

12. årgang nr. 2  
1985 - maj

# fysik • kemi



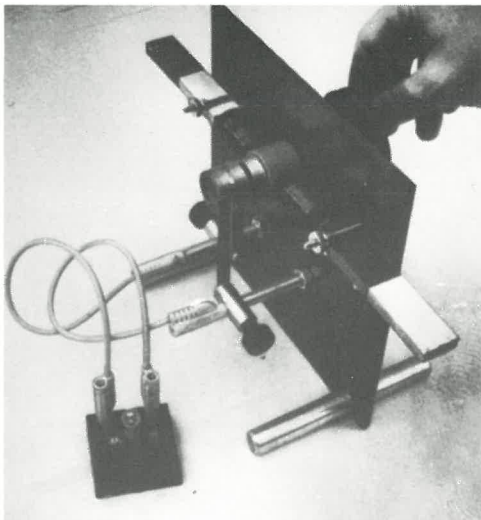
## INDHOLDSFORTEGNELSE:

Repræsentantskabsmødet 1985	
formandsberetning .....	2
referat af mødet .....	4
Et aktuelt forskningsprojekt (3) .....	9
REDAKTIONELT .....	14
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Komponenttester til oscilloskop .....	16
FYSIKREDAKTIONEN:	
Minigeneratoren .....	20
KEMIREDAKTIONEN:	
M. C. Holst's kemipris 1985 .....	22
Atomet som boligblok (rettelse) .....	23
Gymnasiefysikken og den store verden .....	24
FYSIKTIPSREDAKTIONEN:	
Julemøde i Storkøbenhavns afd. ....	25

Der er indsat 4 sider som midtersider.  
De handler om KONFERENCE 1985.

På grund af konflikt og ferie er dette nr. forsinket ca. 3 uger

Trykt i 3.200 eksemplarer



## MOTOR/GENERATOR

Instruktiv model til demonstrationsbrug – også velegnet til gruppeøvelser.

Modellen fungerer ved hjælp af alm. stangmagneter og elevspoler.

Leveres incl. vejledning. – Priserne er excl. moms.

2830-210 Motor/generator ..... kr. 645,00

4750-016 Stangmagneter/par ... kr. 142,50

– vi har eneforhandling af alle ESSELTE STUDIUMS materialer



Aldersrogade 3A - 2100 København Ø

Telefon 01 20 34 44

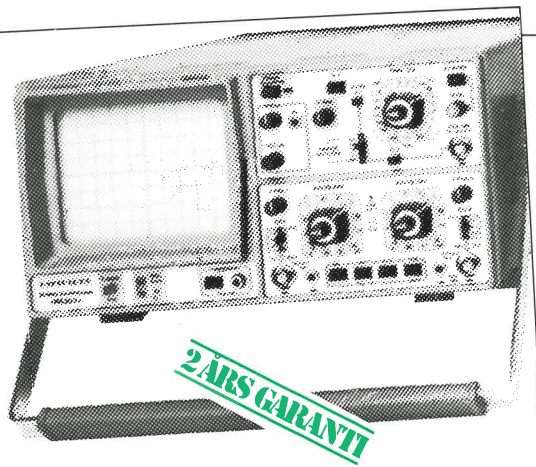
# HAMEG

Vesttysk kvalitet til dansk industri

### HM-203

- 2-kanal, DC-20 MHz  
( $\pm 3$  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 | Ryttervænget 206  
8000 Århus C | 3480 Fredensborg  
06 - 112299 | 02 - 284801

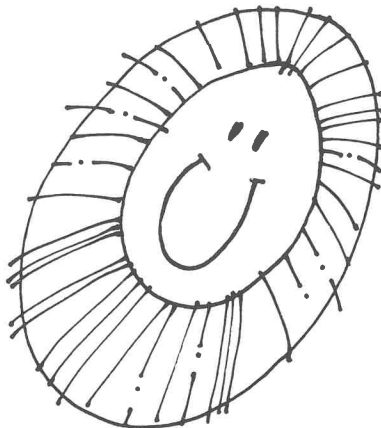
**ATIMCO**  
FYSIK KEMI BIOLOGI

# SOMMER TILBUD

## Spar over 200 kr. pr. enhed

Vi er i sommerhumør på grund af heldigt indkøb af et parti microprocessorer til særdeles fordelagtige priser, og vi tilbyder derfor en række kvalitetsinstrumenter med en stor rabat i begrænset tidsrum.

De sparer kr. 244,- (incl. moms) pr. instrument ved køb inden d. 25. juni. FABRIKATION: Impo Electronic A/S. Salg gennem Deres normale leverandør.



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

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

Normalpris: kr. 2.190,-

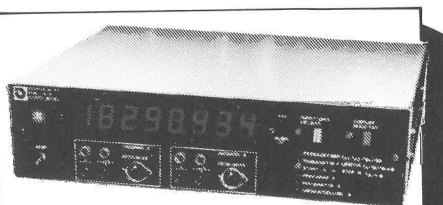
**Tilbudspris:**

**kr. 1.990,-**

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

Normalpris: kr. 2.485,-

**Tilbudspris: kr. 2.285,-**



**Microprocessorstyret fysik tæller**

Type MC24 nr. 13.14

Normalpris: kr. 3.090,-

**Tilbudspris:**

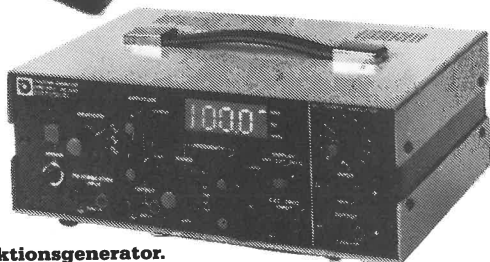
**kr. 2.890,-**

Samme tæller med seriel RS232 interface for tilslutning til mikrodatamat

Normalpris: kr. 5.040,-

**Tilbudspris:**

**kr. 4.840,-**



**Funktionsgenerator.**

Med microprocessorstyret digital udlæsning, avanceret algoritme for reciprok måling af frekvens.

Type FD-4 nr. 13.07.

**Tilbudspris:**

**kr. 2.250,-**



**Computer interface, mV Voltmeter.**

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

Type nr. 14.15

Normalpris: kr. 2.350,-

**Tilbudspris: kr. 2.150,-**



**Microprocessor termometer.**

Optimal linearisering, seriel RS232 digital interface. LED display, særlig anvendelig til demonstrationsforsøg.

Type Pt-1 nr. 13.24.

Normalpris: kr. 2.190,-

**Tilbudspris:**

**kr. 1.990,-**

# impo

Vagtelvej 1-3 · Odense  
Telefon (09) 131409

## REPRÆSENTANTSKABSMØDET:

# Formandsberetningen 1985

*v/landsformanden Helene Sørensen, Ishøj*



Som nybagt formand har jeg i årets løb haft adskillige overvejelser over, hvad landsformandens hovedstyrelse og formand skal beskæftige sig med.

Efter det første år som formand kan jeg nu gøre op, hvad der er sket i årets løb. Det er en kendsgerning, at vi har brugt megen tid til drøftelse af økonomien. Det er der én væsentlig grund til. Foreningens medlemstal falder i øjeblikket. Det sker ikke kun i vores faglige forening – det gælder generelt for alle de faglige foreninger.

Det betyder, at vi ikke råder over så mange penge som budgetteret, og derfor har vi måttet skære i budgetterne.

Det har bl. a. fået betydning for planlægningen af hovedstyrelsens arbejde.

Vi har måttet holde færre, men længere hovedstyrelsesmøder for at holde rejseudgifterne nede, og derfor foregår en stor del af hovedstyrelsens arbejde i de forskellige udvalg.

Men det får også betydning for foreningens aktiviteter fremover.

Vi må finde ud af, hvordan vi skal klare foreningens økonomi, og det må repræsentantskabet være med til at tage stilling til.

Vi ønsker i hovedstyrelsen, at hovedforeningerne og de enkelte lokalafdelinger opbygger

et tættere samarbejde. Som en begyndelse til dette vil Jørgen Jensen som foreningens sekretær holde de enkelte lokalafdelinger underrettede om hovedstyrelsens arbejde, så de enkelte bestyrelser kan komme med forslag til landsforeningens arbejde.

For at styrke samarbejdet med de enkelte bestyrelser, kunne man tænke sig at det årlige repræsentantskabsmøde fandt sted i forbindelse med et fagligt arrangement, således at det blev billigere for lokalafdelingerne at sende alle repræsentanter. Måske er der en lokalafdeling, der vil lægge for?

Vi har i årets løb haft et godt samarbejde med den nye fagkonsulent, Ole Goldbech. Han har været indbudt til et HS-møde og deltaget også i foreningens formandsmøde i januar. Desuden har specielt Erland Andersen haft et samarbejde med ham om et forslag til ny prøvebekendtgørelse, og der planlægges et møde mellem prøveudvalget og fagkonsulenten.

Danmarks Lærerforening har sendt kemiudvalgets forslag om ændringen af undervisningsvejledningen i kemi til ministeriet i begyndelsen af juni måned 1984. Endnu har hverken foreningen eller fagkonsulenten hørt mere til sagen.

Den meget omtalte nye risikovejledning er nu – langt om længe – sendt til trykning, så nu er den vel ude på skolerne næste skoleår.

Erland Andersen og jeg havde i juni måned et møde med Hans Lütken og Carl Jørgen Veje for at genoptage samarbejdet i forskningsudvalget. Derefter havde forskningsudvalget et udmærket møde, hvor vi vedtog, på baggrund af den allerede gennemførte pilotundersøgelse, at komme med forslag til et omarbejdet spørgeskema, og i øjeblikket arbejdes der med dette.

Vagn Andersen og jeg har været til konferencen: »Fysik i skolen – problemer og perspektiver« i Ebeltoft.

Konferencen samlede forskere og skolefolk fra Norden, og det drejede sig om fysikundervisning på alle niveauer lige fra folkeskolen til universiteterne. Der blev fortalt om mange forskelligartede problemer. For fysik/kemilærerforeningen i Danmark fremførte jeg som problemer bl. a. læseplanens videnskabscentrerede opbygning og fremhævede især bevægelseslæren som problematisk, desuden selve folkeskolens struktur med fare for mange lærerskift, og prøvebekendtgørelsens snævre rammer med tilbagevirkningen på undervisningen.

En del af de øvrige indlæg bliver der mulighed for at høre på den konference: »Fysik/kemi i fremtidens skole«, som foreningen planlægger på Nyborg Strand den 30/10 til 2/11 1985.

Her vil desuden komme bud på fremtidens fysik/kemiundervisning fra forskellige foredragsholdere, og vi håber, at mange af foreningens medlemmer vil komme med for at tage del i debatten og være med til at forme foreningens holdning til fagets indhold og placering i fremtidens skole.

Vi har haft møder med de andre faglige foreninger. Dels et møde indkaldt af DLF om foreningernes holdninger til »Teknologi«.

Mødet varede to timer, og man nåede lige korte indlæg fra hver af foreningerne, men ingen egentlig debat. Man fik lovning på, at emnet senere ville blive taget op på DLF's konference for de faglige foreninger: »Skolens fremtid/fremtidens skole«. Herløv Carstensen deltog i denne konference, hvor der imidlertid væsentligst blev drøftet problemer i dagens skole.

Desuden har der været holdt nogle møder i de faglige foreninger, hvor der er blevet drøftet fælles problemer, bl. a. det ensidige »samarbejde« med Danmarks Lærerforening. Der planlægges en fælles konference om tværfaglighed

i indskolingen, hvor vi har vist interesse for at deltage, men ikke for at være med i planlægningen og de økonomiske forpligtelser.

Foreningen har for første gang fået optaget et forslag på DLF's årlige henvendelse til DPI:

På længere sigt ønskes problemstillingen om pigerne og de tekniske fag forskningsmæssigt belyst, jvf. henvendelse fra Danmarks Fysik- og Kemilærerforening.

Vi har sendt forslag til de specielle krav ved OK 85: Ønske om reduktion til fysik/kemilærere, og indregning af timer i næste års pligtige timetal for HS-medlemmer og lokalformænd, og desuden for deltagelse i faglige kurser.

Hvis det skulle lykkes DLF at få deltagelse i faglige kurser »betalt« på denne måde, kan det måske være med til at stoppe nedgangen i medlemstallet for de faglige foreninger. Sammen med den mere fagforeningsmæssige holdning, betyder det faktum, at mange lærere »nødtvungent« tager faget et par timer, at der er kommet til at mangle en tilgang af nye fysik/kemilærere i vores forening og til vores arrangementer.

Når man desuden ser på bl. a. Danmarks Lærerforenings forventninger til fremtidens skole, hvor faggrænserne nedbrydes og der hele skoletiden igennem er få lærere om en klasse, kan man blive bekymret for fagets fremtid.

Denne bekymring gælder ikke kun nogle enkelte »fagidioter«, som mister deres fag og måske deres forening, men den gælder også den enkelte borgers muligheder for at forstå fremtidens teknologiske samfund. Hvis man ikke lægger vægt på de tekniske fag i uddannelserne, vil vi i fremtiden få fremmedgjort det almindelige menneske i forhold til eksperterne.

Derfor er det vigtigt, at vi i foreningen gør et aktivt arbejde for fagets fremtid.

Hvordan dette skal gøres, håber jeg, at repræsentantskabet kan være med til at komme med forslag til.

# Repræsentantskabsmødet 1985

referat v/Jørgen Jensen, Århus

Det årlige repræsentantskabsmøde blev afholdt den 13. april på Islev skole i Rødovre.

Landsformanden, Helene Sørensen, bød forsamlingen velkommen og beklagede, at Randers-afdelingen havde fundet det for dyrt at lade sig repræsentere.

Hun foreslog Kjeld Larsen, København, som dirigent, og repræsentantskabet fulgte forslaget.

## *Landsformandens beretning*

Efter at dirigenten havde erklæret repræsentantskabet for lovligt indkaldt, gav han Helene Sørensen ordet for at aflægge den mundtlige del af formandsberetningen.

*(Se de to foregående sider)*

## *Bladet Fysik-Kemi:*

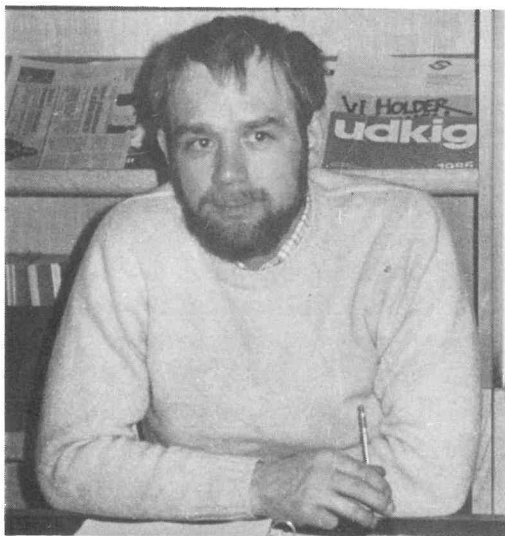
Som ansvarshavende redaktør fremsatte Helene Sørensen nogle betragtninger om forningens blad. Hun mente, det skulle være alsidigt og vedkommende.

Det, at der er knyttet en række del-redaktører til tidsskriftet, var efter hendes opfattelse en garant for alsidigheden.

Om data-stof, som tidligere havde en selvstændig rubrik, sagde hun, at det fremover ville blive bragt, når det kunne indgå i et fagligt sammenhæng. Som et eksempel blev der henvist til februar-nummeret, hvor et indlæg i elektronik blev fulgt op med en datalogisk behandling.

Den nye del-redaktør, Kurt Lorentzen, fik derpå lejlighed til at redegøre for sine intentioner med Elektronik-redaktionen.

Han mente, at der var brug for konstruktioner, der var enkle, og som kunne bruges af fysik- og kemilærere som hjælpemidler. For at være sikker på at nå disse mål, håbede han, at mange ville give deres mening til kende om det, der blev bragt i bladet.



*Den nye elektronikredaktør*

## *Udvalgsformændenes beretninger*

Vagn Andersen fortalte, at forskningsudvalget havde genoptaget kontakten med de lærere på Fysisk Institut, som var med i undersøgelsen, »Fysiklærerens trivsel«.

DLH-folkene havde meddelt, at de var klar med det endelige spørgeskema. Udvalget skulle derfor nu samles for at se på materialet. Det var udvalgsformandens håb, at skemaet snart ville kunne sendes ud.

Prøveudvalgets formand, Erland Andersen, redegjorde for de kontakter, man har i Direktoratet. Den ene er ministeriets fagkonsulent, Ole Goldbech, som i øjeblikket arbejder på en fornyelse af prøvernes struktur. Den anden er Lise Terp Kristiansen, som har udtalt, at dispensationernes antal er så kraftigt stigende, at et eventuelt nyt prøvecirkulære vil blive udsendt så tidligt i et skoleår, at undervisningen vil kunne tilrettelægges efter de nye bestemmelser. Efteråret 1986 er blevet nævnt som et muligt udsendelsestidspunkt.



*Erland Andersen og landsformanden*

Derpå omtalte Erland Andersen et særhæfte, som HS har besluttet at udsende. Hæftet, som bliver det tredje i serien, kommer til at dreje sig om alternative prøveformer. Arbejdet sættes i gang, så snart de lærere, der i år har søgt dispensation fra prøvebestemmelserne, har afleveret deres erfaringer fra prøven til udvalget.

Efter at »Familie-Journalen« bakkede ud af samarbejdet, har fysikernål-udvalget ligget stille.

Men nu kunne Svend Wøjdemann fortælle, at der atter er ved at ske noget. En række organisationer, der repræsenterer naturfag og teknik, deriblandt DFKF, vil i den nærmeste fremtid holde kontaktmøder med en evt. ny sponsor.

Beretningen fra medlemsregisteret måtte Helene Sørensen tage sig af. Hun var ked af, at Søren Chr. Hansen ikke var til stede. Repræsentantskabet fik derpå gennemgået det skriftlige indlæg, som medlemsregistratoren havde tilsendt landsformanden.

#### *Debatten om formandens beretning*

For bedre at kunne styre debatten, ønskede dirigenten beretningen delt op i en række afsnit.

Der kom først for alvor gang i meningsudvekslingen, da man nåede frem til det punkt, som omhandlede forholdet mellem DLF og de faglige foreninger. Trods kritik af Danmarks Lærerforening var der dog enighed om, at samarbejdet skulle fastholdes, men at DLF

skulle gøres opmærksom på, at vi ønsker, man udviser større forståelse for vore problemer.

Kritikken blev imidlertid også vendt den anden vej. Der dyrkes ofte særinteresser i de faglige foreninger. Det kan give problemer for DLF, som må arbejde for helheden. En repræsentant mente, at medlemmer af faglige foreninger tit er så progressive, at de er rede til at arbejde gratis. En sådan holdning kan – blev der sagt – lærerforeningen ikke acceptere.

Også afsnittet om fagets fremtid optog sindene meget. Det vrirlede med ideer og forslag. Efterhånden som fysiske og kemiske emner tages op i undervisningen i de små klasser, stiger behovet for et samarbejde mellem skolens småbørns-lærere og fysiklærerne.

Der var mange modeller på, hvordan man rundt omkring etablerer dette samarbejde. De strakte sig fra »gode råd« til »overtagelse af undervisningen«. På fagets vegne udtryktes der bekymring for denne udvikling. Vi må arbejde for, at undervisningen i fysik og kemi starter tidligere i skoleforløbet, men at den bliver varetaget af lærere, som har de fornødne faglige kvalifikationer.

Ved at flytte undervisningen ned i de små klasser, så man tillige en mulighed for at redde pigerne. Fra undersøgelser ved vi, at en stor del af disse tabs, når der først startes i 7. klasse.

For at styrke fagets image, blev det foreslået, at der indføres aktivitetsdage og projektuger, hvor fysik og kemi kommer til at indgå i større sammenhænge. Det skulle afværge det forhold, at vort fag ofte opleves som noget, der ikke har med hverdagen at gøre.

Helene Sørensen afsluttede debatten med at sige, at hun fandt det vigtigt, vi hele tiden markerer os ved f. eks. at deltage i konferencer eller selv afholde sådanne. Hun opfordrede repræsentantskabet til at sørge for, at HS fik den fornødne økonomiske baggrund til sine aktiviteter.

### *Bemærkninger til udvalgsformændenes beretninger*

Svend Fristed, Århus, udtrykte tilfredshed med, at der igen skete noget i fysikernål-udvalget. Det mente han var af stor vigtighed, fordi vi igen befinder os i en tekniker-krise.

## **Herefter blev mødet suspenderet i ca. 45 minutter**

Som ekstra indslag på repræsentantskabsmødet fik den nye fagkonsulent Ole Goldbech lejlighed til at præsentere sig selv og sine ideer for forsamlingen.

En af de ting, som optager mange fysiklærere i disse år, er problemerne omkring prøverne.

HS havde derfor ment, at det var opportunt, repræsentanterne fik lejlighed til at stifte bekendtskab med fagkonsulentens stilling til disse.

Ole Goldbech startede dog med at fortælle om sit arbejde – sådan som han også gjorde det til formandsmødet i januar (se febr. nr. s. 28).



*Der var både bid og vid i fagkonsulentens bemærkninger*

Han kom derefter ind på fagets stilling i både samfund og skole. Han sagde, der var et voksende behov for folk med uddannelse i fysik og kemi – og det på alle niveauer, også det folkeskolen tilbyder. Han syntes i den forbindelse, at vort fag fører en alt for isoleret tilvæ-

relse her. Vi måtte søge samarbejde med de andre fag i overbygningen. Det var vigtigt for os, men også for dem. Vi kan nemlig noget, de ikke kan. Vi har noget at tilbyde de andre, eksempelvis nogle arbejdsmetoder.

Til slut gjorde Ole Goldbech rede for sine ideer til en evt. ændring af prøvebekendtgørelsen. Efter hans opfattelse skal der under en eller anden form indgå en laboratorieopgave i prøvespørgsmålet.

Der blev stillet mange spørgsmål til fagkonsulenten. Flere ønskede, at det blev muligt at gøre laboratorieopgaven frivillig.

Spørgsmålenes spændvidde var stor – lige fra »om en skriftlig prøve på landsbasis« til »om anvendelse af bøger og notater ved prøven«. Til det første blev svaret, at en sådan prøveform ville give en meget kraftig binding for landets fysiklærere. Derimod var han positiv over for det andet spørgsmål. De hjælpemidler, som anvendes i det daglige arbejde, burde kunne bruges ved prøven.

At der skabes overensstemmelse mellem hverdag og prøven, syntes at være et centralt punkt i fagkonsulentens intentioner. Det synspunkt fik han tilslutning til fra repræsentantskabet.

## **Mødet genoptages**

### *Foreningens økonomi*

Efter frokost satte dirigenten landsformandens beretning til afstemning. Den blev enstemmig godkendt.

Derpå tog man fat på økonomien.

Landskassereren gennemgik foreningens driftsregnskab for 1984. Det udviste et overskud på 11.259,50 kr. Den væsentligste årsag til dette resultat var en besparelse på HS-møder. Antallet var blevet reduceret og hermed tillige aktiviteten i HS.

Vagn Andersen omtalte to problemer omkring vor økonomi. Det første angik likviditeten. Da landskontingentet først indgår ca. 1.

april, må hovedforeningen låne sig frem i årets tre første måneder. Det fandt han, DFKF ikke i længden kunne leve med.

Det andet problem var medlemstilbagegangen. Medlemstallet var ved udgangen af 1984 på 1.695. Ved en opgørelse, som blev foretaget den 25. marts 1985, var tallet faldet til 1.480. Denne tilbagegang betyder et indtægtstab på mere end 20.000 kroner. HS havde derfor nedsat et udvalg, som skulle gennemgå alle poster for at finde besparelsesmuligheder i 1985. Udvalget består af Helene Sørensen, Sv. Wøjdemann og Poul Risager.

Inden kassereren sluttede sin redegørelse, bad han repræsentanterne have hans oplysninger i tankerne, når der skulle fastsættes kontingent for 1986.

Vagn Andersen måtte besvare mange spørgsmål. Flere af dem gik på posten i medlemsregisteret. Svaret var, at hvis service-niveauet skulle holdes, var der ikke her mange penge at spare. Da registerets største udgift er porto, blev det foreslået, at meddelelserne fra medlemsregisteret til afdelingerne begrænsedes til det mindst mulige.

Herefter overtog forretningsføreren udredningerne af den økonomiske situation i DFKF.

Svenn Wøjdemann måtte konstatere, at bladets samlede underskud for 1984 var blevet ca. 19.000 kr., som var blevet dækket dels af foreningen, dels af publikationsafdelingen, hvis overskud var på 12.387,33 kr.

Da antallet af abonnemeter igen er stigende, fandt han grund til optimisme. Han forelagde derfor et revideret bladbudget for 1985, samt et 1986-budget, der begge udviste balance. Han oplyste dog, at såvel bladets som publikationsafdelingens tal skulle kulegraves af det føromtalte besparelsesudvalg.

Spørgsmålene til forretningsføreren centrede sig om reduceringer på bladdriften. Der blev foreslået ting som en ringere papirkvalitet, henvendelse til andre trykkerier og ændrede udgivelsestidspunkter.

Efter at Jan Madsen havde påpeget, at man ikke kan spare sig ud af en krise, godkendte repræsentantskabet enstemmigt regnskaberne.

#### *Indkomne forslag*

På Århus-afdelingens vegne forelagde Uffe Gustafson et forslag om, at samtlige bestyrelsesmedlemmer i lokalafdelingerne skulle have adgang til repræsentantskabsmødet.

Forslaget krævede en udvidelse af vedtægternes § 6 med:

Stk. 3. I repræsentantskabsmødet kan de af lokalafdelingernes bestyrelsesmedlemmer, som ikke er udpeget som repræsentanter, deltage med taleret.

Stk. 4. De udgifter, der måtte være i forbindelse med en sådan deltagelse, afholdes af lokalafdelingen.

Uffe Gustafson vurderede, at forslaget indbar et psykologisk vigtigt element. De mennesker, som er villige til at bruge en del af deres ressourcer til gavn for foreningen, bør have del i det fællesskab, som repræsentantskabsmøderne er et udtryk for.



*Sv. Fristed og Uffe Gustafson argumenterer*

Under den efterfølgende debat blev der givet udtryk for, at forslaget gennemførelse kunne gøre repræsentantskabsmøderne uoverskuelige. Der var dog også mange positive tilkendegivelser.

Der blev stillet et ændringsforslag, som gik ud på, at bestyrelsesmedlemmer kunne være til stede, men uden taleret.

Dirigenten gjorde inden afstemningen opmærksom på, at en vedtagelse af forslaget krævede et kvalificeret flertal, hvilket i denne situation krævede 38 stemmer.

Ændringsforslaget blev forkastet.

Det af Århus-afdelingen stillede forslag, blev vedtaget med 40 stemmer. 10 stemte imod – 4 undlod at stemme.

#### Valgene

Alle valg var genvalg.

Fastsættelse af næste års mødetidspunkt og -sted.

HS foreslog den 12. april 1986 i Nyborg. Fynsafdelingen, som skal stå for arrangementet, bad om, at mødestedet blev i Odense-området.

Man fandt det rimeligt, at den arrangerende afdeling måtte bestemme stedet. Til gengæld lovede repræsentanterne fra Fyn at finde en centralt beliggende lokalitet.

#### Fastsættelse af næste års landsforeningskontingent

Mange udtrykte betænkelighed ved den foreslåede forhøjelse på 20 kr. De mente, at en så stor stigning ville koste medlemmer.

Diskussionen endte med, at HS-forslag på 125 kr. måtte op mod et forslag på 115 kr. Afstemningen gav 28 stemmer for de 125 kr. – 23 stemte imod dette.

#### Eventuelt

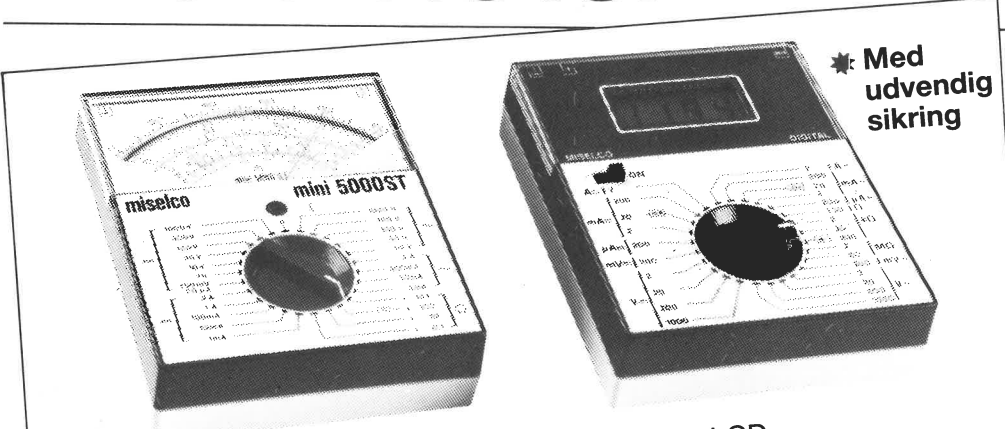
Poul Grejs, Horsens, opfordrede HS til at overveje en flytning af kontingentfastsættelsen. Den burde efter hans mening indgå i budgetforelæggelsen.

Hertil blev der svaret, at kontingentet ikke kan fastlægges før punktet, indkomne forslag, er behandlet.

HS vil se på rækkefølgen af punkterne i § 8.

Repræsentantskabsmødet sluttede med, at landsformanden takkede dirigent og forsamling for deres indsats.

# multimeter



**Med udvendig sikring**

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

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

A1985

Nordborggade 57  
8000 Århus C  
06 - 11 22 99

Ryttervænget 206  
3480 Fredensborg  
02 - 28 48 01

**ATMCO**  
FYSIK KEMI BIOLOGI

## Et aktuelt forskningsprojekt:

# Elevernes mening om faget fysik/kemi ved slutningen af 9. klasse (3)

v/professor Poul Thomsen, Fysisk Institut, DLH,  
og overlærer Svann Wøjdemann, Statens pædagogiske forsøgscenter

### Elevudtalelser i hovedgruppe 2

Fig. 12 illustrerer, hvad eleverne mener om de enkelte stofområder. Statistikkerne er blevet til på den måde, at vi har talt op, hvor mange elever der har fremhævet hvert af de seks fagområder positivt, og hvor mange der har anført, at de ikke kunne lide det betragtede fagområde. Undertiden skriver eleverne, at et eller to emner er gode (dårlige), alle de andre dårlige (gode). De sidstnævnte emner er da medregnet i statistikken. Når eleverne ikke nævner, hvad de mener om de emner, de ikke direkte fremhæver, har vi naturligvis kun medtaget de fremhævede emner i statistikken.

Af fig. 12 fremgår, at relativt færre elever udtaler sig om områderne stof og stofopbygning og bevægelseslære end om de øvrige områder. Det skyldes antageligt, at disse to områder er de eneste, som elever kun har haft i 7. og 8. klasse. Alle de andre områder indgår i 9. klasses pensum. Det ses, at det næsten overalt gælder, at der er langt flere elever, der har en positiv holdning til de enkelte fagområder, end der er elever, der har en negativ holdning til disse, og at den positive holdning er stærkest hos drengene. En undtagelse udgør emnet bevægelseslære, hvor et flertal af pigerne giver udtryk for en negativ holdning.

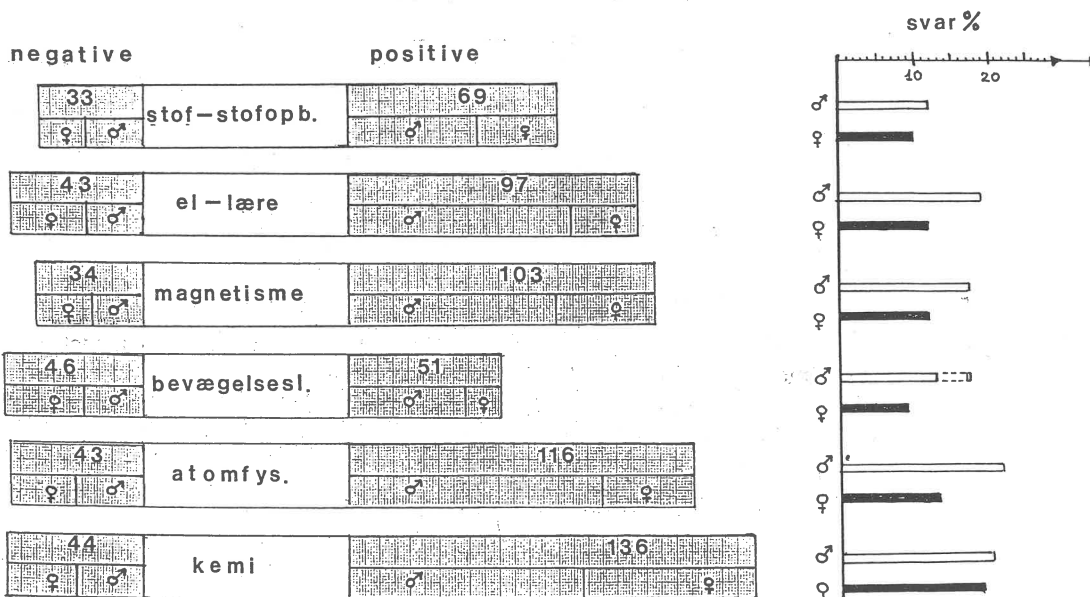


Fig. 12

I afbildningen af bevægelseslære har vi ikke medtaget svarene fra to klasser med samme lærer og med hhv. 13 drenge og 5 piger og 11 drenge og 3 piger, altså i alt fra 24 drenge og 8 piger. Her er undervisningen i bevægelseslære åbenbart gået helt skævt, idet 14 drenge og 2 piger udtrykker stor utilfredshed med dette emne, og samtidig markerer, at de finder bevægelseslære svært. Ingen i disse to klasser udtaler sig positivt om bevægelseslære, og ingen siger, at emnet er let. Dette skal sammenholdes med, at der i alle de øvrige 65 klasser kun er relativt få elever (i alt 46), der nævner, at de ikke kan lide bevægelseslære, og at kun 8 elever giver udtryk for, at emnet er svært.

Når vi ser bort fra de to nævnte klasser, er kun 4 pct. af drengene negative over for emnet mod 9 pct. som er positive, og der er fire elever, der finder emnet let, mod tre, der finder det svært.

Af pigerne er i gennemsnit 8 pct. negative og 3 pct. positive over for emnet, og fem piger anfører, at bevægelseslære er svært, mens en enkelt anfører, at det er let.

Vi havde på forhånd ventet, at bevægelseslære ville være et område, som ville få en meget negativ bedømmelse. Vi ved, at mange lærere har svært ved at undervise i dette emne, som for første gang i 1976 kom til at indgå på et så lavt undervisningsstrin som 8. klasse, hvortil kommer, at mange af folkeskolens fysiklærere desuden har en mangelfuld faglig baggrund i dette emne. Undersøgelsen viser imidlertid, at det er lykkedes for mange lærere at gennemføre en undervisning, som for drengenes vedkommende gennemgående vurderes positivt. Det kniber derimod stadig lidt med at gøre pigerne interesseret i emnet. Resultatet forekommer os meget opmuntrende, idet det peger i retning af, at det nok efterhånden vil lykkes for lærerne at gøre undervisningen i bevægelseslære lige så tilfredsstillende som i de andre emner.

En del elever har givet udtryk for deres me-

ning om de enkelte stofområders sværhedsgrad, og nogle har anført, om de finder faget som helhed svært eller let. Fig. 13 giver en oversigt over disse svar.

		let	sv
stof - stofopb.	♂	1	9
	♀	0	6
el - lære	♂	6	2
	♀	2	6
magnetisme	♂	7	2
	♀	5	2
bevægelsesl.	♂	4	3
	♀	1	5
atomfys.	♂	3	17
	♀	0	18
kemi	♂	2	15
	♀	1	9
faget som helhed	♂	1	40
	♀	1	69

Fig. 13

Det er bemærkelsesværdigt, at emnerne atomfysik og kemi, som er de emner, flest elever finder svære, samtidig vurderes meget positivt af eleverne.

Af fig. 14 ses, at der kun er små forskelle på elevernes vurderinger, når man behandler de besvarelser, der er indsendt direkte, for sig, og de besvarelser, der er indgået via konsulent, for sig. At der heller ikke fremkommer de store forskelle ved opdeling efter kursusformer, fremgår af fig. 15

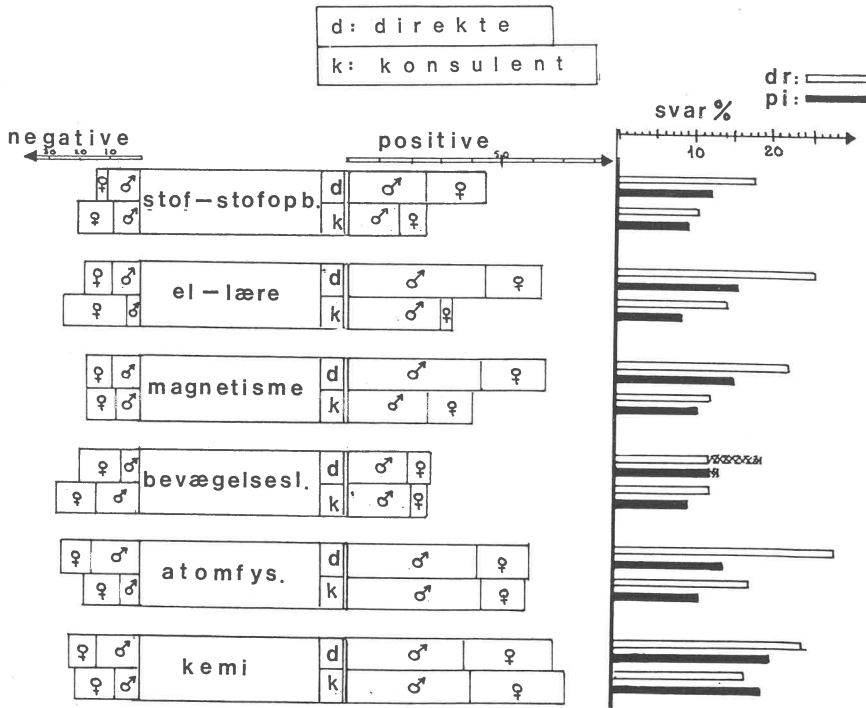


Fig. 14

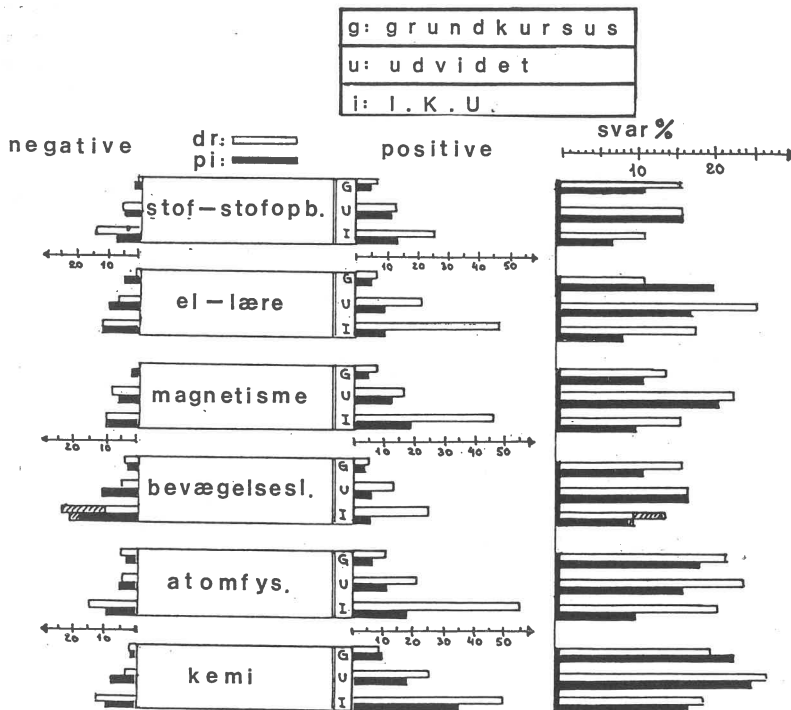


Fig. 15

		let	svært	antal
g: grundkursus	♂	1	5	51
	♀	1	7	44
u: udvidet	♂	0	10	109
	♀	0	13	99
i: I.K.U.	♂	0	25	331
	♀	0	49	270

Fig. 16

Hvad udtalelserne om de forskellige stofområders sværhedsgrad angår, er antallet af afgivne svar så lille, at det ikke er rimeligt, at dele svarene op efter kursusform. Der er forholdsvis flere, der har udtalt sig om faget som helhed. Her fordeler svarene sig som vist på fig. 16.

Det fremgår heraf, at faget af både drenge og piger på alle tre kursusformer opfattes som et svært fag.

På fig. 17 er svarene opdelt i de to næsten lige store grupper »direkte tilsendt« og »via konsulent«.

		d: direkte		k: konsulent	
		let	svært	let	svært
stof-stofopb.	♂	1	3	0	6
	♀	0	4	0	2
el-lære	♂	6	1	0	1
	♀	2	3	0	3
magnetisme	♂	6	1	1	1
	♀	4	2	1	0
bevægelsesl.	♂	3	1	1	2
	♀	1	4	0	1
atomfys.	♂	2	10	1	7
	♀	0	13	0	5
kemi	♂	2	8	0	7
	♀	1	7	0	2
faget som helhed	♂	1	23	0	17
	♀	1	35	0	34

Fig. 17

Her er det bemærkelsesværdigt, at der er så mange flere af eleverne i DIREKTE-gruppen, der finder de forskellige stofområder lette, end der er i VIA KONSULENT-gruppen.

Her følger nogle typiske eksempler på elevudtalelser om stofområder:

Elev nr. 699 ♂

»Jeg synes faktisk, at alle emnerne har været gode, især det sidste atom- og kernefysik er ret interessant, nu hvor man hører så meget om atombomber og atomkraftværker.«

Elev nr. 702 ♀

»Jeg synes, at undervisningen har været bedst i det sidste år. Af hovedemnerne har kemi, elektricitet og magnetisme været mest interessant og nemt at lære. Bevægelseslære har været dødsygt og langsomt gennemgået stof. Stof og stofopbygning har været sværest. Atom- og kernefysik har været svært at forstå på den minimale tid, der var til det.«

Elev nr. 640 ♀

»Atom- og kernefysik syntes jeg var meget kedeligt. Det var også samtidig svært at forstå. Derimod kunne jeg godt lide at arbejde med magnetisme. Det var også nemmere at forstå. Jeg ville gerne have arbejdet lidt mere med magnetisme. Men fysik er ikke mit bedste fag. Jeg ville gerne have undværet det, hvis jeg kunne.«

Elev nr. 586 ♂

»Jeg synes, at det har været skægt at lære noget om elektricitet, magnetisme og bevægelseslære, og det har været nemt. Kemi og atom- og kernefysik har været meget svært at forstå, men også lidt kedeligt. Jeg synes, at vores lærer har gjort sit til at lære os noget.«

*Elev nr. 558 ♂*

»Jeg synes, undervisningen har været god, men det er et meget svært fag. Jeg har fået mest ud af elektricitet, magnetisme og bevægelseslære, mens jeg ikke har fået særlig meget ud af de andre emner. Jeg synes også vores lærer fortæller tingene på en måde, der gør, at det bliver lidt lettere at forstå, end det ellers er. Jeg synes ikke lige så godt om kemi som fysik, og kemi er også meget sværere end fysik.«

*Elev nr. 542 ♀*

»Jeg synes, det er godt at have fysik, især elektricitet og stofopbygning er interessant. Undervisningen er meget god – især forsøgene – men det er ikke rart at være oppe ved tavlen. Undervisningen kan være ret »tør«. F. eks. atomer, hvor man ikke kan lave forsøg.«

*Elev nr. 430 ♂*

»Elektricitet: Jeg synes, at elektricitet er skægt, og det er altid noget, du kan få brug for til dagligdagen.

Magnetisme: Jeg synes, det er kedeligt.

Stofopbygning: Meget skægt.

Kernefysik: Skægt.

Jeg synes, at man skulle have flere timer fysik, for det er tit, man ikke når at observere alle ting på 45 minutter.«

*Elev nr. 426 ♀*

»Jeg synes, at atom- og kernefysik er det bedste, jeg har haft, men jeg synes ikke rigtigt, at fysik er noget for piger. Noget er nemlig kedeligt, og noget er for svært. Sværere for piger end det er for drenge. Jeg synes ikke om fysik. DET ER FOR SVÆRT.«

---

Det er interessant at konstatere, at mange elever fokuserer på problemer, som også diskuteres blandt fysiklærere. Desuden er der elever, der markerer bemærkelsesværdige synspunkter. Her er nogle eksempler:

(Det karakteristiske i udtalelserne er fremhævet af os, ikke af eleverne).

*Elev nr. 513 ♂*

»Jeg synes, at det har været et spændende fag, men det er lidt ærgerligt, når der ikke er de ting i fysiklokalet, man skal bruge til en opgave, fordi de er blevet stjålet af en elev, der ikke har kunnet holde fingrene for sig selv. (DET ER FOR DÅRLIGT). PS: Fysik er et spændende fag med alt for få timer.«

*Elev nr. 689 ♀*

»De første to år fik jeg ikke ret meget ud af. Da det sidste år kom, gik det op for mig, at jeg skulle til at lære noget,

og dermed blev faget også mere spændende. Mange piger opgiver nok på forhånd, fordi det ligesom ligger i luften, at fysik er et drengefag.

Der bliver lavet for mange elevforsøg, da det tager en del tid at rydde op.«

*Elev nr. 383 ♂*

»Jeg synes, at undervisningen er god, idet man får et godt kendskab til fysikken, både i hverdagen og på det højere teoretiske plan. Det er dog indlysende, at undervisningen er baseret mere eller mindre på matematik. At faget ligger tæt op ad matematik kan ikke ændres, men bør begrænses, idet elever med ringe kendskab til matematik kan miste interessen for fysik/kemi.«

*Elev nr. 575 ♀*

»Jeg har altid syntes, at fysik var et spændende fag. Det jeg syntes var mest spændende var, da vi fik lov at lave et speciale. Nogle gange har jeg svært ved at læse vores bog, og de laver alt for mange forsøgsbeskrivelser.«

*Elev nr. 688 ♂*

»Jeg synes, at sællesforsøgene er gode, og man får noget ud af dem. De forsøg, vi selv laver, er dårlige. Fordi man bare vil være færdig, og så kigger man efter de andre.

Jeg synes, at emnet magnetisme har interesseret mig mest.«

*Elev nr. 820 ♀*

»Jeg synes de tre år er gået meget hurtigt, men det er nok fordi, at jeg ikke fulgte så meget med de første to år. Hvorfor jeg fulgte med i det sidste år, var nok fordi vi skulle til eksamen i det.«

*Elev nr. 158 ♂*

»Jeg synes, at fysik er et sjovt fag, men det er svært. Jeg synes, at det er et dårligt fag, når jeg får »6«. Ellers synes jeg, at vi har en god lærer, og at vi lærer meget, hvis vi ellers er interesserede.

*Elev nr. 578 ♀*

»Jeg synes, at lærerens gennemgang har været god, men jeg synes derimod, at vi har lavet for lidt elevforsøg. Hvis vi fik lov til selv at udføre nogle af forsøgene, ville forståelsen blive lettere. Det ville den også, hvis vi havde fået faget i en tidligere alder.«

*Elev nr. 871 ♂*

»... Jeg synes, at der er godt, at vi har været delt i to hold. Det får man mere ud af i undervisningen, når alle dem der er interesserede er på samme hold.«

### *Sammenfatning*

Ifølge vor undersøgelse opfatter eleverne fysik-kemi som et af skolens svære fag, men også som et af skolens mere spændende og

nyttige fag. Hvad de anvendte undervisningsformer angår, vurderer eleverne laboratoriearbejde (elevforsøg) meget højt, medens de er negative over for teoretisk behandling af stof. Et stort flertal af drengene har ved udgangen af 9. klasse en positiv holdning til faget.

For pigernes vedkommende er der også et flertal, der har en positiv holdning, men det er betænkeligt, at et ret stort mindretal forlader 9. klasse med en negativ holdning.

Elevernes holdning ser ikke ud til at være nævneværdig forskellig i relation til de tre forskellige kursusformer: Udvidet kursus, ikke kursusdelt undervisning og grundkursus.

Det samme er tilfældet, når man betragter elevernes indstilling til de forskellige fagområder, der behandles i undervisningen. Drengene har gennemgående en positiv indstilling til alle de forskellige fagområder, medens det især kniber med pigernes interesse for bevægelseslære og i noget mindre grad for el-lære.

Kemi ser ud til at være det område, der interesserer pigerne mest. Atomfysik og kemi opfattes som de sværeste emner, men samtidig som spændende emner.

#### Afsluttende bemærkninger

Igennem den undersøgelse, vi har foretaget,

føler vi, at vi har fået et ganske godt indtryk af, hvorledes faget fysik-kemi opfattes af de ca. 1000 elever, som har besvaret vore spørgeskemaer. Vi er imidlertid meget usikre med hensyn til, om vi på grundlag heraf kan slutte, at også de mange andre elever, som gik ud af 9. klasse i foråret 1984, forlod skolen med en lige så positiv holdning til faget. Det, der bekymrer os, er, at den lærergruppe, der har tilbagesendt spørgeskemaer, ikke er repræsentativ for alle de forskellige lærere, som i dag underviser i fysik. Vi er bange for, at vi kun kan slutte noget om holdningen hos elever, som undervises af kompetente lærere, der opfatter fysik-kemi, som et af deres væsentligste fag. Vi må derfor nøjes med at konkludere, at undersøgelsen viser, at det er muligt at tilrettelægge den obligatoriske undervisning i fysik-kemi på en sådan måde, at et stort flertal af eleverne oplever faget som et spændende og vedkommende fag.

Vi havde håbet, at vi ved hjælp af spørgeskemaerne kunne få et indtryk af, om lærerens køn spiller en rolle for elevernes holdning til faget. Det kunne vi imidlertid ikke, idet der kun var to kvindelige lærere, som tilbagesendte spørgeskemaer.

<b>REDAKTION:</b> Ansvarshavende redaktør & Kemi: <b>HELENE SØRENSEN</b> , (02) 73 94 49 Vibeholms Vænge 11 2635 Ishøj. Delredaktører: <b>JAN MADSEN (FYSIK)</b> Elmevej 4 4140 Borup (03) 62 64 33) <b>KURT LORENTZEN (ELEKTRONIK)</b> Jeppes Torp 7 4300 Holbæk (03) 43 83 28 <b>INGOLF ANDERSEN (FYSIK TIPS)</b> Høgholtvej 5 2720 Vanløse (01) 74 18 11 <b>SVENN WØJDEMANN (ANNONCER)</b> Dyrlæge Jürgensensgade 11 3740 Svaneke (03) 99 64 05 Diverse: <b>JOHN MEYER</b> , korrektur <b>SV. WØJDEMANN</b> , lay-out <b>FINN JØRGENSEN</b> , tegninger	<b>FORRETNINGSFØRER</b> <b>SV. WØJDEMANN</b> <b>TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI</b> Dyrl. Jürgensensgade 11, 3740 Svaneke, giro 5 25 04 47 Kontortid: Tirsdag 9-11.30. Tlf. (02) 96 57 13 Annoncepriser i 1985 Omlaget 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  <i>Der ydes fastkunde-rabat og rabat for reprofærdigt materiale</i>	<b>ANNONCEBESTILLING:</b> afgives til annonce-redaktionen sen. 3 uger før udgivelsesdatoen. For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.  Abonnementspris 1985 90,00 kr. (incl. moms) 73,75 kr. (excl. moms)  Dette nummer er afleveret til postvæsenet 28/5-85  Stof til 1985/3 bedes sendt til redaktørerne inden 5/6 1985  Næste nummer udkommer juni 1985  <i>Tryk: Bornholms Tidende.</i>
--	---	---

**Lørdag den 2. november:**

09.00–10.30 – OG HVORDAN KOMMER VI SÅ VIDERE! (Plenumdiskussion)

Deltagere: Professor Poul Thomsen, Fysisk Institut DLH.  
Lektor Peter Norild, Kemisk Institut DLH.  
Fagkonsulent Ole Goldbech, undervisningsministeriet.  
Lærer, stud. pæd. Helene Sørensen, Hvidovre.

11.00–11.45 Et »kendt ansigt« giver os et par ord med på vejen.

11.45–12.00 Afslutning ved næstformanden og sekretariatslederen.

---

**ANSØGNINGSBLANKET**

## Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

afholder en landsdækkende konference:

### **FYSIK/KEMI I FREMTIDENS SKOLE**

Tid: 30/10 1985 til 2/11 1985.

Sted: Hotel Nyborg Strand.

Undertegnede ansøger hermed om tjenestefrihed med fri vikar til deltagelse i ovenstående konference. Desuden ansøges der om tilskud til konferenceafgift og rejseudgifter. Der refereres i øvrigt til vedlagte konferenceprogram

Navn \_\_\_\_\_

Skole \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Post nr. \_\_\_\_\_ Distrikt \_\_\_\_\_ Tlf. \_\_\_\_\_

Personlig motivering for ansøgningen:

dato: \_\_\_\_\_

Underskrift

(VEND)

**KONFERENCE 1985:**

## **Fysik/Kemi i fremtidens skole**

Hermed inviterer Danmarks Fysik- & Kemilærerforening til en konference, der som angivet i overskriften vil fokusere på faget og dets fremtid i skolebilledet.

Konferencen afholdes på Nyborg Strand i perioden 30/10-1985 kl. 18.00 til lørdag den 2/11 kl. 12.00. Konferenceafgiften er fastsat til 1.350,00 kr. Dette beløb inkluderer alle konferencematerialer, samt 3 hotelovernatninger og alle måltider fra onsdag aften til lørdag middag.

### **Tilmelding:**

Ansøgning om optagelse fremsendes ad tjenstlig vej, og bindende tilmelding skal være kursussekretariatet i hænde senest den 15. august 1985. Samtidig med at ansøgningen fremsendes ad tjenstlig vej, bedes man venligst sende en kopi af ansøgning til kursussekretariatet.

Hvis konferencen bliver overtegnet (max. 120 deltagere), vil pladserne blive tildelt de først tilmeldte. Det må derfor tilrådes, at tilmelding finder sted hurtigst muligt. Alle henvendelser vedrørende konferencen sker til:

DFKF's kursussekretariat  
Stenlillevej 9  
2700 Brønshøj, tlf. (01) 60 35 40

## **PROGRAM**

### **Onsdag den 30. oktober:**

- 18.00 Ankomst og indkvartering samt middag.
- 20.00 Foredrag ved skoledirektør Ole Albeck, Hirtshals: Perspektiver for fremtidens skole.

### **Torsdag den 31. oktober: Faget og dets problemer i dagens skole.**

Emnet bliver belyst gennem 5 foredrag à ca. 30 minutter.

- 09.00 a. Lektor Henry Nielsen, Århus universitet. En gymnasieundersøgelse.
- 09.45 b. Lektor Karin Beyer, Århus: Piger og fysik i gymnasiet.
- 10.45 c. Professor Poul Thomsen DLH og lærer Sverre Wøjdemann SPF:  
Hvad mener folkeskoleeleverne om fysik/kemiundervisningen?
- 13.30 d. Lektorerne Hans Lütken og C. J. Veje, DLH: Bevægelseslære i folkeskolens fysikundervisning.
- 14.15 e. Lærer, stud. pæd. Helene Sørensen, Hvidovre: Piger og fysik.

- 15.30–17.30 *Workshops med flg. »tilbud«:*  
 Fagkonsulent Ole Goldbech: Bevægelseslære.  
 Lærer Erland Andersen, Rødovre: Alternative prøveformer.  
 Lærer Svann Wøjdemann, Statens pæd. forsøgscenter: Hvordan strukturerer vi fysik/kemiundervisningen på SPF? – og hvad bestiller vi i øvrigt på SPF?  
 Lærer Helene Sørensen, Hvidovre: Hvad synes pigerne om fysik/kemi?  
 C. J. Veje: DLH og brugerne (Fysisk institut).  
 Peter Norrild: DLH og brugerne (Kemisk Institut).  
 Lektor Henry Nielsen, Århus: Elevovergangen til gymnasiet.  
 Lektor Albert Chr. Poulsen: Formelle og konkrete tankemønstre hos eleverne i 1. G.  
 (deltagerne melder sig kun til én workshop)
- 18.00 Middag.
- 20.00 Lektor Peter Norrild, Kemisk Institut DLH: Kemi i folkeskolen.

### **Fredag den 1. november:**

- 09.00–11.30 *Nogle bud på fysik/kemi i fremtidens skole. Paneldiskussion.*  
 Deltagere: Mogens Brun, DLH.  
 Lektor Peter Norrild, Kemisk Institut.  
 Lektor C. J. Veje, Fysisk Institut.  
 Lærer Herløv Carstensen, DFKF.  
 Skoledirektør Frank Hansen, Rødovre.  
 Lærer Sv. Å. Skyggebjerg, DLF.  
 Hver deltager får 15 min. til indledning.
- 12.00 Frokost.
- 14.00–15.30 – OG HVAD LAVER VI SÅ MED BØRNENE?  
 Indledere: 4 lærere, der går nye veje:  
 Lærer Ole Dragsted, Ballerup.  
 Lærer Kis Bonde, Humlebæk.  
 Lærer Flemming Dam, Kolding.  
 Fagkonsulent Ole Goldbech, Ringsted.
- 16.00 Gruppearbejde. HVORDAN SKAL VI FORME FAGET I FREMTIDENS SKOLE? De 8 grupper afleverer deres skriftlige forslag (skitser) til sekretariatet ved gruppearbejdets afslutning.  
 Gruppeledere: Vagn Andersen, Ålborg, Herløv Carstensen, Herning, Erland Andersen, Rødovre, Ebbe Ebbesen, Horsens, Jørgen Jensen, Århus, Svann Wøjdemann, SPF, Finn Horn, Rødovre og Kurt Lorentzen, Slagelse.
- 19.00–?? Middag med efterfølgende kollegialt samvær.

---

### **Ansøgning om div. tilskud:**

I forbindelse med konferencen ansøges hermed om flg. tilskud:

Konferenceafgift incl. 3 hotelovernatninger og kost            1.350,00

Rejseudgifter:

Diverse udgifter:

---

I ALT

---

---

Skolelederens/institutionens erklæring:

---

Skolenævnets erklæring:

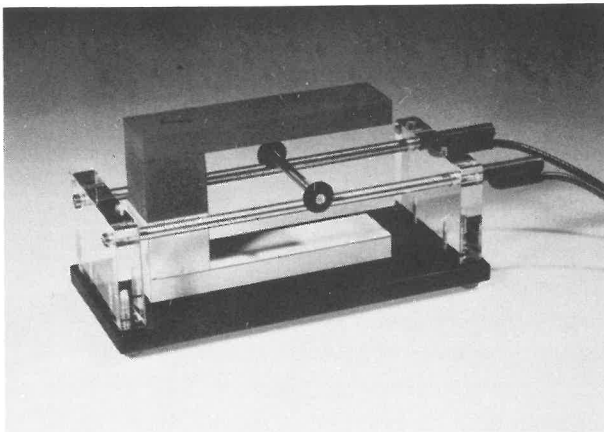
---

Skolekommissionens erklæring:

---

# Laplace's lov

»Lillefingerreglen«



Apparat til påvisning af kraften på en strømleder i et magnetfelt. Bestående af holder med 2 parallelle ledere hvorpå en tredje leder kan rulle. Herved opnås meget store udsving i hele magnetens længde.

Pris excl. moms.

Nr. 4555.10 Apparat for Laplace's lov ..... kr. 285,00

Nr. 3315.00 Hestekomagnet, AlNiCo ..... kr. 220,00

## »Strømdetektiv«

Et måleinstrument til måling af alle elektrisk drevne apparaters strømforbrug.

Område 75-3000W

Direkte digital udlæsning af forbruget i kroner og øre samt KW.

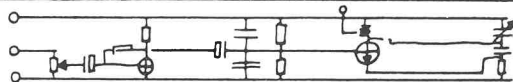
Man indtaster den stedlige pris pr. kWh samt den tid, man ønsker at måle strømforbruget i. Forbruget kan aflæses fortløbende under målingen.

Pris excl. moms ..... kr. 420,00



A/S S. Frederiksen, Ølgod

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



REDAKTION: Kurt Lorentzen, Jeppes Torp 7, 4300 Holbæk, tlf. 03 - 43 83 28.

## Komponenttester til oscilloskop

v/Kurt Lorentzen, Holbæk

I et tidligere nummer af Fysik-Kemi anmeldte jeg et par oscilloskoper. Det største af dem havde en lækker feature, nemlig at det var udstyret med en komponenttest-facilitet, som var hurtig og enkel at anvende til kontrol af modstandes, kondensatorers, spolers, dioders og naturligvis transistorers godhed. Jeg nævnte, at man kan købe en sådan komponenttester separat og anvende den sammen med ethvert oscilloskop, som er udstyret med to indgange, en X- og en Y-indgang, men det råder nok de fleste elektroniksamlere over i dag.

Men hvorfor købe (dyrt), hvad man nemt (og billigt) kan lave selv? (Og hvorfor lave selv, hvad man lige så godt kan beskæftige et par omhyggelige elever med i nogen tid?) Derfor har elektronikredaktøren stået på hovedet i faglitteraturen og rodekassen, eksperimenteret til ud på de små timer og tegnet i timevis.

Resultat: To meget enkle stykker tilbehør til oscilloskopet:

1. En komponenttester
2. En transistortester.

### Komponenttesteren

Herunder ses diagrammet over komponenttesteren, der kun består af en variabel modstand, som har to funktioner. Den skal dels fungere som spændingsdeler i serieforbindelse med komponenten under test, sådan at oscilloskopet kan måle spændingsfaldet over modstanden og dermed strømmen igennem komponenten under test. Et oscilloskop kan jo ikke måle strømstyrke. Dens anden funktion er at virke som begrænser for strømmen igennem komponenten under test.

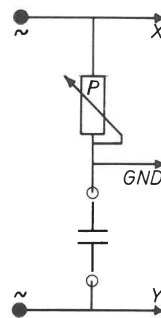


fig. 1

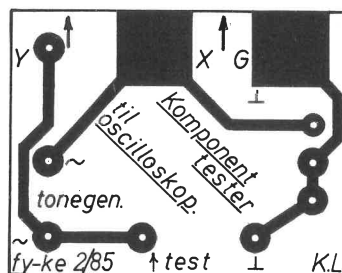


fig. 2

### Anvendelse

Et vekselstrømssignal fra en tonegenerator sendes igennem denne serieforbindelse, hvis midtpunkt forbindes til oscilloskopets GND (engelsk: Ground, jord, stel). Kanal Y måler spændingsfaldet over selve komponenten, mens kanal X viser en funktion af strømstyrken gennem denne.

Altså fungerer skærmen som et koordinatsystem, hvor du ud ad X-aksen får afbildet en funktion af strømmen igennem komponenten og ud af Y-aksen kan du direkte aflæse spændingsfaldet over denne. Præcis hvordan billedet kommer til at se ud, vil afhænge af ydre faktorer, som sinusgeneratorens spænding, knapperens indstilling på oscilloskopet, og så

selvfølgelig af hvilken komponent, som er under test. Og så er det altså vigtigt at bemærke, at det også afhænger af den variable serie-/faldmodstands indstilling.

Pas på, for samtidig med at strømmen gennem komponenten vokser, falder spændingen over seriemodstanden, så X-signalet bliver mindre.

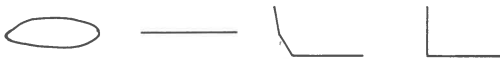


fig. 3

Normalt vil det ikke blive aktuelt at måle/beregne strømmen – bare hold dig under faregrænsen – for testeren er beregnet til at vurdere en komponents godhed. Det vil sige, at man vil tage en fejlfri diode for eksempel, teste den, bemærke udseendet af skærbilledet og derefter indsætte den diode, som man har mistanke om skulle være behæftet med fejl.

En total kortslutning giver en helt vandret streg; helt åbent kredsløb, en lodret streg; kondensatorer giver cirkler eller afarter af cirkler, og modstande giver rette linier med varierende hældning alt efter størrelse.

Transistorers overgange kan også checkes to og to ad gangen.

Skal du undersøge zenerdioder, må tonegeneratorens spænding naturligvis være højere end zenerspændingen. Pas nu på strømmen!

Billdstørrelsen justerer du med X og Y volt/cm-knappen.

Hvis man ved stor forstærkning får problemer med støj, som viser sig ved udtværede signaler eller helt ukontrollable mønstre, kan det ofte hjælpe at jordforbinde selve oscilloskopets stel. Der er som regel en bøsning på forsiden til samme formål. Principielt bør denne »nul-ling« altid udføres.

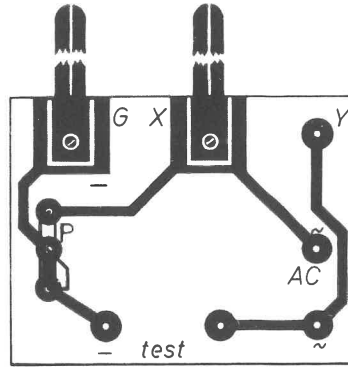


fig. 4

### Transistortesteren

En almindelig transistortester måler sædvanligvis med jævnstrøm, hvor transistorerne dog ofte arbejder med vekselstrøm. Derfor er det måske mere realistisk at måle dem med vekselspænding. Og netop dette gøres i denne opstilling.

AC-signalet fra tonegeneratoren sendes ind på gate i FET'en (Field Effect Transistor), T1. Dette signal må ikke være så stort, at det klippes i transistoren. Dette kan nemt ses på skopet ved almindelig måling med X-kanalen, altså ikke X-Y koblet. Ca. 1,6 volt ss er måske passende). En FET udmærker sig ved at have en ekstrem høj indgangsmodstand, hvorfor den kan styres uden effekttab. Altså vil hele AC-signalet styre testtransistor T2's basisstrøm,

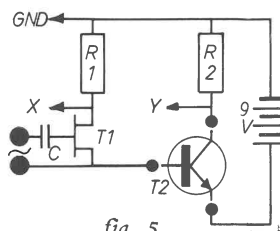


fig. 5

sådan at hele basisstrømmen passerer T1 og måles i X-indgangen. T2's collectorstrøm måles i Y-indgangen og skopskærmen giver således en grafisk afbildning af collectorstrømmen som funktion af basisstrømmen. Strømmen kommer fra et 9 volt alkaline eller NiCd akku-batteri. Spændingen skal helst holdes konstant.

### Beregning af strømforstærkning

Ønsker man at finde strømforstærkningen, gøres det sådan: Stil X- og Y-volt knapperne så et billede af passende størrelse opnås. Mål på skærmen X- og Y-ordinaternes størrelse og beregn:

$$\beta = \frac{I_e}{I_b} = \frac{U_x}{R_2} \cdot \frac{R_1}{U_y}$$

$$\beta = \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{U_x}{U_y} = 100 \cdot \frac{U_x}{U_y}$$

Da R1 og R2 er valgt til henholdsvis 100 hohm og 1 hohm, fås:

Effekttransistorer har som regel en meget lille strømforstærkning, hvorfor det kræver et skop med en kraftig Y-forstærkning at få et rimeligt billede frem på skærmen, men afbrudt/kortsluttet kan da afgøres.

Testfrekvensen kan du selv vælge, men 1 kHz vil være typisk.

Ved måling af højfrekvenstransistorer skal man være opmærksom på, at horisontalforstærkeren i skopet skal have en båndbredde på det dobbelte af testfrekvensen, for at man kan stole på sin måling.

### Praktisk opbygning

De fleste oscilloskopindgange er forsynet med såkaldte BNC-stik eller rettere bøsninger.

Dertil laves bananstikadaptere, så der kan anvendes almindelige enkelte ledninger med bananstik. Med sådan en adapter monteret på X-indgangen er begge printplader designet til at blive sat direkte på oscilloskopet via to bananstik, hentet fra alm. 220 V stik (det er absolut billigst), som loddes fast på printpladen. (Samme løsning som til den stabiliserede strømforsyning til impo-anlægget, tidligere beskrevet).

Når printkortene er tegnet, boret og ætset, files bananstikkene lidt flade der hvor skruen normalt sidder, så anlægsfladen mod kobberpladen bliver stor. Begge flader forfinnes og stikbenene monteres i adapteren og loddes fast på printpladen, mens de sidder i adapteren for at sikre perfekt tilpasning. AC-indgang, Y-udgang og komponenttilslutning monteres med printspyd, mens batteritilslutningen på transistortester udføres sådan:

(Fyld hullerne i printspyddene ved AC-generatorindgangen op med loddetin. Så sidder krokodillenæb meget bedre fast).

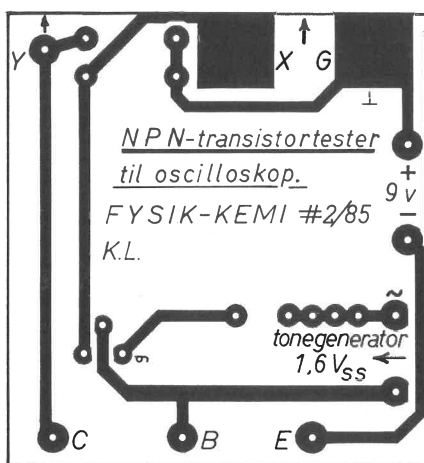


fig. 6

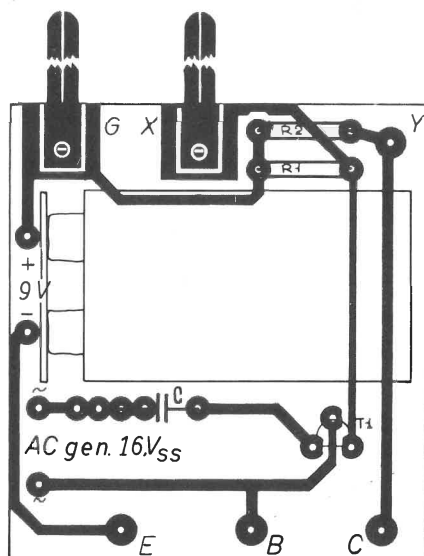
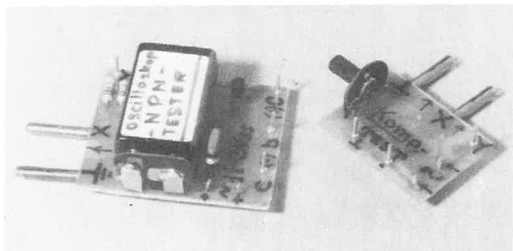
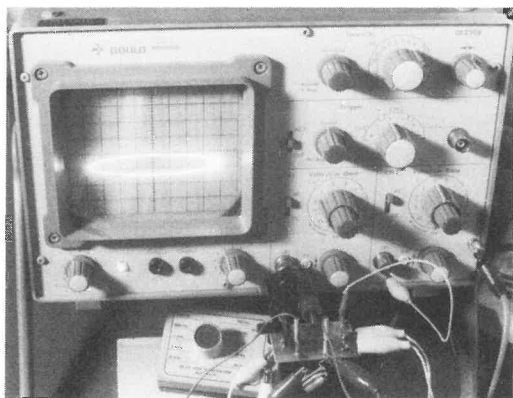


fig. 7



Lod hovedet fast til strimlerne på oversiden og lod også sømmet fast til loddeøen på kobbersiden. Afklip overskydende søm. Buk nu disse to stykker op vinkelret på printpladen og lod de to tryklåse fast på dem. Pas på polariteten! Bukkes de lidt ekstra kan de fastholde batteriet, men et lille stykke dobbeltklæbende tape under dette hjælper en hel del. (Se i øvrigt fotos).

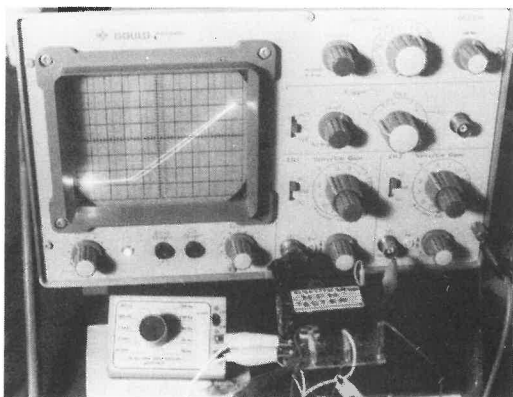


Så ofres 4 prøveledninger med minikrokodillenæb i enderne. Klip dem midt over og monter dem på Y-udgangen (f. eks. hvid) og testtilslutningerne (C rød, B gul, E grøn, f. eks.)

Hvis du kan undgå at lave kortslutninger, når apparatet ikke er i brug, er der absolut ingen grund til at udtage batteriet endsige montere en afbryder, da FET'ens gate dels er åben og T2 jo slet ikke er monteret, så der løber ganske enkelt ingen strøm.

To slutbemærkninger: Der stilles ingen særlige krav til tonegeneratoren. Jeg har under udviklingen anvendt en lille JK 02 generator, som det fremgår af billederne.

I denne udgave kan transistortesteren kun teste NPN-transistorer! En opgave til en kvik elev kunne være at lave den, så den kan bruges til begge typer, evt. med en omskifter.



Slagt et gammelt 9 volt batteri og udtag pladen med tryklåsene, hvis du ikke allerede har en samling af disse. Afklip den lange terminal på et 4½ volts batteri. Dette materiale har en tilpas fjedrende egenskab. Del den i to, på tværs. Bor med printboremaskinen et 1 mm hul i den ene ende af hvert stykke og monter dem med f. eks. et 1 mm messingsøm fra oversiden af printpladen.

*Materialer:*

*Printplader:*

*5½ x 6 og 3½ x 4½ cm*

*P220E pot el. trimpot*

*R1 100 kohm*

*R2 1 kohm*

*T1 BF 245*

*(T2 er testtransistoren)*

*C 100nF*

*7/2 testledn. m/minidiller*

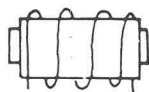
*9 V Alkaline*

*Tryklås dertil*

*13 printspyd*

*4 stikben*

K.L.

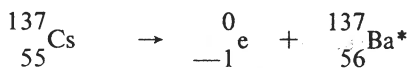


REDAKTION: Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup

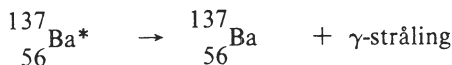
## Minigeneratoren

v/Jan Madsen

Da det jo desværre ikke i øjeblikket er muligt at få Barsebäck i classesæt fra amtscentralen, må man jo benytte sig af andre midler, når man skal anskueliggøre kernekraftens fordele og ulemper. Her kommer MINIGENERATOREN også kaldet »Malkekoen«, ind, som et stykke velegnet øvelsesapparat. I minigeneratoren ligger en portion radioaktivt Cæsium, som med en halveringstid på 30,23 år trofast producerer Barium efter processen:



Den bariumisotop, der dannes, er gamma-radioaktiv (betegnet med en stjerne \*).



Ved gammastråling ændres hverken atommasse eller antallet af ladninger.

og denne barium-isotop udsender sin overskudsenergi i form af gammastråling med en energi på 0,66 Mev og med en halveringstid

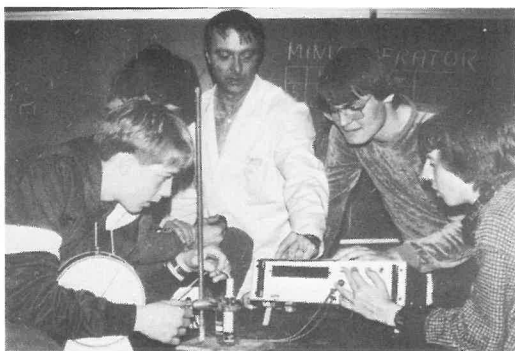
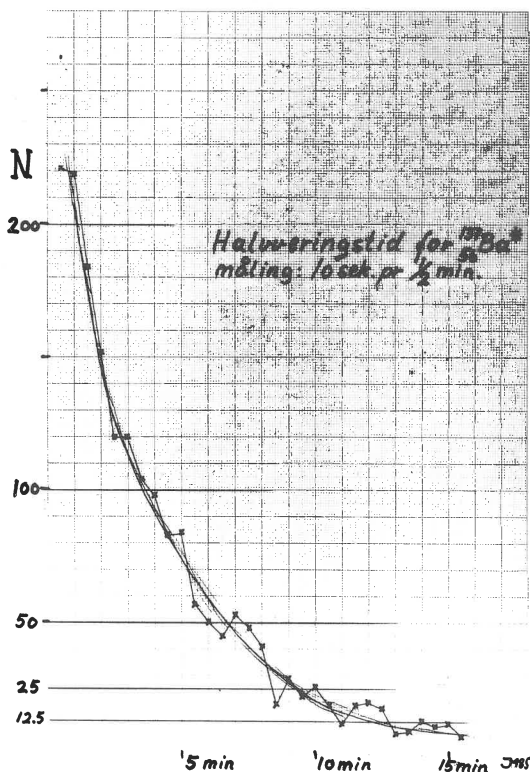


fig. 1

på 2,55 minutter. En halveringstid på 2,6 min.! – det skulle være muligt at måle inden for en almindelig skoletimes snævre rammer.

Til målingen benyttes Geiger-Müller rør med forstærker og en tæller med timer samt et ur. Minigeneratoren »malkes« ved at der dryppes 5 ml fortyndet HCl igennem generatoren ned i et bægerglas, fig. 1. Tællerrøret anbringes lige over væsken, og målingen startes. For at få tid til at sunde sig? og til at notere resultatet, kan man f. eks. måle 10 sek. hvert halve minut. Men det viser sig, at det giver nogle ret diskutabile resultater. Hvad skal vi gøre?



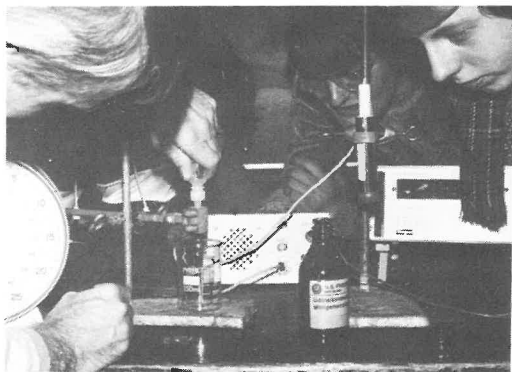


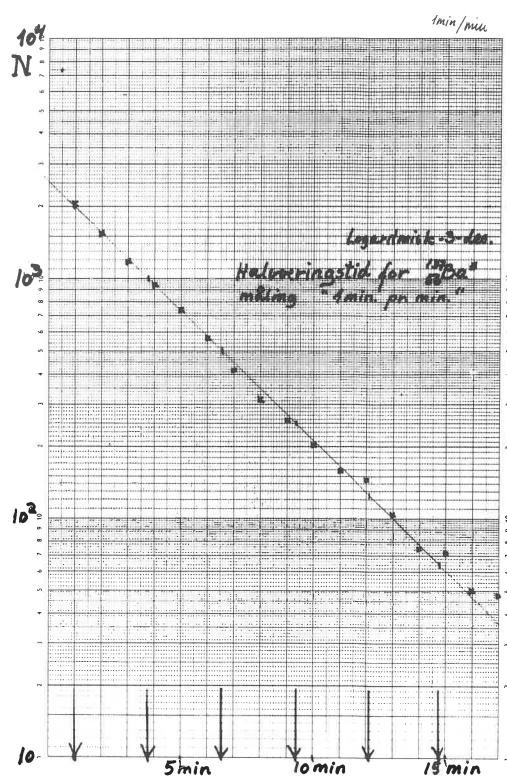
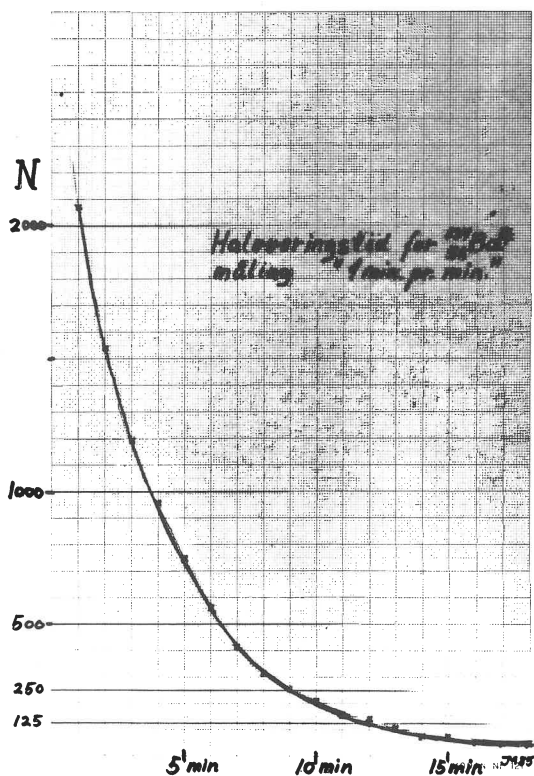
fig. 2

Det er nemt at blive enig med eleverne om, at der går for meget tid med at »gøre klar til næste måling«. Når proceduren har været prøvet et par gange, kan selv den langsomme elev konstatere, at det ikke tager mere end ca. 1 sek. at aflæse tælleren, nulstille og starte igen.

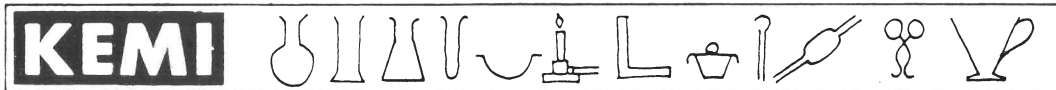
Vores tæller har indstilling til 1 sek., 6 sek., 10 sek., 60 sek. og uendelig, så der er ikke så meget at vælge imellem. Lad os prøve om vi kan måle radioaktiviteten i 1 minut pr. minut! I praksis er det faktisk næsten muligt! – i hvert fald hvis man er indstillet på at miste ca. ½ sek. for hver måling, fig. 2.

Altså – klar: Minuturet kører og tælleren er i gang. Nu er der ca. 10 sek. tilbage – 5 – 4 – 3 – 2 – 1 – NU! – ? – ? – ? – 948! Nulstille! Start! – Pyyhhh – fik du den? Ja, selvfølgelig! God fornøjelse.

Jan Madsen



P.S. Prøv at afsætte resultaterne på logaritmisk papir!



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

## M. C. Holst's kemipris 1985

*Besvarelse af opgaven er åben for danske statsborgere eller andre beskæftigede i Danmark, og det forventes, at den stillede opgave fortrinsvis vil være af interesse for HF- eller gymnasieelever. En besvarelse kan afleveres af flere i fællesskab, i så fald vil en eventuel pris blive delt ligeligt mellem besvarelsens forfattere. Besvarelsen skal indeholde en underskrevet erklæring om besvarerens/besvarernes alder og om, at opgaven er løst af besvareren/besvarerne alene.*

Grundstofferne kan opstilles i periodiske systemer på mange måder. I den hyppigst anvendte form er grundstofferne anbragt i lodrette hoved- og sidegrupper og vandrette perioder. Det er denne form, opgaven drejer sig om. Systemet er et vigtigt redskab til at holde rede på variationer af en række kemiske og fysiske egenskaber hos grundstofferne.

Opgaven går ud på at udvikle et program til en hjemmedatamat. Programmet skal kunne anvendes til indlæring af det periodiske system og til afprøvning af en persons kendskab til det.

Her tænkes først og fremmest på grundstoffernes navne, atom-numre og atommasser og på selve placeringen i grupper og perioder.

Andre grundstofegenskaber kan indgå i programmet efter besvarerens valg. Programmet må gerne formuleres som et spil, eventuelt på forskellige niveauer. Der kan benyttes tekst, grafik og farver efter mulighederne på den anvendte datamat.

Besvarelsen skal bestå af en programbeskrivelse, en brugervejledning og selve programmet på kassettebånd. Dette vil blive returneret efter bedømmelsen. I programbeskrivelsen skal være angivet, hvilken type datamat og hvilke ekstra faciliteter der er nødvendige, for at programmet kan fungere.

Bedømmelsesudvalget skal om fornødent have adgang til at afprøve programmet på den af besvareren benyttede datamat.

*Besvarelsen skal være modtaget på*

Kemisk Institut  
Langelandsgade 140  
Århus Universitet  
8000 Århus C

*senest mandag den 6. januar 1986.*

**Bedømmelsen foretages af et udvalg nedsat af Kemisk Institut og forventes at foreligge inden den 1. marts 1986. De bedste besvarelser vil blive belønnet efter udvalgets skøn, idet den maksimale 1. præmie er på 10.000 kr.**

**KOPISIDE** På grund af en fejl i figuren på side 12 i sidste nr. af Fysik/Kemi gentages siden i sin helhed. – Vi beklager fejlen, der skyldes redaktionen.

# Atomet som en boligblok

Nedenfor er vist en boligblok, der kan benyttes til illustration af elektronfordelingen i atomer op til og med nr. 36 (krypton). Højere atomnumre kræver flere etager, og sådanne boligblokke kan let konstrueres. Angiv på figuren fordelingen svarende til nr. 16 (svovl), nr. 17 (chlor), nr. 20 (calcium) og nr. 22 (titan), f. eks. med små farvede papirstykker, der repræsenterer beboere (elektroner). Angiv også fordelingen svarende til nr. 30 (zink), nr. 34 (selen) og nr. 35 (brom).

*Indflytningsreglerne er følgende:*

Lavest mulige  $n + l$  befolkes først. For samme  $n + l$  befolkes laveste  $n$  først. Hvert værelse kan rumme to beboere. Når det er muligt, vil beboerne søge at have eget værelse. x)

Der findes i øvrigt enkelte undtagelser, der har at gøre med, at den energetiske forskel mellem placering af elektroner i en d- (eller f-) orbital og en højere s-orbital er ringe. For atomerne under nr. 36 er der to undtagelser, som begge svarer til, at 3d-lejligheden kan fyldes helt eller halvt ved flytning af en enkelt elektron fra 4s. Angiv disse to undtagelser.

n \ l	s	p			d					f										
	0	1			2					3										
etage nr.																				
4																				
3																				
2																				
1																				

x) At beboerne har en tendens til at fordele sig således at så mange som muligt har eget værelse, har at gøre med elektronernes spin, som vi ikke omtaler nærmere. Denne forde-

ling af beboere svarer til det, der i kvantemekanikken kaldes »Hunds regel«, og har bl. a. betydning for atomernes magnetiske egenskaber.

## KONFERENCE:

# Gymnasiefysikken og den store verden

Konference arrangeret af gymnasiets fysiklærerforening og IMFUFA, Roskilde Universitetscenter.

Lørdag den 1. juni 1985 kl. 9.30–17.30  
på Roskilde Universitetscenter, bygning 01.

Der foreligger et forslag til et nyt pensum i fysik i gymnasiet som et debatoplæg fra fysiklærerforeningens styrelse. I håb om at inspirere debatten også med henblik på den kommende gymnasiereform, har denne konference sat sig som mål at belyse, hvordan gymnasiefysikken ser ud for personer, der ikke har det som job at undervise i fysik i gymnasiet. Hvilke almindelige og studieforberevende kvaliteter har og bør fysikundervisningen have set fra England, fra erhvervslivet, fra andre skoleformer, fra andre fag osv.?

Vi har indbudt en række personer uden for fysiklærerkredse.

De vil komme med deres:

»Umiddelbare reaktioner på forslaget til nyt pensum i fysik og de refleksioner over fysikundervisning, det giver anledning til«.

Efter indlæggene vil der blive en paneldiskussion, hvor gymnasiets fysikundervisning er til en bred debat mellem personerne udefra, fysiklærere, deriblandt pensumforslaget's ophavsmænd, og deltagerne i øvrigt.

Program og tilmelding (frokost 50,00 kr.) ved henvendelse til:

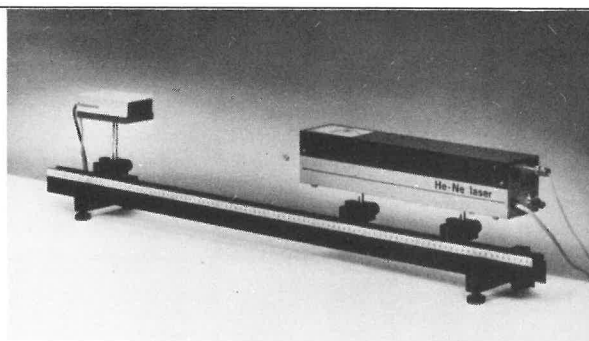
IMFUFA, Roskilde Universitetscenter,  
Postbox 260  
DK-4000 Roskilde



## He-Ne Laser

Det koncentrerede, koherente og monokromatiske lys fra en laser gør det relativt nemt at demonstrere bølgefænomener som afbøjning, interferens og holografi, ligesom laseren kan anvendes til geometrisk optik.

Til signaloverførsel kan leveres en modulerbar laser med et meget lavt støjniveau samt stort frekvensområde (0-100kHz). Signalet kan opfanges via fotodetektor.



He-Ne Laser ..... 1 mW kr. 1795,00

He-Ne Laser ..... 1 mW kr. 2275,00

(modulerbar)

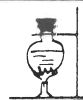
Fotodetektor ..... kr. 372,00

Priserne er excl. moms.



A/S S. Frederiksen, Ølgod

Nymansgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52  
FYSISKE APPARATER - STRØMFORSYNINGSSANLÆG - LABORATORIEUDSTYR - KEMIKALIER



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

## Julemøde i Storkøbenhavns afd.

Lektor Frode Hjerting

v/Ingolf Andersen

Tyskerne har et begreb, de kalder »Freihandversuche«, dvs. forsøg, der gøres uden opstilling af nogen art og udføres med simplest tænkelige midler. Det viste forsøg var af arten: »Be- und freihändige, sekundenschnelle Versuche über Energieumwandlungen«. Forsøgsobjektet, et jordfundet potteskår (findested: Staudebed) lægges på langfingerne (fig. 1) og *kastes* med en rask armbevægelse op i luften (og gribes igen). Derefter anbringes skåret atter på fingerne og *knipses* op i luften. Begge gange kommer skåret ca. 1 m til vejrs. Spørgsmål: »Hvis man samtidig *kaster* og *knipser*, hvor højt flyver skåret så op?« Forsøget udføres.

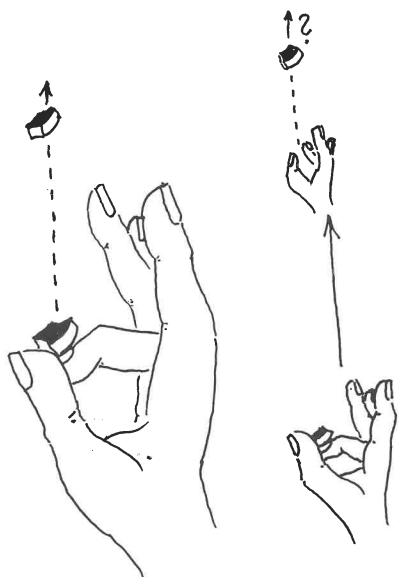


Fig. 1

Resultat: Ca. 4 m!

Forklaring: Dette »Freihandexperiment« benyttes til at eftervise mekanikkens energisætning: For et legeme, der bevæger sig i tyngdefeltet uden gnidningsmodstand, holder summen af den potentielle og den kinetiske energi sig konstant, altså:

$$\frac{1}{2} m v^2 + m \times g \times h = \text{konst.}$$

Skårets kinetiske energi omsættes under stigningen til potentiel energi således:  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow E_{\text{pot}} = m g \cdot h$ , idet  $v$  = begyndelseshastigheden hvilket fører til:

$$h = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Det ses, at den dobbelte hastighed (i hvert fald teoretisk) vil føre til den 4-dobbelte højde.

2) Hvad bølgepap og bølgeblik angår ...

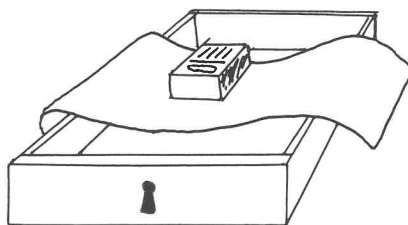


Fig. 2

a) Et stykke almindeligt tegnepapir lægges tværs over en tom skuffe, så det hviler på de to modstående skuffekanter (fig. 2). En æske tændstikker (husholdningsæske) stilles midt på papiret. Papiret kan ikke bære æsken.

b) Papiret bukkes i læg (plisséer) og lægges atter tværs over den tomme skuffe. Det bærer med lethed tændstikæsken. (Fig. 3).

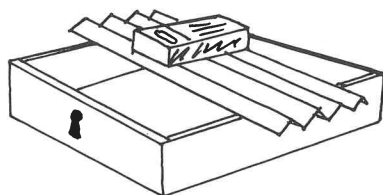


Fig. 3

### 3) Noget om sæbehinder

Fig. 4a forestiller en ring af kobbertråd, ca. 10 cm Ø. Ringen er forsynet med 3 »ben«, så den kan stå på overhead'en. Til et kort stykke sytråd, der rager ind i ringen, er fæstet en mindre løkke af sytråd. Det hele dyppes i en blanding af:

- 1 del sulfosæbe
- 1 del vand
- 1 del glycerin (glycerol)

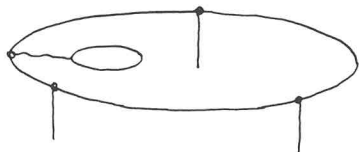


Fig. 4a

Der dannes en sæbehinde i ringen, og tråden ligger i hinden. Apparatet anbringes på overhead'en, og der prikkes hul i sæbehinden inden for sytrådsløkken (med en blyant). Spændingen i sæbehinden trækker sytråden ud, så den danner en cirkel. (Fig. 4b). Dette betyder, at sæbehinden påvirker hver længdeenhed af tråden med den samme kraft. Den kaldes *overfladespændingen*. En cirkel er den figur, der med en given omkreds har størst areal. Dette stemmer med, at overfladekræfterne

stræber efter at give sæbehinden så lille et areal som muligt.

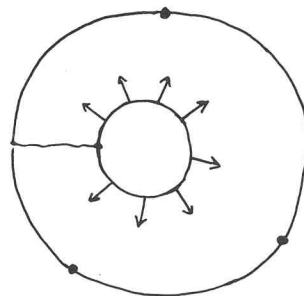


Fig. 4b

*Apropos overfladespændingen:* Det er overfladespændingen, der bevirker, at en knappenål eller et barberblad kan flyde på vand. Fig. 5 forestiller et barberblad, der ligger på en vandoverflade. Overfladekræfterne mrk.  $O_1$  og  $O_2$  kan sammensættes til en opadgående komponent, og hvis den er større end tyngdekraften mrk.  $F_t$ , vil bladet flyde.

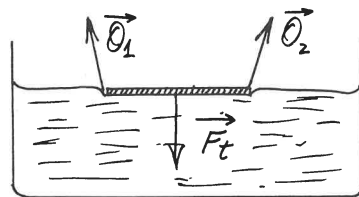


Fig. 5

Spørgsmål: »Hvor tynd er denne »stærke« sæbehinde?»

Svar: Ca.  $6 \times 10^{-7}$  m.

Sammenligning: Et menneskehår er ca. 1/10 mm tykt. Vi forstørret det 100 gange. Det bliver da 1 cm tykt, dets ejer bliver halvt så høj som Eiffeltårnet, og hvepse bliver som okser. Vi ganger igen med 100. Mennesker bliver 15–20 km høje, hvepsene er dobbelt så lange som Københavns Rådhusårn, og håret er nu 1 m tykt. Sæbehinden er i samme forstørrelse – for at være nøjagtig: 6,4 mm tyk – men stærk er den!

fortsættes i næste nr.

# Vandsønderdelings apparat

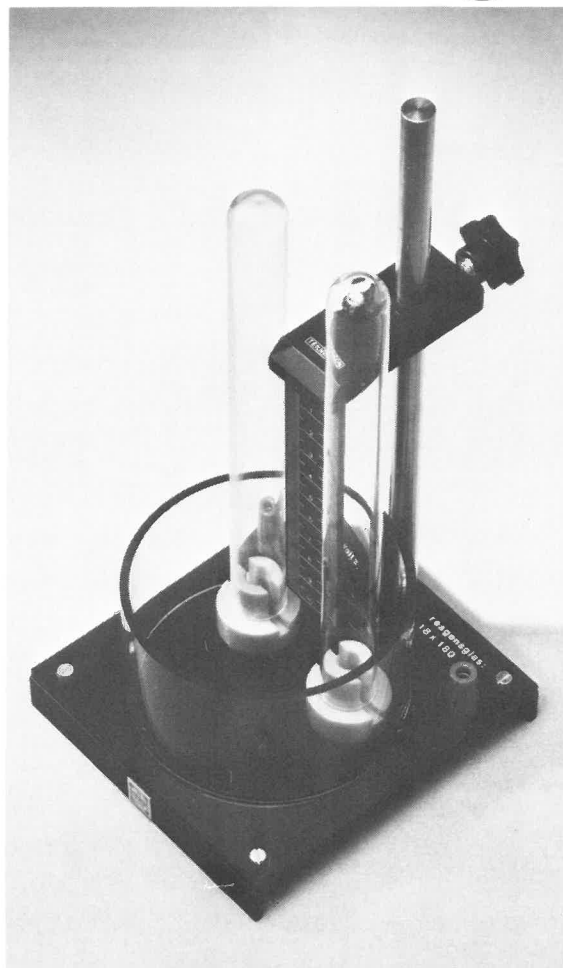
TEKNIKON fysikapparat af gennemtænkt design og enestående kvalitet.

- nemt at betjene
- beskyttede platinelektroder
- forskydelig mm-skala
- til standard reagensglas

Dette overordentlig robuste vandsønderdelingsapparat består af en kraftig fod (110 x 120 mm), hvorpå der er monteret et klart acrylbæger (90 mm Ø) med 2 platinelektroder og 2 reagensglasholdere, en stativstang med forskydelig mm-skala samt 2 bananbøsninger.

2 standard reagensglas (180 x 18 mm) kan umiddelbart sættes ned over reagensglasholderne, hvori platinelektroderne er monteret på en sådan måde, at de er helt sikret mod beskadigelse.

Et originalt TEKNIKON apparat. Vælg originalen i stedet for kopien.



29009201 — Vandsønderdelingsapparat,  
excl. reagensglas . . . kr. 660,—  
(excl. moms og med forbehold for ændring)



København: Valhøjs Allé 176, 2610 Rødovre. 01-70 80 90  
Århus: Skanderborgvej 277 C, 8260 Viby J. 06-28 34 00  
Odense: Klokkestøbervej 12, 5230 Odense M. 09-15 80 30

# HELE DANMARKS SKOLEDATAMAT

*Butler* DATAMAT



## - også de eksakte fag's datamat!

BUTLER — datamaten med de suveræne muligheder for et varieret skærmbillede.

40/80 tegn.

Tekst i 8 skrivelinjer.

Tegn i alle størrelser.

Korrekt kemisk og matematisk notation.

Op til 10 tegnsæt à 128 tegn (option).

BUTLER — datamaten med det avancerede skoletekstbehandlingssystem Writeit, der bl.a. kan lægge grafer og tegninger direkte ind i teksten. Writeit sælges med kopieringsret for skolen.

BUTLER — datamaten med højopløsningsgrafik (640 x 240) i flere hastigheder (langsom, hurtig, hurtigst) styret af ordre i Comal-80. (0,0 i nederste venstre hjørne).

BUTLER — datamaten med markedets hurtigste skærmdump af tekst og grafik (ca. 45 sekunder).

BUTLER — datamaten, der styrer det hele:

Printer.

Plotter.

Robot.

Skildpadde.

Lyskryds m.m.



**Bogika Data-Systemer**

Thrigesvej 3 . 7430 Ikast . Tlf. (07) 15 31 55

EL - FI

POSTBOX 17 . 7000 FREDERICIA

TLF. 05-93 32 00

## Vi tilbyder

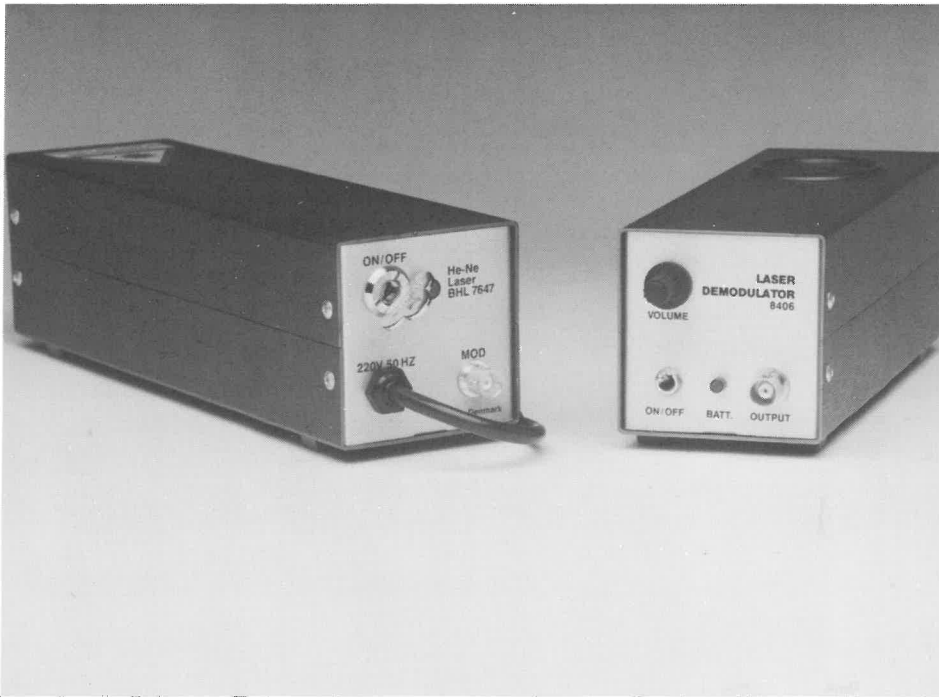
flere millioner 1/3W kulfilmmodstande i 5% i AM-ohm, Phier eller Resista til

**2 øre pr. stk.** excl. moms (minimum pr. værdi 500 stk.)

1R-12R-15R-18R-27R-33R-39R-56R-68R-82R-120R-150R-180R-270R-330R  
390R-470R-560R-620R-680R-820R-1K2-1K8-2K2-2K7-3K9-4K7-5K1-5K6  
7K5-8K2-12K-16K-18K-24K-27K-33K-36K-39K-43K-47K-56K-68K-100K  
120K-220K-270K-390K-470K-560K-620K-750K-820K-1M-1M5-1M8-2M2  
3M3-3M9-8M2

**Tilbudet kan kun bestilles skriftligt og mærkes »tilbud«.**

## 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

325 LÆRER JØRGEN HANSEN  
GEVNINGE-BYGADE 36 A  
4000 ROSKILDE



# FYSIK

## Prisma · Fysik 7

Prisma · Fysik er skrevet så elever, der har været fraværende nogle timer, selv har mulighed for at indhente det forsømte – uden nødvendigvis at udføre forsøg. Stoffet er behandlet i en meningsfyldt sammenhæng, idet bogen også omhandler stof fra aviser, historisk fysik, teknik, biologi, geografi m.m.

Prisma · Fysik 7 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Rumfang, masse og massefylde · Kræfter · Tryk i vand · Luften · Temperatur · Molekyler og modeller · Tilstandsformer og -ændringer · Stoffers udvidelse ved opvarmning · Statisk elektricitet · Strømkilder · Elektriske kredsløb · Strømstyrke · Spænding · Modstand · Ohms lov · Elektricitet i hjemmet · Magnetisme · Fysiske enheder · Tabeller · Symbolliste · Register

Prisma · Fysik 7 består af en lærebog, en kopimappe med 102 elevforsøg samt 31 ekstrarforsøg og en lærervejledning.

## Prisma · Fysik 8

Prisma · Fysik dækker det basisstof som undervisningsvejledningen angiver, dog går grundbogen i et enkelt kapitel ud over læseplanen, idet den medtager emnet energi-måling. Emnet kan springes over, men det er erfaringen, at eleverne ofte føler energi som noget diffust, hvis de ikke har enheder at måle med.

Prisma · Fysik 8 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Energi · Indre energi · Energimåling · Bevægelse, fart og fartmåling · Newtons 1. lov · Acceleration · Newtons 2. lov · Massetilrækning · Tyngdeacceleration · Raketter og satellitter · Fysiske enheder · Tabeller · Symbolliste · Register

Prisma · Fysik 8 består af en lærebog, en kopimappe med 60 elevforsøg samt 30 ekstrarforsøg og en lærervejledning.

## Prisma · Kemi 8/9

*Kemi til 8. og 9. klasse*

Prisma · Kemi består af en grundbog, en lærervejledning samt en kopimappe med elevøvelser. Der lægges vægt på, at eleverne opnår færdighed i at udføre kemiske forsøg samt får kendskab til forskellige stoffers kemiske egenskaber.

Prisma · Kemi 8/9 indeholder følgende emner:

Indledning til kemi · Kemi og sikkerhed · Stofegenskaber · Sure, basiske og neutrale stoffer · Atom- og molekyler · Det kemiske tegnsprog · Kemisk energi · Atmosfæren · Brandslukning · Vand · Metaller · Mere om atomer · Ioner og salte · Syrer og baser · Kemisk analyse · Tabeller og diagrammer · Register

Kemibogen indeholder spots i form af forskellige historiske emner og avisudklip.

Kemi for 8. og 9. klassetrin er samlet i én grundbog. Derfor er man ikke bundet til at skulle nå en bestemt mængde kemi i 8. klasse, og endvidere har eleverne hele kemien samlet, når de skal til eksamen. Bogen kan også anvendes som opslagsbog.

## Prisma · Fysik 9

Prisma · Fysik dækker hovedområderne »Elektricitet og magnetisme« og »Atom- og kernefysik«. Bogen, der kan anvendes både på grund- og udvidet kursus, behandler bl.a. i spots emner som: Jordens magnetfelt og solvinden, Jorden som en elektromagnet, domænetorien, formeringsreaktorer m.m.

Prisma · Fysik 9 indeholder følgende emner:

Indledning til fysik · Magnetisme · Spænding, strømstyrke og modstand · Elektromagnetisme · Induktion · Vekselsstrøm · Elektrisk tegnsprog · Overførsel af elektrisk energi · Atom- og kernefysik · Radioaktivitet · Kerneenergi · Fysiske enheder · Symbolliste · Tabeller · Register

Prisma · Fysik 9 består af en lærebog, en kopimappe med 50 elevforsøg og 34 ekstrarforsøg, samt en lærervejledning.

## Prisma · Fysik 10

udkommer august 1984

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

**Forlag Malling Beck A-S**

Læhøgnet 73, 2620 Albertslund

**(02) 64 21 22**