægelse, afgiver altså energi, og herved bli-
ver hastigheden i feltets retning konstant.



Modellen af den metalliske ledning (fig. 16)
består af et bræt, hvorpå er fastgjort nogle
meget elastiske fjedre, der hver bærer en po-

lystyrenkugle. (En nærmere beskrivelse af apparatet findes i »The School Science Review 1978, side 313). Kuglerne forestiller metal-ionerne, brættet den metalliske leder.

Brættet stilles skråt, og en bold, der spiller rollen som elektron, slippes løs øverst på brættet. Når bolden triller ned, støder den mod polystyren-»ionerne« og sætter dem i dirrende bevægelse. Bolden afgiver energi til kuglerne, og den bevæger sig med konstant fart. En kraftigere bevægelse af »ionerne« svarer til en opvarmning af ledningen.

Brættet stilles mere skråt. Når bolden slippes, er den påvirket af en større kraft i brættets retning, og den opnår en større fart. Kuglerne (»ionerne«) kommer i heftigere bevægelse. Forholdene svarer nu til en ledning med en større spændingsforskel end før. Når elektronerne bevæger sig hurtigere, kommer der pr. sekund flere gennem et tværsnit af ledningen, strømstyrken bliver altså større. At »ionerne« dirrer heftigere, betyder en større opvarmning af ledningen.

8) Ad forsøg ved julemødet 1979

Lektor Frode Hjerding har bedt FYSIKTIPS knytte følgende bemærkninger til forsøgsrækken, der blev vist ved julemødet 1979, refereret i FYSIKTIPS 1980.

a) Forsøg 2: Forsøget kan forbedres ved, at man banker sømmene gennem små træstykker, hvorved de får bredere »hoveder«.

b) Forsøg 6: Filtrepapiret er gnedet med kridt på begge sider. Derved får det større massefylde, så det synker til bunds.

c) Forsøg 10: Forsøget kræver visse forberedelser. Først er bunden af glasset gjort plan med et lag paraffin. Proppen er dyppet i paraffin og derefter gnedet på en glasplade for at blive plan på undersiden. Vandet hældes forsigtigt i glasset, f. eks. gennem et glasrør, så vandet løber ned ad glassets side.

– Og til sidst:

»Find 5 fejl!«

Løsning: a) Forsøg 1, fig. 1: Den viste linse er

en kollimatorlinse. Linsen bag flasken, der skal danne billede, mangler.

b) Forsøg 4: I teksten omtales en »trækstok« – læs: træstok – den er af træ!

c) Forsøg 12. Et sted i teksten påstås, at massen »m bliver = 0« – læs: g (resulterende g) bliver = 0, men slet det hellere!

d) Forsøg 3: Et sted i teksten er »K = « hoppet op på brøkstregen.

e) Samme fejl som d!

FYSIKTIPS beklager fejlene og takker for de supplerende oplysninger.

Landsformanden Helene Sørensen

Illustration af resonans

Apparatet fig. 17 – eller snarere »arrangementet« – bestod af en stærk snor, der spændes ud mellem to faste punkter. Snoren er behængt med »matematiske penduler« af forskellig længde i form af snore, der er belastet med småvægte (møtrikker).

Afstandene mellem ophængningspunkterne er nogenlunde ens.

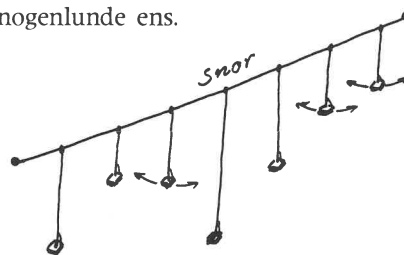


Fig. 17

Når et af pendulerne blev sat i svingninger, sås det tydeligt, hvilke af de andre, der svarede med resonans, og hvilke, der var uinteresserede eller havde kvaler med at »finde melodien«. Arrangementet giver mulighed for mange iagttagelser og seriøst anlagte forsøg. Ideen var inspireret af den i novembernummeret 1983 af FYSIK-KEMI (10. årgang, nr. 5) omtalte Internationale Workshop på DLH i august 1983, hvor man demonstrerede simpelt, fortrinsvis hjemmefremstillet undervisningsmateriale (for øvrigt specielt til kemiundervisning) i U-lande.

NYT FRA HOVEDSTYRELSEN

Efter at repræsentantskabet havde genvalgt såvel landsformanden – Helene Sørensen, København – som de hovedstyrelsesmedlemmer, der var på valg, gav konstitueringen følgende – i øvrigt uændret – sammensætning af HS:

næstformand: Herløv Carstensen, Herning

landskasserer: Vagn Andersen, Ålborg

sekretær: Jørgen Jensen, Århus

forretningsfører: Sverre Wøjdemann, Svaneke

HS-medlem: Erland Andersen, København

HS-medlem: Ebbe Ebbesen, Horsens

Første HS-møde efter repræsentantskabsmødet blev afholdt lørdag den 15. juni. På mødets dagsorden var bl. a. nedsættelse af ni udvalg, heraf to nye, et læseplansudvalg og et PR-udvalg.

Der er gode grunde til netop nu at sætte kræfterne ind på de opgaver, som de to nye udvalg skal varetage.

Vi er vidende om, at et par kommuner allerede har udarbejdet forslag til ændringer af deres læseplaner for fysik-kemi. Vi må forvente, at der andre steder i landet sættes en lignende proces i gang, og at man i undervisningsministeriet vil gøre det samme.

Da vi ønsker indflydelse på de læseplaner, der måtte blive resultatet af en sådan revision, har HS bedt udvalget meget nøje at følge udviklingen på området.

Baggrunden for at nedsætte PR-udvalget er det faldende medlemstal. Hvis der ikke sættes en offensiv ind på at skaffe nye medlemmer, kan resultatet blive kraftige kontingentstigninger. Indlæggene og diskussionen på formandsmødet i januar om medlemspleje vil kunne give udvalget et godt grundlag for dets kommende arbejde.

En medlemsforøgelse alene gør det ikke, hvis foreningens økonomiske forhold skal opnå betegnelsen tilfredsstillende. Der er derfor nedsat et besparelsesudvalg, som til HS-mødet havde udarbejdet forslag til nye budgetter for vort blad. På det foreslåede 1985-budget var der besparelser på næsten 10.000 kr. – og disse penge kan spares, uden at det får indflydelse på bladets kvalitet.

Men skal der yderligere skæres i budgettet – og det skal der efter udvalgets mening i 1986 – kan det ikke undgås, at det kommer til at gøre ondt. Hvor det skal ske, afgøres først endeligt på et HS-møde i september.

Samarbejdet mellem Danmarks Lærerforening og de faglige foreninger bliver ofte udsat for kritiske kommentarer. Dette er åbenbart kommet DLF for øre, for man har inviteret en repræsentant fra hver af de faglige foreninger til et par møder samt en konference med det ene formål at forbedre samarbejdet mellem parterne.

J. J.

Apparatur til Fysik · Kemi · Biologi

Egsagervej 8
DK-8230 Aabyhøj
Tlf. 06 - 25 88 99

Bakkegårdsvej 202
DK-3050 Humlebæk
Tlf. 02 - 19 32 23

ATIMCO

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

EL-FI v/Gunnar Lund:

Supplerende elektronik 3

107 kopieringssider i A4-format +

10 printforlæg til fotoprint

ISBN 87 88236-04-8

395,00 kr.

Dette undervisningsmateriale dækker rigeligt, hvad man kan nå på et begynderkursus på et år. Det behøvede sådan set ikke at hedde supplerende elektronik, for det kan sagtens stå alene. Mange af konstruktionerne er gamle kendinge, og ligger tæt op ad DLH-elektronikken, men der er sandelig nogle af dem, der både er mere spændende og funktionelle, end man er vant til at se dem. Som sædvanlig går forfatteren meget grundigt og pædagogisk til værks. Hver gang eleverne præsenteres for en ny komponent, er forklaringer og figurer så instruktive, at alle kan være med. Der er indlagt opgaver og små spørgerunder, der kræver elevens aktive medvirken. Der lægges ikke op til »leg«, men der satses på at give eleven viden og forståelse.

Teoriafsnittene er velgørende frigjort for »di-straktorer«. Her virker illustrationer og tekst som en helhed. Det er også rart at se, at man bestræber sig på at skabe forbindelse til el-læren i 8. og 9. klasse. Materialet er beregnet til fotokopiering. Det retfærdiggør den tilsyneladende høje anskaffelsespris, og det giver lærer og elev lejlighed til individuelt at tilpasse sig systemet.

Overskrifterne til de forskellige afsnit er:

Komponenter og kredsløb.

Forstærkning af signaler.

Radio.

Strømforsyning.

I samtlige afsnit møder vi gammelkendte em-

ner i en ny præsentationsform, og der lægges ofte op til selvstændig eksperimenteren, men ALDRIG før teorigrundlaget er i orden. Man spares derved for mange ærgrelser – og kon-tanter. Som i de øvrige bind i serien sluttet der med en lærervejledning, og det er en VEJ-LEDNING, og ikke en overliggende teoribog, men hjælp og gode råd og enkelte suppleren-de konstruktioner.

Supplerende elektronik må betegnes som et gedigent undervisningssystem til valgfaget elektronik i folkeskolen, men sandelig også til brug på ungdoms- og aftenskoler, hvor man vel i særlig grad har stor spredning på holde-ne. Der vil systemet kunne give noget til samtlige elever.

SW

Arne Slagor og Erik de Fine Licht:

Lidt mere elektronik

Forlag Chephy Aps.

ISBN 87-886-12-02-3

64 s i A4-format

Allerede i forordet lægges niveau for målgrup-pen. Det er ikke en begynderbog, men man henvender sig til de elever, der selv kan noget elektronik i forvejen, og som kan lide at eks-perimentere. Det er ikke færdige byggesæt man præsenteres for, men eleverne sættes i gang med selvstændig problemløsning. De vænnes også til fejlfinding og til at kombinere tidligere indhøstede erfaringer, når de udvik-ler selvstændige (færdige) konstruktioner. I starten bringes et lille afsnit om fejlfinding – afgjort en god idé; det hjælper desværre kun de elever, der både kan læse og rette sig efter det læste.

Der er et væld af konstruktioner – næsten alle i diagramform. Lige til at overføre til et søm-brædt. Det giver de mere vakse lyst til og ru-tine i at overføre dem til printplader. Nogle af konstruktionerne er ikke set i andre dan-ske elektronikbøger til folke- og ungdomssko-lebrug, så der er sikkert gode ideer at hente for enhver.

Sproget er bogen igennem friskt; men alligevel præcist. Det samme gælder illustrationerne, selv om enkelte af dem virker lidt »søgte«. I nogle af konstruktionerne arbejdes der med 220 Volt, og her er der nøgternt gjort rede for, hvilke sikkerhedsforanstaltninger, der skal træffes.

I bogen er der i alt 42 teorispørgsmål eller opgaver. Eleverne kan selv kontrollere svarene ved hjælp af en svarliste bag i bogen, der i øvrigt afsluttes med et leksikonafsnit med præcise definitioner og forklaringer.

Som sædvanlig har de to forfattere ikke kunnet dy sig for at lade nogle af siderne trykke i den røde farvenuance, der er aldeles ukopierbar!! Hvorfor mon?

Alt i alt en sjov og inspirerende bog, som hører til i ethvert elektronikbibliotek.

sw

Bly og blyforurening

Helge Mygind: BLY – egenskaber, anvendelser, farer

P. Haase & Søns Forlag 1985
kr. 66,00 incl. moms

Forfatteren til et af de i øjeblikket mest anvendte lærebogssystemer i kemi for gymnasiet har udsendt et temahæfte om bly og blyforurening, primært beregnet til specialelæsning i gymnasiet.

Bogen behandler bly's kemiske egenskaber (16 sider), produktion og anvendelse (22 sider) og blyforurening (20 sider), og den slutter med beskrivelser af analysemetoder, vejledninger til laboratorieeksperimenter og en omfattende litteraturliste.

Det er lykkedes i denne lille bog at dække emnet godt, og den giver mange gode og pålidelige oplysninger. En del af indholdet ligger naturligvis over folkeskolens niveau. Men der er også meget, der vil kunne forstås af folkeskoleelever, og selv om bogen rummer mange facts, er den velskrevet, letlæselig og overskuelig og derfor anvendelig til selvstudium for interesserede elever.

Alene på grund af den knappe tid bliver der nok ikke tale om direkte anvendelse af bogen i folkeskolens kemiundervisning. Men til læreren kan den varmt anbefales som en hurtig adgang til overblik, pålidelige oplysninger og ideer til brug i undervisningen.

Endvidere giver bogen nogle gode muligheder for tværfagligt samarbejde med historie (romernes anvendelser af bly, blyforgiftede kejsere), geografi (forekomst og udvinding af bly), biologi (blyforbindelsers giftighed i levende organismer) og formning (bly i keramiske glasurer). Vil man i samtidsorientering tage miljøproblemer op, kan læreren også i denne bog skaffe sig pålidelig information om aktuelle emner som bly i benzin, blyforarbejdende virksomheder, blyhagl i naturen, etc.

Når man snakker om forurening, må man ikke lade følelserne løbe af med sig, og Mygind er lige langt fra at være teknologibegeistret og miljøfanatisk.

HCH

Niles Lund:

Tæt på Halleys komet

Aschehoug 1985

40 sider. Illustreret

Pris kr. 49,00

Tæt på Halleys komet handler om et meget aktuelt emne, som nok kan få vore spørgelystne elever til at interessere sig endnu mere for astronomien. Dette emne er jo – på trods af interessen – gledet ud af undervisningen.

Men bogen handler ikke kun om Halleys komet. Den giver også en beskrivelse af, hvordan vi op gennem historien er kommet frem til det verdensbillede, vi har i dag, og der fortælles om den viden, som i dag kendes om kometer.

Desuden er der gennemgang af de undersøgelser, som er planlagt i forbindelse med kometsens passage.

Bogen er absolut læseværdig både for lærere og interesserede elever. Den beskriver et spændende emne i et tilpas populært sprog uden

formler og beregninger. Disse findes dog bagest i bogen beregnet på brug i gymnasiet og på HF. Bogen bør findes som emnebog på skolebiblioteket eller i fysik/kemilokalet.

HS

Fysiksystemet PRISMA

Forlag: Malling Beck

Lærebogssystemet PRISMA har været i handelen et godt stykke tid og fortjener et par ord med på vejen her i bladet.

Systemet er for fysikdelens vedkommende fuldt udbygget på alle fire klassetrin og består af en grundbog, en lærervejledning og en kopi-mappe med elevøvelser og teoriopgaver på hvert klassetrin. Kemien er slået sammen for 8.-9. klasse og foreligger i samme udførelse som fysikbøgerne. Kemi- og fysikdelen kan anvendes uafhængigt af hinanden, hvis dette ønskes.

Kemidelen er i øvrigt ikke indeholdt i denne anmeldelse, men vil blive behandlet ved en anden lejlighed.

Systemet er stort anlagt, men om nogen egentlig fornyelse inden for fysikundervisningen er der ikke tale.

Såvel emner som rækkefølge og behandling følger retningslinier vi har set i eksisterende lærebogssystemer (og som undervisningsvejledningen også anbefaler). Det er, som det skal være. Enkelte emner, som ikke er med i vejledningen, har man taget med ud fra forskellige begrundelser, som kan forekomme mere eller mindre relevante.

Der er dog én ting, der adskiller systemet fra de eksisterende: Omfanget.

Med en sand foragt for stoftrængslen har forfatterne her leveret et meget kompakt system. Lad os eksempelvis se på 9. klasse, hvor vi med lidt held har 30 uger á 2 timer til rådighed, når vi trækker eksamen, terminsprøver, erhvervspraktik o. l. fra.

Grundbogen behandler emnerne magnetisme, el-lære (repetition af 7. kl. stof), elektro-

magnetisme, induktion, vekselstrøm, elektrisk energi, overførsel af elektrisk energi, atom- og kernefysik, radioaktivitet og kerneenergi på 185 tætbeskrevne sider (med 24 fællesforsøg). Kopimappen indeholder: 35 elevforsøg, 15 ark med teoriopgaver, 28 ekstra elevforsøg og 7 ekstra teoriopgaver.

Oven i alt dette kommer så kemien.

Som det ses af emnerækken er der kun medtaget, hvad undervisningsvejledningen foreslår. Når det alligevel bliver så omfangsrigt, er det, fordi man på visse områder bevæger sig langt ud over folkeskolens niveau og et godt stykke ind i gymnasiets. Det er især her, man støder på faglige unøjagtigheder. Dette synes jeg er uheldigt. Vi har efter min mening nok at gøre med at overkomme den grundlæggende begrebsindlæring. At føje yderligere stof til vil meget nemt betyde en overfladisk indlæring af paratviden og risiko for gammeldags lærerstyret lektielæsning (terperi).

Også kopimappen er for overvældende. Forsøg og teoriopgaver er for en dels vedkommende, som vi kender dem fra eksisterende systemer (mange af dem er tro kopier), men også en del nye og originale forsøg er der lavet plads til. Grundbogen angiver i margin, når der bør udføres fællesforsøg eller elevforsøg, men forsøgene indgår ikke som en integreret del af undervisningen. Man kan udmærket ignorere henstillingen og fortsætte på det teoretiske plan i grundbogen. Og det vil man være pisket til fra tid til anden, hvis man skal nå en brøkdelt af stoffet. Forfatterne er selv opmærksomme på, at systemet er omfattende og understreger, at man ikke skal gennemgå alle kapitler med samme grundighed; men man savner en markering af nødvendigt stof og evt. en passende tidsangivelse pr. emne. Som det er nu, kræver det en minutløs årsplanlægning og en fysiklærer m/k med hård på brystet og mange års erfaring, der kan luge ud i de mange (spændende) detaljer.

Jeg kan ikke lade være med at have bekymrin-

ger for den nye fysiklærer, der starter i dette system og tror, at det er normen for folkeskolen. Jvf. Carl Jørgen Vejes leder i fysik-kemis julinumner.

Lad os nu vende os til det positive:

De mange »spots« er for de flestes vedkommende særdeles spændende og relevante. En del er historiske, men de fleste er helt up to date. Enkelte er dog så svære (både fagligt og læseteknisk), at de ikke egner sig til selvstændig læsning. (I øvrigt er systemet ikke noget for svage læsere).

Bag i grundbøgerne findes afsnit med fysiske enheder, tabeller, symbolister og udførlige stikordsregistre. Specielt det sidste er en fornem detalje, der åbner muligheder for spæn-

dende elevstyrede undervisningsformer, hvis man tør tage tiden til det.

Lærervejledningen er udmærket med faglig uddybning, men som nævnt savner jeg en angivelse af en »rød tråd« gennem denne overvældende stofmængde.

Men alt i alt mener jeg, at dette system vil være et spændende redskab i hænderne på den erfarne fysiklærer, men uanset om man vil bruge det som lærebogssystem i timerne, bør hele systemet stå i fagbiblioteket til inspiration for læreren og som kilde til ekstramateriale for eleverne.

Der mangler i hvert fald ikke noget.

Bent Raasø

<p>REDAKTION: Ansvarshavende redaktør & Kemi: . HELENE SØRENSEN, (02) 73 94 49 Vibeholms Vænge 11 2635 Ishøj. Delredaktører: JAN MADSEN (FYSIK) Elmevej 4 4140 Borup (03) 62 64 33 KURT LORENTZEN (ELEKTRONIK) Jeppes Torp 7 4300 Holbæk (03) 43 83 28 INGOLF ANDERSEN (FYSIK TIPS) Høgholtvej 5 2720 Vanløse (01) 74 18 11 SVENN WØJDEMANN (ANNONCER) Dyrlæge Jürgensengade 11 3740 Svaneke (03) 99 64 05 Diverse: JOHN MEYER, korrektur SV. WØJDEMANN, lay-out FINN JØRGENSEN, tegninger</p>	<p>FORRETNINGSFØRER SV. WØJDEMANN TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI Dyrh. Jürgensengade 11, 3740 Svaneke . Tlf. (03) 99 64 05 eller Tværagervej 1A, 2600 Glostrup . Tlf. (02) 96 57 13</p> <p>Annoncepriser i 1985 Omslaget i grøn/sort off-set. Bagsiden incl. farve 2475,00 2. og 3. omslagsside incl. farve Helside 2195,00 Halvside 1195,00 Øvrige sider (off-set) Side 1 2045,00 Helside 1995,00 Halvside 1085,00 Kvartside 595,00 Rubrikannoncer pr. mm 7,15</p> <p><i>Der ydes fastkunde-rabat og rabat for reprofærdigt materiale</i></p>	<p>ANNONCEBESTILLING: afgives til annonce- redaktionen sen. 3 uger før udgivelsesdatoen. For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.</p> <p>Abonnementspris 1985 90,00 kr. (incl. moms) 73,75 kr. (excl. moms)</p> <p>Dette nummer er afleveret til postvæsenet 24/9 1985</p> <p>Stof til 1985/4 bedes sendt til redaktørerne inden 15/10 1985</p> <p>Næste nummer udkommer november 1985</p> <p><i>Tryk: Bornholms Tidende.</i></p>
---	---	---

Forretningsførerens telefontræffetider er i dette skoleår:

Tirsdays 8.00–10.00 og torsdays 12.00–14.00

Tlf. (02) 96 57 13.

Tager også mod bestillinger på
 publikationer, abonnementer og annoncer.

molymod *molekylemodeller*

– et suverænt hjælpemiddel i kemiundervisningen. Kan anvendes til demonstration, men kommer først til sin ret, når eleverne selv får lov til at bygge. Fremstillet i hygiejnisk slagfast plastic i 8 symbolske farver.

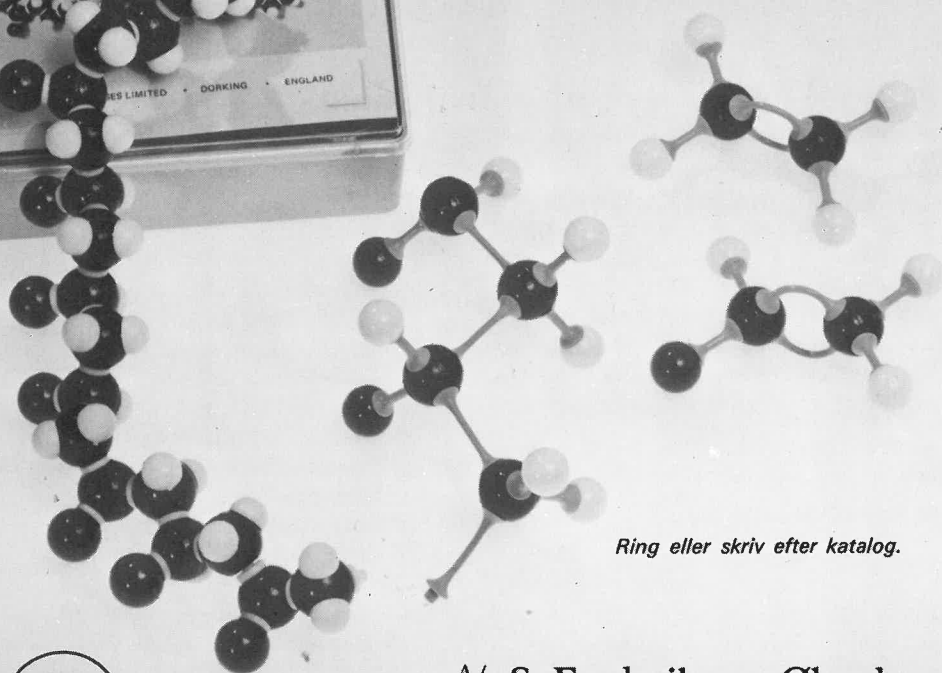
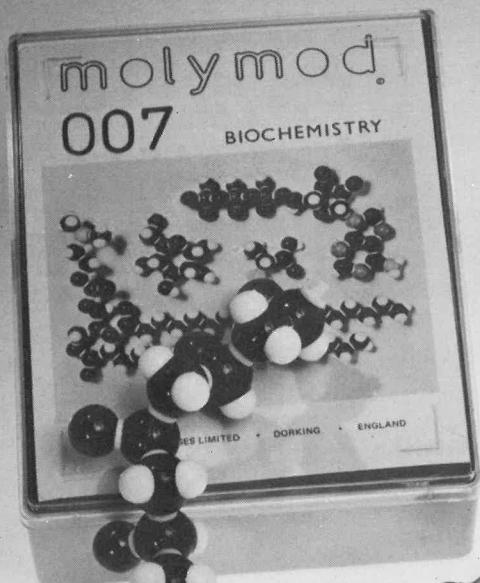
Byggesæt, f.eks.:

- 003 Organisk byggesæt
- 004 Organisk/uorganisk sæt
- 006 Komplekse ioner
- 007 Biokemisk sæt

Færdige modeller, f.eks.:

- NaCl, grafit, diamant,
- D.N.A. – i alt 30 forskellige modeller,

Løse kugler og bindeled.

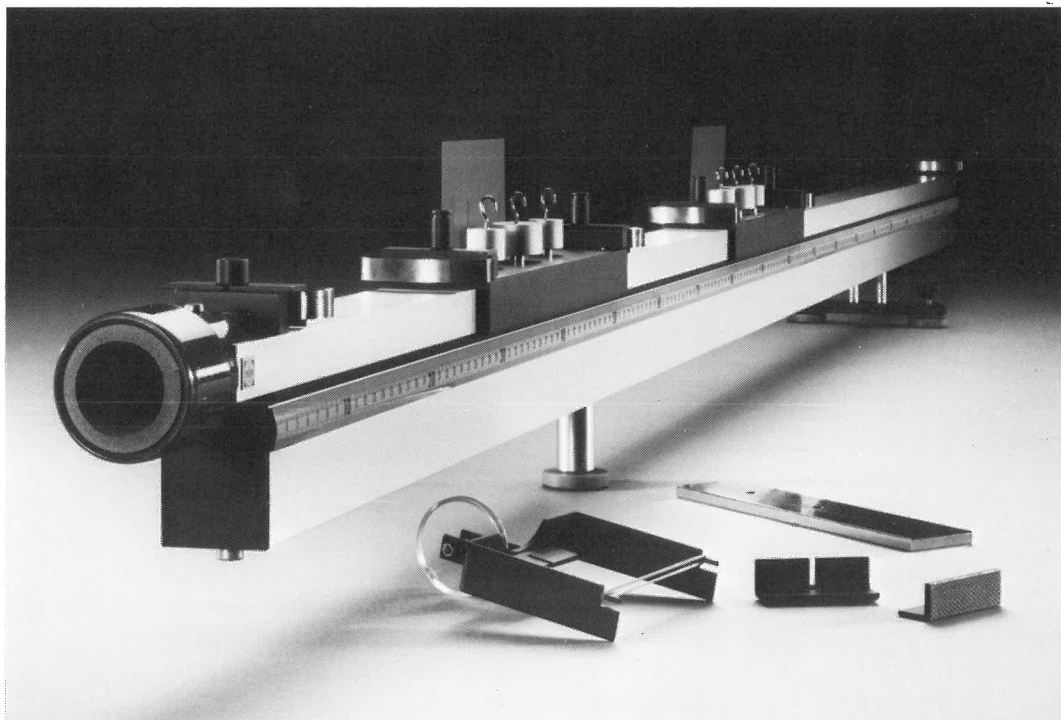


Ring eller skriv efter katalog.



A/s S. Frederiksen, Ølgod

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



Ny luftpudebænk til folkeskolen

Teknikon luftpudebænk TM8 er en videreudvikling af den hidtidige folkeskolemodel TM12, som den hermed afløser. Den har fået følgende konstruktive forbedringer:

- kraftigere chassistrør
- tungere vogne
- nyt tilbehørsdesign



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

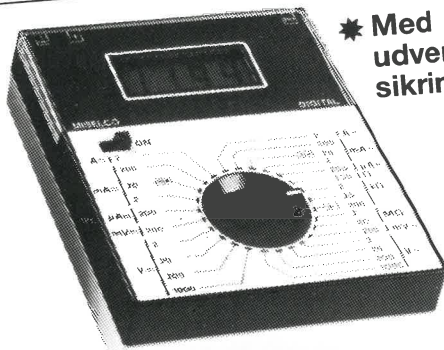
Tilbehøret til TM8 omfatter:
 2 vogne, hver med 1 stk. 20 g lod og
 2 stk. 10 g lodder. Hver vogn vejer
 350 g incl. lodder.
 1 pladelod 350 g.
 1 komb. endehjul/elastikkanon.
 2 burrebuffere.
 6 fjederbuffere.
 8 faner til tidsmåling.
 3 underlagsskiver.
 1 unbrakonøgle.

*Pris, excl. moms og m. forb. f. ændr.:
 28046201 - Luftpudebænk TM8,
 komplet m. tilbehør ... kr.2.520,-*

multimeter



50 k Ω/V – 25 områder
Pris kr. 395,- + moms 86,90
 temperaturføler 95,- + moms 20,90



★ Med
udvendig
sikring

3 1/2 digit LCD
 26 måleområder
Pris kr. 645,- + moms 141,90

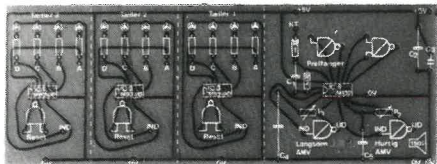
A1985

Nordborggade 57 | Ryttervænget 206
 8000 Århus C | 3480 Fredensborg
 06 - 1122 99 | 02 - 28 48 01

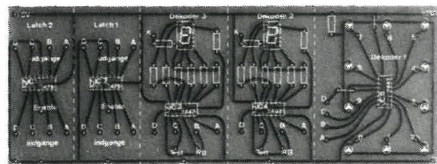
ATIMCO

FYSIK KEMI BIOLOGI

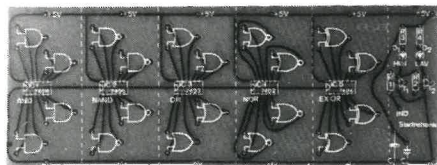
Modulprint til supplerende elektronik 4



Kat. nr. 67001 – **Pris 49,00 kr.**



Kat. nr. 67002 – **Pris 49,00 kr.**



Kat. nr. 67003 – **Pris 49,00 kr.**

10 SUPER-TILBUD

Katalog nr.	Betegnelse	Pris stk.	v/10 stk.	100 stk.
10.425	100 nF poly.konds.	0,50	0,45	0,40
11.059	10 μ F 25 volt el.lyt	0,80	0,75	0,70
11.064	100 μ F 25 volt el.lyt	0,80	0,75	0,69
12.212	5 mm rød lysdiode	0,60	0,55	0,50
12.214	5 mm gul lysdiode	0,95	0,90	0,80
12.215	5 mm grøn lysdiode	0,95	0,90	0,80
14.547	BC 547 transistor	0,45	0,40	0,35
14.557	BC 557 transistor	0,45	0,40	0,35
11.620	1N 4148 diode	0,25	0,20	0,15
19.055	2N 3055 transistor	6,50	5,95	5,50

Alle priser excl. moms

EL - FI

v/Ove Mejlgaard

Postbox 17.6. Julivej 85. 7000 Fredericia
Tlf. (05) 93 32 00

Det bedste nummer i elektronik
 Distributør af
 Philips- og Donauprodukter

525 LERER JØRGEN HANSEN
GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE



PRISMA FYSIKSYSTEM for 7.-10. Klasse

Fysik og kemi



Bestil direkte
hos forlaget –
telefon 02 64 21 22
– eller få materialet til gennemsyn i 14 dage.

Fysik 7, grundbog	kr. 65,00	Fysik 9, grundbog	kr. 78,00
Fysik 7, lærervejledning	kr. 32,00	Fysik 9, lærervejledning	kr. 45,00
Fysik 7, elevforsøg (kopimappe)	kr. 490,00	Fysik 9, elevforsøg (kopimappe)	kr. 530,00
Fysik 8, grundbog	kr. 65,00	Fysik 10U, grundbog	kr. 93,00
Fysik 8, lærervejledning	kr. 32,00	Fysik 10U, lærervejledning	kr. 45,00
Fysik 8, elevforsøg (kopimappe)	kr. 490,00	Fysik 10U, elevforsøg (kopimappe)	kr. 610,00
Kemi 8/9, grundbog	kr. 78,00	Fysik 10G, (kopimappe)	kr. 670,00
Kemi 8/9, lærervejledning	kr. 45,00	Kemi 10, (kopimappe)	kr. 660,00
Kemi 8/9, elevforsøg (kopimappe)	kr. 530,00	Alle priser er excl. moms.	

Malling Beck A/S · Læhegnet 73 · 2620 Albertslund · 02 64 21 22