

9. årgang nr. 3  
1982 - juni

# fysik • kemi

## INDHOLDSFORTEGNELSE:

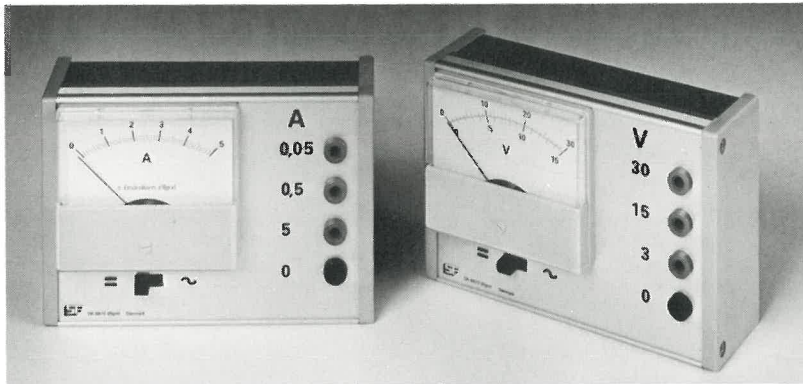
Kønsroller og fysik/kemi .....	2
På besøg hos Flemming og 4b .....	4
Bliv dus med stroboskopet:	
Præmiekonkurrencen .....	8
Koblede partikler i tværsvingninger .....	9
REPRÆSENTANTSKABSMØDET:	
Landsformandens beretning .....	12
Referat af repræsentantskabsmødet .....	15
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER .....	
Data og fysik/kemi .....	20
FYSIKREDAKTIONEN:	
Vindmøller til skolebrug .....	23
Hjælp! - Det brænder!!! .....	28
KEMIREDAKTIONEN:	
Mere om mærkning .....	30



Det vakse brandkorps fra Hedensted skole i aktion.

Der blev desværre ikke plads til FYSIKTIPS  
og ELEKTRONIKREDAKTIONEN i dette nr.

Trykt i 3.200 eksemplarer.



## Elev-måleapparater

Til elevbrug har vi udviklet et par måleinstrumenter i nyt design, der udmærker sig ved robust konstruktion, let aflæselighed og stor overbelastnings-sikkerhed.

### Voltmeter, AC/DC

Områder: 0-3V, 0-15V og 0-30V

Indre modstand:  $1k\Omega/V$

Nøjagtighed: Klasse 2

Elektronisk sikret

Drejespoleinstrument

Dimension: 158x108x50mm

**Pris excl. moms kr. 275,-**

### Amperemeter, AC/DC

Områder: 0-0,05A, 0-0,5A og  
0-5A

Indre modstand:  $10\Omega$ ,  $1\Omega$   
og  $0,1\Omega$

Nøjagtighed: Klasse 2

Sikret: Momentalt op til 30A  
vedvarende op til 15A

Drejespoleinstrument

Dimension: 158x108x50mm

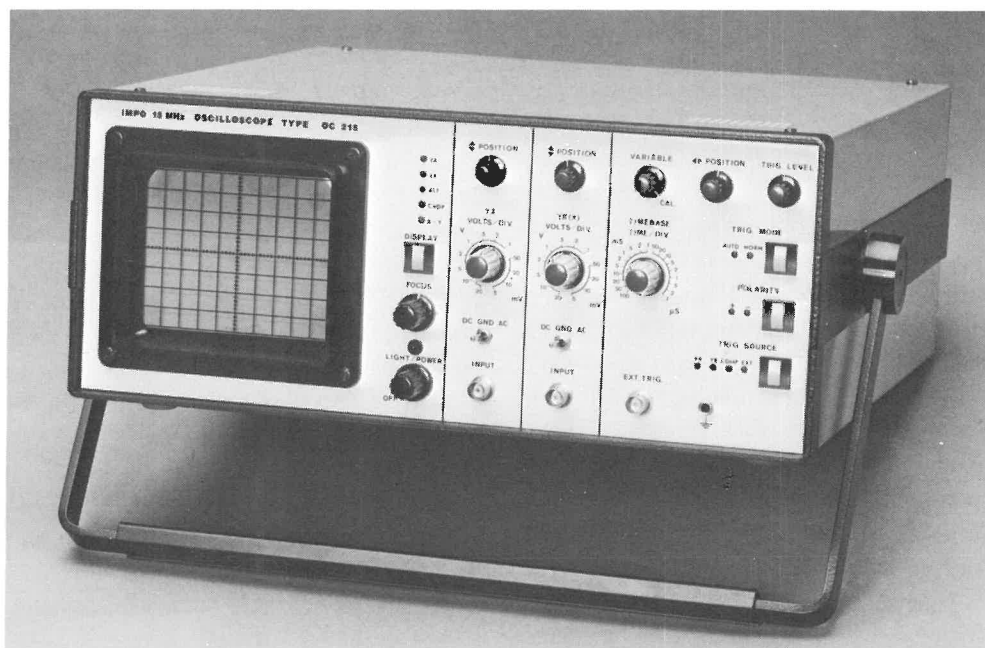
**Pris excl. moms kr. 298,-**



A/s S. Frederiksen, Ølgod

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

# 15 MHz 2-kanal Oscilloscope



**Pris excl. moms kr. 3545,-**

Dansk topkvalitet med en række fordele som ellers kun findes i langt dyrere oscilloscoper.

- automatisk grundindstilling ved start \*).
- elektroniske funktionsomskiftere med lysindikering.
- frekvensområde DC til 15 MHz.
- følsomhed 5 mV/cm.
- ægte X - Y.
- hurtig sweeptid 100 nsec/div. med uforandret lysstyrke.

\*) Det første oscilloscope, hvor alle funktionsomskiftere automatisk indstilles til grundstilling, d.v.s. at der altid kommer stråle på skærmen, uanset hvilke stillinger den forrige bruger har benyttet.

**impo**  
electronic a-s odense

**Vagtelvej 1-3, 5000 Odense  
telefon (09) 13 14 09**

# Kønsroller og fysik/kemi

v/ Helene Sørensen

På baggrund af Kis Bondes leder om »Kvinder og fysik« kan jeg – ligesom Kis – ikke lade være med at falde ud af den kønsrolle, der sædvanligvis tillægges kvinder: Indadvendte, passive, stille, afbøjende og konforme.

Jeg vil give Kis ret i, at der i skolen i fagene fysik og kemi findes både dygtige piger og drenge. Men der er efter min mening forskel i pigernes og drengenes holdning til fagene og i deres forventninger om, hvordan de vil klare sig i disse fag.

Jeg har ofte oplevet, at mens drengene – både de kvikkeste og dem, der i almindelighed fungerer dårligt i skolen – eksperimenterer med en tro på deres egne iagttagelser, så virker pigerne usikre og vil gerne have et facit på »naturens svar« og en accept af deres konklusioner. De piger, der har generelle indlæringsvanskeligheder, vælger ofte fagene fra på forhånd med ordene: »Det der fysik kan jeg alligevel ikke finde ud af!« og »Hvorfor skal jeg lære det? Det får jeg aldrig brug for!«

## Lidt om styrkesider

Når vi får eleverne i 7. klasse er det tydeligt, at pigerne ikke er vant til at skille ting ad og samle dem igen, som drengene er det, og desuden er det ikke »feminint« at beskæftige sig med sådanne ting. Pigerne er jo midt i puberteten i syvende klasse og er ofte ved at øve sig på deres senere kønsrolle.

Det er sædvanligvis pigerne, som vi opfatter som de nemmeste elever. De er stille, pligt-opfyldende, flittige og sociale, og de viser sig ofte at blive dygtige til fagene senere i skoleforløbet, måske fordi undervisningen i niende klasse ofte bliver mere teoretisk under indvirkning af kravene til folkeskolens afgangsprøve.

## Hvad med de højere uddannelser?

Men der er stadig en skævhed i rekrutteringen til matematisk gymnasium. Går man længere op i undervisningssystemet bliver skævheden større for de naturvidenskabelige fag, med undtagelse af specielle servicebetonede fag som tandlæge- og farmaceutstudierne og kemiingeniørstudiet. »Børnepasningsfagene« er også søgt af kvinder, men på seminarierne vælger kun få af dem liniefaget fysik/kemi.

Hvorfor er det sådan?

Det kunne skyldes den sidste af de egenskaber, man tillægger kvinderollen: »Lidt dum«.

## Det biologiske aspekt!

Det kunne være NATUREN, som havde givet hankønnet intelligensen og hunkønnet evnen til at tage sig ud.

Selv om jeg ikke vil benægte, at der er en biologisk forskel på mænd og kvinder, så tror jeg dog, at piger og drenge fødes med de samme muligheder for at lære.

Hvordan udvikles børnenes personlighed fra fødslen og indtil vi som fysiklærere møder dem i syvende klasse?

Det spørgsmål kan man finde mange svar på i den psykologiske og pædagogiske litteratur. Man kan anlægge en biologisk, deterministisk holdning til spørgsmålet, eller – hvad man næsten er nødt til som lærer – man kan tro på, at indlæringen spiller en rolle for denne udvikling.

Herved kommer det også til at spille en rolle, om eleverne har nogle identifikationsobjekter, således som Kis påpegede. Men for pigerne er moderen den, der i første omgang

imiteres. Herved overføres vores samfundsopfattelse af kvinderoller gennem generationer. Andre end jeg må have oplevet mødre, der heller ikke kunne forstå, »hvorfor piger skal have fysik«.

### Hvad forventer M af K?

Desuden spiller forventningerne fra omgivelserne en stor rolle for indøvelsen af kønsroller. Og her er jeg kommet til det punkt, som er årsag til at belemre jer FYSIKLÆRERE med mine overvejelser. Hvordan er jeres forventninger til pigerne? Tror I for alvor på, at pigerne har forstand på teknik?

Jeg har undertiden selv mærket forventningerne: Fra lærere i skolen, på seminariet og selv på lærerhøjskolen og en gang imellem fra kolleger. Men jeg er så stædig, at jeg taler med alligevel.

Andre kvindelige kolleger har fortalt mig, at de har oplevet det samme. Hvor mange af pigerne er holdt op undervejs?

Nu skal dette ikke opfattes som en klagesang fra min side, men lad os gøre op med vore egne holdninger og aktivt prøve på at ændre på den skjulte indlæring af pigeroller, der også foregår i folkeskolen side om side med den faglige. Men når dette er sagt, vil jeg tilføje, at det er nok begrænset, hvilken indflydelse vi har som fysiklærere på den almindelige indlæring af kønsroller, da vi møder eleverne sent i skoleforløbet i ganske få timer, i sammenligning med alle de andre påvirkninger eleverne udsættes for. Børnenes forventninger til pigers og drenges kønsroller findes inden de møder i folkeskolen, så vi kan kun være med til at ændre på allerede indlærte holdninger.

Nu kunne man måske indvende, at man i stedet kunne ændre undervisningen i fysik og kemi, så den passede bedre til pigerne. Men efter min mening er det netop kravet om selvvirksomhed, som er svært at opfylde for piger med den traditionelle feminine kønsrolle.



Derfor skal vi nok snarere tilbyde naturfagene noget før i skoleforløbet med de muligheder, der her er for at lade børnene selv bruge deres erfaringer i en undervisning, som giver mulighed for eksperimentering.

På denne måde vil folkeskolen i starten af skoleforløbet blive bedre for drengene, og pigerne kommer til at opleve, at »de kan godt« på et tidspunkt, hvor de ikke samtidig behøver at klare pubertetens kvaler med kønsidentiteten. Måske forfalder de så ikke til at følge den traditionelle pigerolle med at stå i baggrunden, og smilende opmuntre drengen, så han kan vise sine overlegne evner i teknisk henseende, som man har set det fremstillet selv i legetøjsreklamer.

Jeg håber, at dette indlæg har givet anledning til lidt eftertanke, således at vi i fællesskab kan medvirke til at give alle eleverne mulighed for at udvikle deres evner, så vi ikke på forhånd afskærer nogle muligheder for halvdelen af dem, blot fordi de tilhører et bestemt køn. Det vil både naturvidenskaberne og pigerne have gavn af.

PS! Det skal tilføjes, at i Fysik- og Kemilærerforeningen har jeg mødt kønsdiskrimineringen på den måde, at det har været en positiv særbehandling.

# På besøg hos Flemming og 4b (4)

v/ Harald Oksbjerg, Kolding

4. b har med interesse læst de tidligere artikler. Jeg lovede klassen at spørge redaktøren, om man i stedet for »småbørnsfysik« ikke kunne finde på en anden overskrift. Når man går i 4. klasse er man ikke småbørn mere. Klassen foreslår i stedet: »Fysik i 4. klasse«.

Klassen har flere gange spurgt Flemming, om de ikke en dag kunne få lov til at lave noget med elektricitet.

Ved hjælp af elementer, ledninger og simple el-komponenter som lommelampepærer, legetøjsmotorer og kanthaltråd kan eleverne lave helt ufarlige forsøg med elektricitet, hvor de ser en række eksempler på elektriske vekselvirkninger.

Tegn på vekselvirkning mellem

– element og pære:

Glødetråden i pæren bliver så varm, at den lyser.

– element og motor:

Motoren kører rundt.

– element og kanthaltråd:

Tråden bliver så varm, at det kan mærkes, hvis man holder den mellem fingrene.

I undervisningen bruger vi vendingen en elektrisk kreds om en sammenhængende »kæde« af ledninger, element og komponenter. Hvis vi ikke kan iagttage nogen elektrisk vekselvirkning, fordi elkomponenterne ikke fungerer, kalder vi kredsen en åben kreds. Fungerer komponenterne, kalder vi kredsen en lukket kreds.

Den 15. 10. 81.

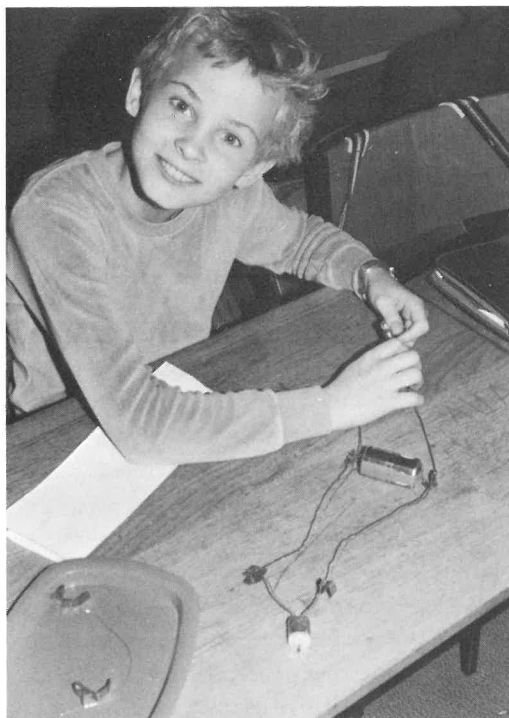
Hvert elevpar får udleveret 1 bakke, 1 element, 1 pære, 1 fatning, 1 motor, 1 stykke kanthaltråd, 4 ledninger, 1 bredt gummibånd, 6 messingklemmer til fastgørelse af ledninger. Endvidere har eleverne adgang til sakse, papir og modellérvoks.

Ved den frie undersøgelse er det vigtigt, at eleverne får tid til at blive fortrolige med komponenterne.

Det er tydeligt, at klassen ikke er fremmed over for begrebet elektrisk kreds. De har under en tidligere aktivitet sammensat en lukket kreds af en ledning, en pære og et element. Samtlige hold går derfor omgående i gang med at undersøge den nye komponent, motoren, sætter de to ledninger til hver sin pol – den kører, den siger noget, nogle motorer kommer endog med klagende pibelyde.

Enkelte hold får omsider lys i pæren, måske af høflighedshensyn overfor de voksne.

Men pludselig sker der noget hos Jacob:



»Jeg kan få pæren til at lyse samtidig med, at motoren kører.



Den 29. 10. 81.

Eleverne skal nu anvende begreberne åben og lukket kreds i en udforskningsaktivitet, hvor de skal undersøge, hvilke genstande der kan henholdsvis lukke og ikke lukke en elektrisk kreds.

Eleverne bygger en prøvekreds af ledninger, element og en pære i fatning.

De undersøger nu to og to en række genstande for, om de kan lukke kredsen. De får udleveret en samling dagligdags genstande – en rodekasse, som for øvrigt også anvendes i sorteringsøvelsen: Flyde – synke. Endvidere undersøger eleverne genstande fra klasseværelset, fra deres lommer o.s.v.

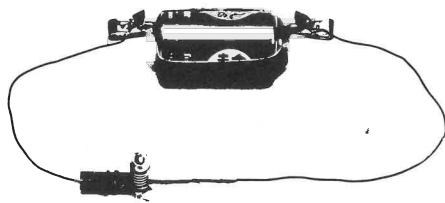


Hvilke dele af mit ur kan lukke kredsen?

Her er Stellas resultater:

STELLA ALM 29.10.81

33



Hvilke genstande kan ikke lukke kredsen?

Staniol  
bøje  
kapsel  
mørik  
søm  
kløme

Hvilke genstande kan lukke kredsen?

viskelære  
kalkpap  
Plastik ske  
snor  
tre  
skole  
Pap  
Plastik kapsel

4. 11. 81.

Opmuntret af elevernes motivation til at gå på opdagelse med prøvekredsen, beslutter Flemming at lade eleverne undersøge nogle »konvolutter« med skjulte ledningsføringer.

I konvolutterne eller æskerne er nogle splitter tilfældigt forbundet med kobbertråd. Eleverne skal ved hjælp af prøvekredsen finde ud af, hvordan splitterne er forbundet.



Der kræves omhu og kombinationsevne for at alle de mulige kombinationer af kontaktsteder bliver undersøgt, men til gengæld kun undersøgt én gang.

Rapporten skal hjælpe eleven til at holde rede på, hvilke muligheder man allerede har afprøvet. Endvidere fastholder den elevens forudsigelser om, hvordan den faktiske ledningsføring er.



Resultaterne af undersøgelserne noterer eleverne, på den måde de selv vil.

Mod slutningen af timen åbner eleverne konvolutterne og diskuterer deres rapporter indbyrdes og sammenligner med ledningsføringen i konvolutterne.



Nogle af eleverne har tegnet en mængde »ledninger«, nemlig mellem alle kombinationer, der kan få pæren til at lyse.



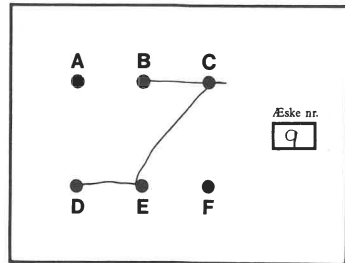
Den enkleste løsning kan findes på flere lige rigtige måder.

I den afsluttende klassesamtale kommer man ind på, at to konvolutter, der ser forskellige ud indeni, kan være »elektrisk ens«, de opfører sig ens, når de undersøges med prøvekredsen.

John

34

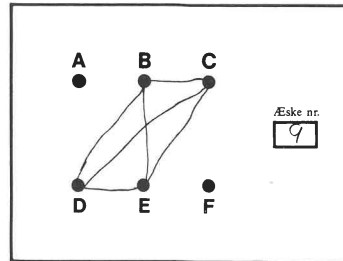
Dato 4/11 81



Lotte

34

Dato 9/11 81



Eleverne har indset, at de selv er i stand til at iagttage og drage slutninger. Der behøver ikke altid at være en autoritet, man blot kan appellere til. Ofte kan der gives flere rigtige svar, således som det også tit er tilfældet udenfor skolen.

Litt.:

»Vekselvirkning« – Hans Lütken m. fl. – Munksgaard 1973.

»Undersøge Elektricitet« – Skitse til fysikaktiviteter til brug i 2.-6. klasse og til specialundervisning – Carl Jørgen Veje – Fysisk Institut, DLH, juli 1981.

Harald Oksbjerg

PS: Kære 4. b.

Vi håber, at I fortsætter med fysikaktiviteterne!

SW

## Bliv dus med stroboskopet

### Resultatet af præmiekonkurrencen

v/ *Christian Petresch, DLH*

Med fare for at få mange fjender og få venner har jeg påtaget mig at være dommer i den præmiekonkurrence, der blev udskrevet i Fysik-Kemi 1/1982 om tydingen af et stroboskopfoto. Der indkom 20 besvarelser med i alt 26 løsningsforslag, hvoraf kun to kan betegnes som »forbiere«.

De fleste løsningsforslag (mit eget første bud incl.) er gennemsyret af lange, trange regninger á la »heraf ses klart« med  $s = \frac{1}{2}gt^2$  som bærende element. Blandt disse løsninger er der specielt én, der er meget gennemført, idet der er foretaget usikkerhedsberegning og et overslag over luftmodstandens betydning. Et enkelt løsningsforslag anvender på en meget smuk og enkel måde definitionen af acceleration til at besvare opgaven; denne løsning er gengivet på side 9. Jeg mener, at begge løsninger bør præmieres, den ene for sin grundighed og den anden for sin enkelthed, og den bringer vi her i bladet.

Ved gennemlæsningen af besvarelserne er der faldet enkelte »godter« af; f. eks. er der i én besvarelse taget hensyn til kuglens diameter ved beregning af kuglens startsted, og i en anden besvarelse er der funderet over evt. parallaxefejl og afbildningsfejl. I en del af besvarelserne er der *forkert antaget*, at kuglen begynder at falde samtidig med at stroboskopet giver et blink; der står intet i teksten om dette. Endvidere er der uenighed om tyngdeaccelerationens størrelse.

Værdien af blinkfrekvens og startsted afhænger meget af, hvilke positioner der er af-



læst på fotoet, hvorimod det er ret ligegyldigt, hvilken værdi der anvendes for tyngdeaccelerationen: Selv om faldvejen kan aflæses med 0,5 mm usikkerhed er (den beregnede) usikkerhed på blinkfrekvensen mindst 5 pct. ca. 1,0 Hz og usikkerheden på faldvejen mindst 14 pct. ca. 3,3 cm. På baggrund af mine egne målinger ligger blinkfrekvensen mellem 20,1 Hz og 22,1 Hz og »startstedet« ligger mellem 0,779 m og 0,845 m.

Vinderne blev:

*Jens Andersen*  
Chr. Winthersvej 22  
4800 Nykøbing F.

og  
*Per Tværgård*  
Greve Allé 71  
2650 Hvidovre.

## Jens Andersens løsning:

### »Det frie fald«

Først nogle »definitioner«:

A: 1. afbildning af kuglen 104,9 cm

B: 2. afbildning af kuglen 116,2 cm

C: 3. afbildning af kuglen 129,6 cm

$t_A$  er tiden for første afbildning af kuglen, på samme måde  $t_B$  og  $t_C$

$\Delta t$  er tiden mellem 2 blink.

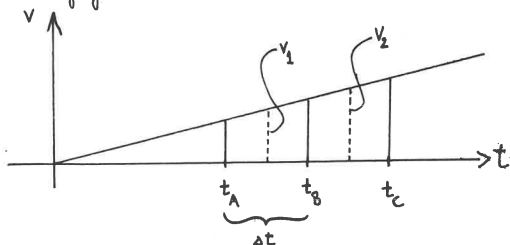
$$\Delta s_1 = 1. \text{ interval} = 0,113 \text{ m;}$$

$$\Delta s_2 = 0,134 \text{ m.}$$

Opgaven kan altid løses ved hjælp af vejligningen for faldet  $s = \frac{1}{2} g t^2$ , men der er endnu en mulighed:

Farten i bevægelsen er jævnt voksende, med andre ord en ret linie i en  $v/t$ -graf:

$v/t$ - graf:



Middelhastigheden i det første interval  $v_1 = \Delta s_1 : \Delta t$  opnås nøjagtigt midt i tidsintervallet ( $t_A$ ,  $t_B$ ) – men *ikke* midtvejs i  $\Delta s_1$ -intervallet.

Tiden for opnåelse af  $v_1$  må så være  $t_A + \frac{1}{2} \Delta t$  (se fig.).

Middelhastigheden i 2. interval  $v_2 = \frac{\Delta s_2}{\Delta t}$  opnås tiden  $\Delta t$  senere.

For det frie fald gælder hastighedsrelationen:  $v = g t$

Indsætter vi nu det, vi ved i dette udtryk, fås:

$$(1) \quad (v_1 =) \quad g \left( t_A + \frac{1}{2} \Delta t \right) = \frac{\Delta s_1}{\Delta t}$$

$$(2) \quad (v_2 =) \quad g \left( t_A + \frac{3}{2} \Delta t \right) = \frac{\Delta s_2}{\Delta t}$$

De eneste ubekendte er  $t_A$  og  $\Delta t$ .

Trækker vi (1) fra (2), fås:

$$\frac{\Delta s_2 - \Delta s_1}{\Delta t} = g \Delta t \Leftrightarrow \Delta t = \sqrt{\frac{\Delta s_2 - \Delta s_1}{g}}$$

Indsætter vi de kendte tal – samt  $g = 9,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  – giver dette

$$\Delta t = 0,04625 \text{ eller frekvensen } f = 21,6 \text{ Hz}$$

Skal vi finde faldvejen til A, finder vi  $t_A$  af (1)

$$t_A = \frac{\Delta s_1}{g \Delta t} - \frac{\Delta t}{2}$$

Denne tid kan vi så bruge i faldligningen:

$$s_A = \frac{1}{2} g t_A^2 = \frac{1}{2} g \left( \frac{\Delta s_1}{g \Delta t} - \frac{\Delta t}{2} \right)^2$$

Med en kalkulator er det en smal sag at regne  $s_A$  ud:

$$s_A = 0,250 \text{ m}$$

Kuglen har følgelig startet sit fald fra

$$x_0 = 104,9 \text{ cm} - 25,0 \text{ cm} = 79,9 \text{ cm.}$$

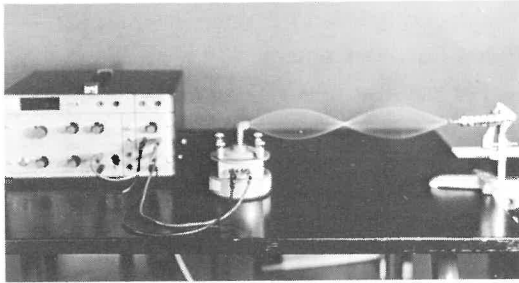
## Koblede partikler i tværsvingninger

v/ Jens Chr. Overgaard, Silkeborg

Stroboskopi – iagttagelse af svingninger ved brug af et stroboskop – skal i denne artikel anvendes på koblede partikler i tværsvingninger.

Ekspérimentet – en stående tværbølge – på et elastisk medie, f. eks. et stykke ventilgummi eller en spændt spiralfjeder med fordelte

svingningsknuder og svingningsbuge, er et smukt og vel også derfor et ofte udført eksperiment. I fremstillingen her opfattes mediet som et mange-partikel-system bestående af koblede partikler og svingningstilstanden med fordelte knuder og buge som en egensvingningstilstand for systemet.



En spændt spiralfjeder kan let bringes i sin grundsvingningstilstand, men skal oversvingningstilstande tilvejebringes, må vi påtrykke systemet tvungne svingninger. Her er det, at stroboskoplampen med sin glimtvisе belysning af det svingende system skal afsløre, om en egensvingningstilstand er opnået; thi jeg vil definere en egensvingningstilstand som en svingningstilstand, hvor alle mediets partikler svinger harmonisk med samme frekvens og samtidigt passerer gennem deres ligevægtsstillinger. Desuden afslører stroboskopbelysningen, at alle partikler mellem to på hinanden følgende knuder er i fase, og at partikler på hver sin side af en knude er i modfase.

For at nå frem til en erkendelse af, at en svingende streng har uendelig mange egensvingningstilstande – eller sagt i musikprog – at en streng kan frembringe en grundtone og i princippet mange overtoner, så har jeg fundet det værdifuldt at udføre en serie eksperimenter efter princippet – fra det enkle til det sammensatte. Eksperimenterne er interessante ud fra to synsvinkler i undervisningssituationen: Vigtige fysiske begreber kan visualiseres og eksperimenterne kan let reproduceres endog med måleresultater, der tåler sammenligning med beregnede værdier.

### Udstyr til eksperimenterne

Den special-konstruerede INOV-fjeder med forskydelige, hule, cylindriske lodder monteres på en mekanisk vibrator, der drives af en tonefrekvensgenerator med direkte aflæsning

af tvangskraftfrekvensen samt udtag til stroboskoplampen, så denne kan trigges eksternt af tonegeneratoren.

Opstillingen er vist i Fysik-Kemi nr. 82/2, men da eksperimenterne skal være med tværsvingninger, drejes fjederopstillingen 90° til vandret stilling, så vibratoren kan påføre systemet tvær-deformationer.

### Fysisk princip

De udførte tværsvingningsforsøg og måleresultaterne kan sammenstilles med de længdesvingningsforsøg, der er redegjort for i Fysik-Kemi nr. 82/2, idet vi ved tværsvingningerne dog erkender, at egensvingningsfrekvenserne afhænger af, hvor meget koblingsfjedrene er strakt.

Som model for egensvingningsfrekvenserne kan vi forsøge at bruge ligningen

$$f_{\text{tværsv.}} = f_{\text{længdesv.}} \cdot \sqrt{\frac{L - L_0}{L}}$$

hvor  $L_0$  = ustrakt fjederlængde og  $L$  = strakt fjederlængde.

### Eksperimenterne

De stroboskopiske billeder er optaget med nedenstående værdier for de fysiske parametre

$$L_0 = 18 \text{ cm}$$

$$L = 30 \text{ cm}$$

$$k = 20 \text{ N/m (uden lodder)}$$

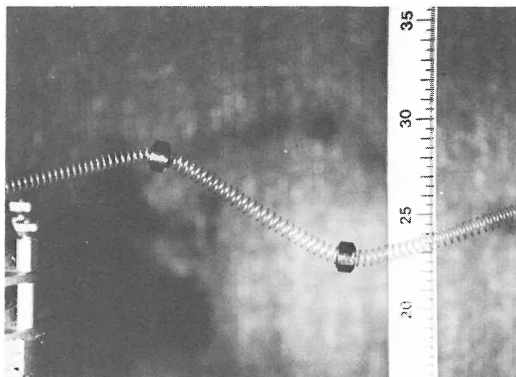
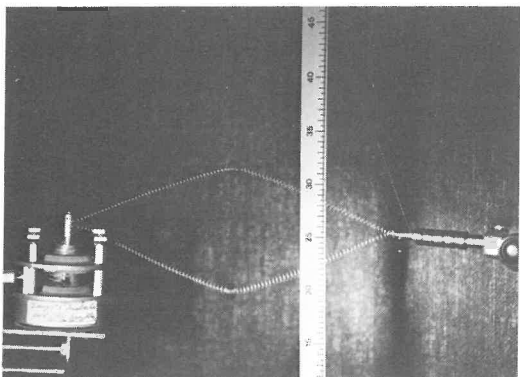
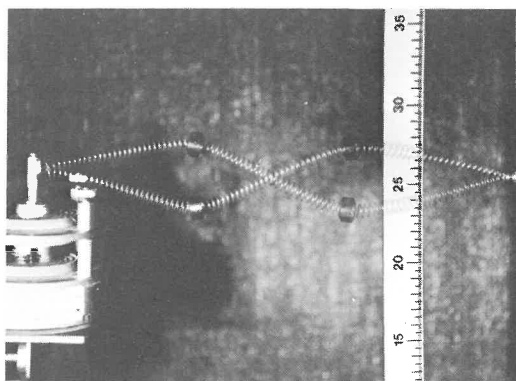
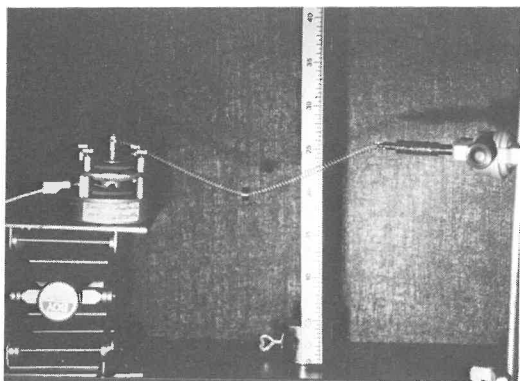
$$m_{\text{lod}} = 0,010 \text{ kg}$$

$$m_{\text{fjeder}} = 0,0075 \text{ kg}$$

### Dobbelt fjeder-pendulet

Partiklen er fastfrosen i sin yderstilling, idet stroboskopfrekvensen er lig egensvingningsfrekvensen.

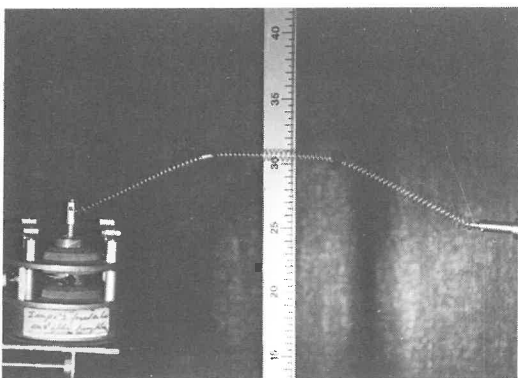
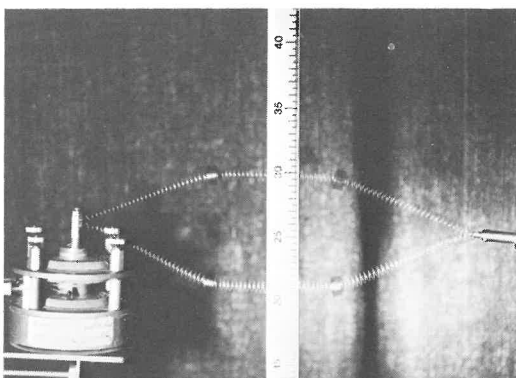
Se figuren øverst på næste side



Stroboskopfrekvensen er det dobbelte af egensvingningsfrekvensen.

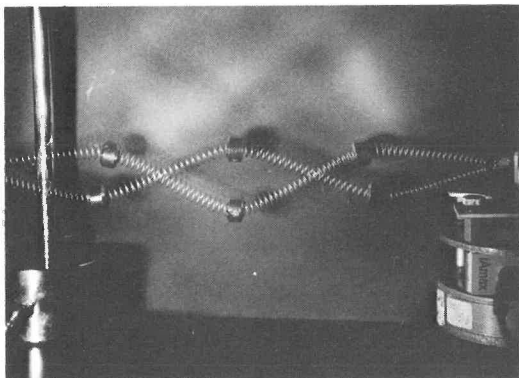
### To-partikel-systemet

Grundsvingningstilstanden belyst med henholdsvis egensvingningsfrekvensen og den dobbelte egensvingningsfrekvens.



1. oversvingningstilstand og for øvrigt eneste oversvingningstilstand belyst med egensvingningsfrekvensen og den dobbelte frekvens.

## Tre-partikel-systemet



2. oversvingningstilstand (26,3 Hz) fastfrosset i begge yderstillinger med stroboskopfrekvensen 52 Hz.

Resultaterne synes således at bekræfte sammenhængen mellem  $f$  længdesv. og  $f$  tværsv., ligesom man ser at antallet af egensvingningstilstande vokser med 1 for hver partikel, der tilføjes.

Derfor ville det være naturligt at afslutte forsøgene med fjederen uden lodder, og da optage en hel serie af stroboskopiske billeder med fordelte knuder og buge og ved stroboskopets hjælp da at få eftervist egensvingsformlen

$$f_{\text{tværsv.}} = \frac{n}{2} \cdot \sqrt{\frac{k}{m_{\text{fjeder}}}} \cdot \sqrt{\frac{L - L_0}{L}}$$

med  $n = 1,2,3,4,5,6,\dots$

Den næste artikel: Stroboskopi anvendt på koblede partikler i ortogonale svingninger.

Følgende resultater blev opnået:			
System	Målte egensvingsfrekvenser i Hz.		
	f længdesv.		f tværsv.
Et-partikelsyst.	13,2		8,9
To-partikelsyst.	12,3	21,4	7,8 14,4
Tre-partikelsyst.	10,9	20,1 26,3	6,9 13,5 16,6

Jens Chr. Overgaard

# Repræsentantskabsmødet 1982

## A: Landsformandens beretning

v/ Fl. Mørch

Fysik- og kemiundervisningen er på vej ind i stigende vanskeligheder. Det er vanskeligheder, som ikke alene karakteriserer vore fag – men det er sikkert generelt for folkeskolens undervisning som helhed. Som fysik- og kemi-lærere må vi naturligvis tage udgangspunkt i de vanskeligheder, som vi ser. Jeg skal her tage hul på de problemer, som vi har arbejdet med de senere år, og som viser sig som en øget interesse for at ændre på væsentlige punkter i

vore rammer. Debatten er ved at komme frem til overfladen, og det har senest givet sig udtryk i et ønske om at få en konference om fysik- og kemiundervisningens indhold. Dette ønske kom frem på vort formandsmøde.

Det kan være vanskeligt at finde et rimeligt sted at begynde, men lad mig tage problemerne omkring de afsluttende prøver op til drøftelse. Vi har nedsat et udvalg, som skal forsøge at få et overblik over den måde prøverne

gennemføres på. Om resultaterne af dette arbejde skal jeg henvise til udvalgets beretning – men jeg vil gerne her knytte et par kommentarer til vore problemer med at gøre de afsluttende prøver til en mere naturlig del af folkeskolen. Utilfredsheden går på, at der er et »misforhold« mellem den daglige undervisning og prøvens indhold. Vi har derfor forsøgt at tolke kravene til prøven således, at dette misforhold blev mindsket. Vi har holdt konference om disse spørgsmål, og vi kan nu se, at der landet over er sket ændringer. Men det er ikke alt, der tegner lovende – sådan som jeg ser det. Det kunne se ud som om resultaterne i mange tilfælde er blevet en sænkning af niveauet i stedet for at gøre prøven mere troværdig. Det må naturligvis gøre os opmærksomme, men der kan være flere årsager til, at dette i nogle tilfælde er blevet resultatet.

1. Læreren har ikke tid til at gennemarbejde stoffet på rimelig måde i årets undervisning. Og det kan naturligvis friste til at lave »lette spørgsmål«. 9. klasstrin er meget belastet med hensyn til forholdet mellem pålagte opgaver og den tid, der er afsat til dem. Som fysik- og kemilærer oplever vi jo, at eleverne er fraværende til terminsprøver, lejrskole, erhvervspraktik, ekskursioner – og den sidste måned er der læseferie. 8 undervisningsuger i løbet af et skoleår – hertil kommer skoledrætsdage, lærerens sygdom, teater på skolen, featuredage m.v. Hovedresultatet er, at fysik- og kemiundervisningen bliver reduceret til et fag, hvor læreren skal give det et indtryk af, at vi når et grundigt kendskab til de områder, der er beskrevet i læseplanerne. På denne baggrund er det svært at lave fyldestgørende prøvespørgsmål, der bevarer troværdigheden.

2. Den anden side af sagen er, at der hersker almindelig uenighed om, hvad vore prøver skal bruges til. Vi er naturligvis forpligtet til at gennemføre vore prøver i overensstemmelse med kravene. Vi har da også i vort udvalgsarbejde forsøgt at løse dette problem

på bedst mulig måde. Men for mig at se, mangler vi en endelig afklaring på målsætningen med disse prøver set ud fra en pædagogisk synsvinkel. Når vi skal aflevere prøve-resultaterne ud af huset, vil det vel være naturligt at spørge, hvilke krav disse mennesker stiller til os – og hvordan vi skal meddele resultatet. Når jeg ser på en oversigt over de elever, der forlader folkeskolen, er der en del (og det er de fleste) der går videre i undervisningssystemet. Den største procentdel – de, der går videre i gymnasiet – går videre, hvor bedømmelsen af elevernes egnethed sker uden prøve-resultater. Det kan altså ikke være for dem, vi bruger vore kræfter. Der kunne så være tale om dem, der går videre i EFG-uddannelserne – men bliver de ikke optaget på disse uddannelser før afsluttende prøve. Hvis det er den såkaldte restgruppe, som går ud af uddannelsessystemet vi skal lave prøve for, kan jeg ikke påstå, at kravene til prøven på nogen måde er rimelige. Jeg har forstået det sådan, at mange gør den konklusion, at folkeskolen skal afskaffe prøverne – »for de har jo alligevel ingen betydning«. Jeg mener, at man ved en sådan konklusion begår en fejl. Folkeskolen får med en sådan bestemmelse amputeret sine muligheder for en værdig afslutning på et skoleforløb. Jeg tror ikke, der er nogen, der turde fremsætte den tanke, at vi skulle afskaffe den interne evaluering. At afslutte skoleforløbet med en evaluering, opfatter jeg som noget naturligt og konsekvent. Hvis vi kunne få lov til at lave nogle prøver for vor egen skyld – kunne vi have et håb om, at prøverne vil kunne få en værdi, som alle kunne være tilfredse med.

Det er ikke kun i spørgsmålet omkring de afsluttende prøver, at vi mærker stigende vanskeligheder. På formandsmødet blev der som sagt givet udtryk for, at vi skulle indkalde til en konference. Debatten blev ret kort – men de udgangspunkter, der blev taget, fik mig til at opfatte ønskerne som »noget med

fysik- og kemiundervisningens indhold«. Bent Dyrholm har fulgt nogle af tankerne op gennem en artikel i februar-nummeret: »Den politiske kandestøber«. Disse tanker er vel ikke i udpræget grad karakteristiske for fysik- og kemiundervisningen. Undervisningsdebatten har igennem de senere år været påvirket af sådanne ideer. Bent Dyrholm gør gældende, at konsekvensen af samfundsudviklingen må for læreren være, at han bliver politisk i sin undervisning. Vi skal nu i højere grad fortælle eleverne, hvilken betydning det har for morgendagens samfund. Disse spørgsmål har igennem en årrække været taget op til pædagogisk debat. Når jeg nævner dem her, er det fordi, vi igennem en debat omkring dette kunne danne os et indtryk af, hvad indholdet af en konference kunne blive. Men jeg kunne have lyst til at stille et par spørgsmål af ledende karakter (selv om det normalt ikke er god pædagogik???)

Hvis vi antager, at det er væsentligt at lægge en større vægt på formålsparagraffens stk. 4, har vi så den fornødne tid til det? Eller skal vi begrænse os i andre læseplankrav? Hvad skal vi fortælle eleverne om mikroprocessorens fremtid? Vil den ødelægge samfundet – eller? Skal vi fortælle eleverne, at Edison begik en fejltagelse ved at opfinde glødelampen? (Vi kender jo alle ulemperne ved 3-holdsdrift. Og det er jo en følgevirkning af glødelampens opfindelse). Skal vi fortælle eleverne, at før de opfinder noget, skal de undersøge de skadelige konsekvenser først? Skal vi fortælle dem, at atomkraft er skadeligt? Og skal vi lægge mere vægt på denne debat end den glæde, som elever kan have af at se et farveskift i glas med reagenser?

Skal vi tage hul på en debat, hvor vi risikerer at forskyde indholdet af undervisningen hen i retning af lærerens tolkning af fagets betydning? I samme grad, som vi gør dette, vil det være nødvendigt at lade læseplanerne

skifte karakter. Vi skal efter min mening være meget forsigtige med at give fagets indhold en drejning i denne retning. For derved kan eleverne måske få den opfattelse, at fagets baggrund er noget politisk. *Men vi beskæftiger os med nogle love, der ikke kan ændres ved en flertalsbeslutning i folketinget.* Og det er en særdeles vigtig opgave for os, at få eleverne til at gøre sig dette klart. Vi må derfor lægge hovedvægten på, at eleverne forstår, at naturen har sine egne regler. Debatten omkring teknologiens betydning for samfundet, vil naturligt høre hjemme i samtidsorientering – men den side af sagen hører vel ikke rigtig hjemme i en beretning for fysik- og kemilærere.

Der er en fare for, at skolen i højere grad bekræfter samfundsdebatten (hvad enten den er rigtig eller forkert) end at skabe grobund for morgendagens samfund. Når jeg nævner dette, er det fordi så mange taler om fagintegration eller projektorienteret arbejde. Ved at gennemføre disse tanker konsekvent i folkeskolen, vil vi netop arbejde os frem mod en skole, hvor fysik- og kemilærere i højere grad skulle tage udgangspunkt i noget politisk. Der skal være plads til integrerede forløb og faglige discipliner i folkeskolen. De integrerede forløb giver os mulighed for at se på tværs. Og de faglige discipliner giver os redskaber i hænde til at modtage og behandle ny viden. For nogle år siden var der i fysiklærerkredse en heftig debat der gik på, at undervisningstiden skulle deles op i 60 pct. læseplanstof og 40 pct. frie emner. Denne tankekreds var måske på sin plads at bringe frem til overfladen igen. Hvis vi overfører den på folkeskolen som helhed, ville vi sikkert kunne komme videre i debatten omkring folkeskolens struktur. Vi kan ikke sige et enten/eller, men bør sige et både/og.

Med disse bemærkninger lægger jeg udvalgenes beretninger (som kommer på selve mødet) og disse tanker frem til debat.

## **B: Referat af DFKF's repræsentantskabsmøde i Fredericia den 17. april 1982**

Der deltog repræsentanter fra samtlige afdelinger undtagen Haderslev afd.

### **Dagsorden for mødet**

1. Fastsættelse af mødets forretningsorden.
2. Valg af dirigent.
3. Formandens beretning, herunder beretning fra div. udvalg.
4. Regnskabet.
5. Forelæggelse af budget.
6. Indkomne forslag.
7. Valg af landsformand.
8. Valg af 3 hovedstyrelsesmedlemmer samt 3 suppleanter.
9. Valg af 2 revisorer samt 1 revisorsuppleant.
10. Fastsættelse af næste års mødested og -tid.
11. Fastsættelse af næste års landskontingent.
12. Eventuelt.

### **1. Mødets forretningsorden**

På hovedstyrelsens vegne fremlagde Søren Chr. Hansen, Horsens, mødets forretningsorden. C. Elken, Vendsyssel afd., fremlagde et ændringsforslag vedr. afstemningsprocedure. Den af hovedstyrelsen fremsatte forretningsorden vedtoges.

I tilslutning til punktet vedtog rep.skabet, at mødets forretningsorden fremover udsendes til afdelingerne sammen med mødets dagsorden.

### **2. Valg af dirigent**

Som dirigent valgtes Harald Oksbjerg, Trekantområdet.

### **3a. Formandens beretning**

Til den udsendte skriftlige beretning knyttede formanden følgende bemærkninger:

Hovedstyrelsen har nedsat et udvalg, der skal behandle problemerne omkring folkeskolens afsluttende prøver. Udvalgets arbejdsområde omfatter rammerne omkring prøve-cirkulærer m.m. Fra direktoratet er udsendt en skrivelse, som indskærper regler omkring stofopgivelser og prøveopgaver. Hovedstyrelsen opfatter skrivelsen som en skærpelse, når der fremhæves, at der skal opgives anvendte lærebogssystemer samt angivelse af hvilke afsnit, der er udeladt. Læreren har metodefrihed, derfor kan den lærer, der har undervist uden brug af lærebogssystemer, komme i vanskeligheder. HS har besluttet at rette henvendelse til direktoratet for at få opklaret, hvad der menes med skrivelsen.

D. L. F. har anmodet foreningen om udtalelser ang. de kommende aftaleforhandlinger. Ligeledes har DLF indbudt til kursus med de faglige foreninger. DFKF sender to repræsentanter. Hovedstyrelsen har drøftet forskellige former for organisering af arbejdet indenfor foreningen. Disse drøftelser vil blive fortsat.

Efter formandens beretning fulgte beretninger fra de forskellige udvalg.

### **3b. Udvalgsberetninger**

*Bladudvalget v/S. Wøjdemann*

På grund af bladkonflikten har bladet oplevet det besværligste år nogen sinde. Under konfliktperioden var der planlagt udsendt 2 numre. Standsningen medførte, at der skulle udsendes 4 numre på 4 måneder, hvilket betød en meget stram arbejdsplan. Enkelte annoncører mente ikke, de kunne annoncere i den takt, bladet udkom, og faldt derfor fra.

På grund af ændrede arbejdsforhold på trykkeriet, har det været nødvendigt at stramme arbejdsplanen omkring produktion og udgivelse. Den nye arbejdsplan er tilsendt annoncører og delredaktører.

En forsinkelse af et enkelt nummer kan tilskrives fejlekspedition. Dette forhold er imidlertid rettet, og skulle ikke kunne opstå igen.

*Forsøgsvirksomhed v/Vagn Andersen:*

Vagn Andersen omtalte forskellige former for forsøgsundervisning, bl.a. på Seden skole. Projektet vil blive nærmere omtalt i bladet.

*Fysikernålen v/Søren Hansen*

Der har i den senere tid været større interesse omkring fysikernålen, end i den nærmest foregående tid, og det er symptomatisk, at dataprogrammer er ved at dukke op.

Det ser ikke ud til, at lokalafdelingerne gør særlig meget brug af tilbuddet om at låne lysbilledserien og lydbåndet. Materialet kan lånes ved henvendelse til bedømmelsesudvalget,

Svend Fristed, Hornslet  
Kurt Lorentsen, Holbæk  
Søren Hansen, Horsens.

*Kemiudvalget v/Helene Sørensen*

Udvalget har været samlet for at drøfte anmeldelse af etiketter til kemikalieafmærkning. Resultatet har været bragt i bladet. Desuden har udvalget forsøgt at holde kontakt til den arbejdsgruppe, der er nedsat til at revidere risikovejledningen. Arbejdsgruppen har endnu ikke hørt de faglige foreninger. Miljøministeriet har udtalt, at det ikke kan kræve, at lærerne skal mærke de kemikalier, der er indkøbt før 1977. Hvis arbejdstilsynet forlanger, at lærerne skal mærke disse kemikalier kan vi henvise til miljøministeriet, der kun kan henstille, ikke pålægge. Kun, hvis det drejer sig om elevkemikalier samt omhældte kemikalier, kan ministeriet pålægge. Med hensyn til elevkemikalier har føromtalt arbejdsgruppe indsendt en dispensationsansøgning for mærkning med risiko- og sikkerhedssætninger. Der er endnu ikke kommet svar.

Der skal gøres opmærksom på, at miljøministeriet har henvendt sig til undervisningsministeriet for ad den vej at forlange mærkning. Konklusionen må derfor være den, at vi er nøjagtig lige vidt.

Vedr. bortskaffelse af kemisk affald foregår der forhandlinger mellem omtalte arbejdsgruppe og miljøministeriet. Resultatet bliver formentlig, at vi får lov til at anlægge nogle fornuftsbetragtninger, eks. således at tungmetaller og organiske opløsningsmidler bortskaffes hensigtsmæssigt, og at de almindelige fortyndede syrer og baser kan bortskylles.

I næste nummer af bladet kommer der nogle betragtninger omkring arbejdsgruppens arbejde.

Foreningen vil også fremover forsøge at holde sig à jour med arbejdet, samt søge kontakt med de øvrige faglige foreninger.

## **Medlemsregistreringen**

*v/ S. Chr. Hansen*

Fra midten af 1981 har arbejdet med åjourføring af medlemskartoteket været udskilt fra landskassererens arbejdsområde og overført til et medlemsregister.

Medlemsregistrets opgaver er primært til enhver tid at have rede på, hvem der er medlemmer af foreningen, og hvad den nøjagtige adresse er.

Efter at registret ved den første gennemgang af samtlige indtegnede medlemmer var blevet justeret og kontrolleret, og de derpå følgende korrektioner foretaget, har arbejdet bestået i rettelser vedr. medlemmer, udmeldelser og indmeldelser.

Der har i første halvdel af 1981 været 307 ændringer og indtil dato 1982 215, altså i alt 522 ændringer.

Den nye medlemservice omfatter desuden udskrivning af medlemslister for hele landet – til brug for f. eks. kursussekretariatet. Den enkelte lokalafdeling kan når som helst rekvirere medlemslister (i alfabetisk orden eller efter andre ønsker).

Endvidere kan registret udskrive adresse-etiketter til alle medlemmer i hele landet.

Som en ekstra service distribueres lokalafdelingsmeddelelser til de øvrige lokalafdelinger, og endelig tager registret sig af de nyindmeldte medlemmer, således at de straks efter indbetaling af kontingent, får sendt de blade, der allerede er udkommet det pågældende år.

## **Fysik/kemi og data**

*v/ S. Chr. Hansen*

I det forløbne år har vi taget et nyt emne op: Anvendelse af datamaskiner i fysik/kemi- og elektronikundervisningen, og vi har kunnet konstatere en voksende interesse for dette område.

Det har bl.a. givet sig udslag i, at adskillige medlemmer har indsendt dataprogrammer til bladet, men der har været enkelte problemer med hensyn til disse programmets længde.

Problemet omkring programmer i dag er, at mange af dem er opstået bagvendt, forstået på den måde, at først anskaffer man sig en computer, og så finder man ud af, hvad den skal bruges til.

Det må foretrækkes meget, at udviklingen af programmer bliver vendt om. Man konstaterer først, hvilke områder indenfor vort fagområde, der trænger til en hjælpende hånd, og så laver man programmet dertil. Undervisningen skal styre datamaten og ikke omvendt.

*Prøveudvalget v/Søren Hansen*

Udvalgsarbejdet vil resultere i en publikation – et særhæfte svarende til »Indretning af fysik/kemi-lokale i folkeskolen«.

Stoffet bliver delt op i

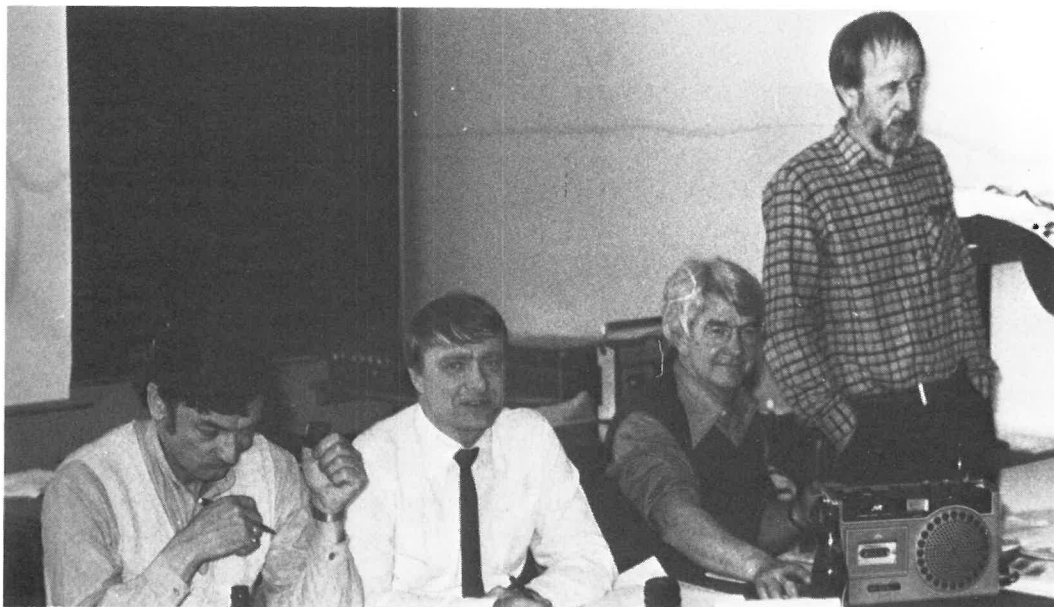
- A. Love, bekendtgørelser og bestemmelser
- B. Kollegiale færdselsregler
- C. Prøveform og prøvegennemførelse
- D. Eksempler på prøvespørgsmål

*Efteruddannelseskursus E 5.*

Formanden udtrykte hovedstyrelsens tilfredshed med den måde, kurset er afholdt på, og rettede en særlig tak til Esbjerg afd. samt til kurssets sekretærer Kaj og Lise Strüwing.

Dirigenten kunne derefter åbne for debat af beretningerne.

Resten af referatet flg. i 82/4.



## NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Ryan Holm

Start Elektronik      Måling med Elektronik

ISBN 87 01 82292-6    ISBN 87 01 418912

36 sider – 47,70 kr.    50 sider – 48,00 kr.

Gyldendal

System Elektronik – det mest omfattende lærebogsværk om elektronik – nærmer sig sin færdiggørelse. Så vidt jeg kan se, mangler der nu kun et bind: »Kommunikation med Elektronik«.

Siden den seneste anmeldelse her i bladet er der kommet »Start Elektronik« og »Måling med Elektronik«.

Den sidstnævnte fortsætter rækken af specialbøger om hver sit emne, og man tør nok sige, at emnet måling ikke er det mindst vigtige.

Det er svært at sige, hvor stor interesse eleverne knytter til måling af elektriske størrelser og foreteelser; men det er afgjort, at al udvikling standser, hvis ikke målinger tages op og indføres i arbejdet med at forstå elektronik.

Hertil hører, at eleverne får en rimelig portion af indsigt i måleinstrumenternes opbygning og virkemåde, og det er i høj grad lykkes forfatteren at finde en passende sværhedsgrad: At begynde tilstrækkelig langt nede og at slutte, før emnet overskrider rimelige fordringer til elevernes evner og opfattelsesmuligheder.

Desuden må der gives eksempler på instrumenternes (målemetodernes) anvendelse, og det er også gjort indsigtfuldt og instruktivt, således at brugen af apparaterne bliver et led i beskrivelsen og målemetoderne, der er udvalgt, så de stort set dækker behovet gennem alle klasserne, og som beskrives og illustreres således, at eleverne vil kunne vende tilbage til

bestemte afsnit og straks kunne følge instruktionen.

Det er jo i det hele taget et særkende for denne bogserie, at de enkelte dele tænkes anvendt parallelt og ikke i serie som f. eks. lærebøger i sprog.

Netop dette håndbogspræg har måske været medvirkende til, at nogle lærere har savnet en plan for, hvorledes værket skal benyttes, hvilken rækkefølge bindene skal tages i, og hvor langt man skal gå i den enkelte bog.

Svarene på disse spørgsmål kan stort set hentes i »Start Elektronik«, hvor Ryan Holm i forordet nøje gør rede for ideen med og brugen af System Elektronik.

Samtidig giver bogen en vejledning i, hvordan man tager de første vanskelige, men vigtige skridt i elektronikundervisningen.

Den begynder med symboler og diagrammer, og der henvises til deres benyttelse i bøgerne, ligesom det forventes, at man har flipatranbogen »Elektronik«, hvis overheadtransparenter tages som udgangspunkt for indlæring og forklaring.

Specielt lette konstruktioner fra lærebogssystemet tages op til nærmere gennemgang – fremstillet på sømbræt – måling derpå – fremstilling af tegnede kredsløb.

For at lette arbejdet for begynderne, er 11 sømbrættegninger og 3 printtegninger aftrykt og frigivet til kopiering.

Der er ingen tvivl om, at »Start Elektronik« er en god håndsrækning til den lærer, der skal i gang med et begynderhold i elektronik – men ganske særlig den ikke helt øvede får her en god hjælp til at få system i sine første lektioner.

I begge bøger fornemmer man, at forfatteren er en erfaren pædagog, der ved en masse, og som med rund hånd deler ud af sin viden.

Bøgerne fortjener at blive flittigt benyttet i de danske skoler og bør ikke savnes noget sted, hvor der undervises i elektronik.

S. Chr. H.

Elektroniklæreres Fællesindkøb  
Koglevænget 6  
7000 Fredericia  
DC Strømforsyning,  
498 kr. (excl. moms)

EL-FI har selv fået sat en produktion i gang af en gedigen og relativt billig DC-strømforsyning. Som strømforsyning for eleverne er den lige velegnet til elektronik som til fysik/kemi. Udgangsspændingen kan varieres mellem 1,3 og 24 V DC. Denne regulering er trinløs og foretages v. hj. a. et «20-omganges potentiometer». Det skaber mulighed for en ret nøjagtig indstilling, men det tog et stykke tid, før eleverne havde vænnet sig til det. Apparatet er forsynet med en strømbegrænser, der kan indstilles i området mellem 0,2 og 2,5 A. I elektronik kunne man godt af og til ønske sig en strømbegrænser på max. 20 mA, men i de fleste tilfælde er 200 mA helt o.k. Udglatningen er så fin, at strømforsyningen uden problemer kan benyttes til elektrolyseforsøg.

Strømforsyningens ydre fremtræden er nydelig. Forpladen er velkomponeret og overskuelig. En grøn lysdiode indikerer om der er tændt for strømforsyningen, og en rød indikerer om temperaturen på køleprofilet er så høj, at den automatiske shunt down er indtrådt. Der er et fint måleinstrument (skala 0–25 V eller 0–2,5 A). En 2-polet omskifter markerer hvilket område, der er aktiveret. Kassen måler 220 mm i bredden, 200 mm i dybden og højden er 80 mm. Hvis man løfter på strømforsyningen bliver man overrasket. Der er nemlig ikke mindre end 3 kg »gods« i den – så der er ikke sparet på materialerne.

Alt i alt er der her mulighed for at anskaffe sig nogle ekstra strømforsyninger til en rimelig pris, men i en meget fin kvalitet. Strømforsyningen skal tilsluttes 220 V AC, og det har man jo i enhver husholdning – selv om nogle fysiklærere er blevet skræmt fra det!!!

SW

EL - FI

## Elektroniklæreres Fællesindkøb

Ved Ove Mejlgaard

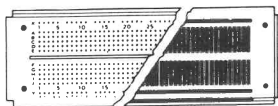
Koglevænget 6 . 7000 Fredericia . Tlf. (05) 95 75 11



### Digitalmultimeter

**625,- kr. excl. moms**

Med akustisk signal for områdeskift samt diodecheck. Måler op til 1000 volt DC og 10 Amp. 3½ digits LCD. Beskyttet med finsikring.



### Eksperimentprøveplade

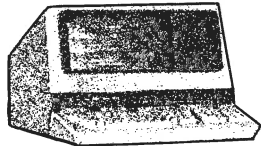
**60,- kr. excl. moms**

500 kontaktpunkter med 3 gennemgående strømskinner.

Skal du starte i elektronik, så husk at indhente tilbud. Vi har alt til EL-7 og en del til FYSIK. - Åben i hele sommerferien.



*Hurtig levering  
en selvfølge.*



### Det begynder at virke

Der har glædeligvis været adskillige reaktioner på min opfordring om at sende programmer og ideer hertil.

Det er ikke nogen større høst; men det er jo heller ikke længe siden, der blev sået.

Og så en konstatering:

Det indkomne materiale tyder på, at COMAL er på vej til at blive undervisningssproget. Så kan man blot ærgre sig over, at der også er flere COMAL-dialekter, der ikke »forstår« hinanden – ganske som ved BASIC.

Et hårdnakket rygte vil vide, at to store leverandører af maskiner, programmer og tilbehør (på nydansk: Hardware og software) er blevet enige om en fælles udgave af COMAL 80.

Det er for tidligt endnu at udtale sig konkret herom, men vi vil forsøge at følge emnet op i næste nummer af Fysik-Kemi.

En anden sag er, at datainteresserede ikke kan lægge beslag på ubegrænset plads i bladet, og følgelig kan jeg ikke bringe alle indkomne programmer.

I stedet forsøger vi en anden udvej:

I det følgende omtaler jeg nogle programmer, der er indsendt hertil. Af pladsmæssige grunde kommer de altså ikke i bladet; men de vil kunne rekvireres som printerudskrift eller som overspilning på diskette eller kassettebånd.

Det foregår ved, at man til mig indsender anmodning derom og vedlægger adresseret og frankeret returkuvert. Hvis overspilning ønskes, må der medsendes diskette eller båndkassette.

Udskrift og overspilning leveres i CBM COMAL 80.

Ønskes originalversionen, kan jeg kun levere den som kopi af udskriften. Evt. andre ønsker må rettes til indsenderen af programmet.

### Lige et par ord

om programmer til bladet.

Vær så venlig at bruge hvidt papir til printerudskrifter. Et baggrundstryk forhindrer god gengivelse.

Og så må printerens farvebånd ikke være slidt ned. Skriften skal stå klar og letlæselig – sort og ikke lysegrå!

### Programmer

#### 1. »Farveohm«

Indsender: Steen Kastberg, Højlunds Vænge 12, 3500 Værløse.

Sprog: RC-BASIC.

Udskriver på skærmen 10 gange en kombination af 3 farver som på modstande. Elevens svar vurderes i points og kommenteres.

#### 2. »Grundstoffer«

Indsender: Leif Jensen, Elmehusene 233, 2600 Glostrup.

Sprog: DDE-COMAL (SPC/1).

Udskriver på skærmen navne på grundstoffer og spørger om symboler, antal protoner, elektroner og neutroner.

#### 3. »Transformatorberegning«

Indsender: Martin Hansen, Skovparken 212, 7190 Billund.

Sprog: COMAL 80 (MPS 3000, COMET).

Ved indtastning af relevante grænser fås udskrift af vindingstal, spænding, strøm og effekt på primær- og sekundærside.

#### 4. »Temperaturprogram«

Indsender: Chr. J. Petersen, Vibevej 4, 6300 Gråsten.

Sprog: COMAL 80 (COMET)

#### Et lille temperaturprogram

##### til 7. klasse

I februarnummeret af Fysik-Kemi efterlyses småprogrammer til brug i fysikundervisningen. Hermed følger et sådant.

Programmet har været brugt til kontrol af elevernes egne udregninger. Eleverne har været meget ivrige efter at komme til datamaten. Dette har medført, at de har udført en hel del udregninger med »håndkraft«, inden kontrolkørslerne. Programmet er meget enkelt. Det er skrevet i COMAL 80, COMET.

I linje 100 beder maskinen om at få oplyst starttemperaturen.

I linje 120 indtastes sluttemperaturen.

I linje 140 kan man selv bestemme, hvor

store intervaller der skal være mellem celcius-temperaturerne.

I linje 190 kan man se, hvordan maskinen håndterer dette:

Fra begyndelsestemperatur (BEG) til sluttemperatur (SLUT) med spring (STEP) på et bestemt interval (INTER) udskriver den alle temperaturer i Celcius, Réaumur, Fahrenheit og Kelvin. Tallene placeres pænt under hinanden. Det sørger linje 200 for. Tabellen udskrives i portioner på 10 (linje 210) for at få plads på skærmen. For at få tid til at læse alle tallene, indsættes en pause (linje 240). Når der tages RETURN udfører maskinen »Procedure Overskrift« (linje 300). Derefter skrives en ny tabel.

I eksemplet er vist et interval på 1 grad, men man kan selvfølgelig vælge vilkårlige intervaller, så man kan gøre sin undersøgelse så nøjagtig, som man ønsker.

God fornøjelse!

```
0010 // TEMPERATURPROGRAM
0020 // 1982
0030 //
0040 //
0050 CLEAR
0060 PRINT " TEMPERATUR OMSÆTNING. "
0070 DIM PAUSE# OF 3
0080 PRINT
0090 PRINT
0100 INPUT "BEGYNDELSESTEMP.: ": BEG
0110 PRINT
0120 INPUT "SLUTTEMP.: ": SLUT
0130 PRINT
0140 INPUT "INTERVAL: ": INTER
0150 CLEAR
0160 EXEC OVERSKRIFT
0170 //
0180 A:=1
0190 FOR I:=BEG TO SLUT STEP INTER DO
0200 PRINT USING "### -#####.## -#####.## -#####.## -#####.##":
    A, I, I*0.8, I*1.8+32, I+273
0210 IF A MOD 10=0 THEN
0220 PRINT
0230 PRINT "TAST (RETURN)"
0240 INPUT "": PAUSE#
0250 EXEC OVERSKRIFT
0260 ENDIF
0270 A:=A+1
0280 NEXT I
0290 //
0300 PROC OVERSKRIFT
0310 CLEAR
0320 PRINT " NR. CELCIUS REAUMUR FAHRENHEIT KELVIN"
0330 PRINT "-----"
0340 ENDPROC OVERSKRIFT
```

T E M P E R A T U R O M S Æ T N I N G

NR.	CELCIUS	REAMUR	FAHRENHEIT	KELVIN
1	15.00	12.00	59.00	288.00
2	16.00	12.80	60.80	289.00
3	17.00	13.60	62.60	290.00
4	18.00	14.40	64.40	291.00
5	19.00	15.20	66.20	292.00
6	20.00	16.00	68.00	293.00
7	21.00	16.80	69.80	294.00
8	22.00	17.60	71.60	295.00
9	23.00	18.40	73.40	296.00
10	24.00	19.20	75.20	297.00

TAST (RETURN)

NR.	CELCIUS	REAMUR	FAHRENHEIT	KELVIN
11	25.00	20.00	77.00	298.00

**Derudover**

har jeg modtaget 2 programmer med løsning af opgaven i Fysik-Kemi 1982/1 side 8 og 1 program ang. henfald af radioaktive stoffer.

Programmerne er ikke »grydeklare«, men kan blive det, hvis nogen har interesse deri.

Og så er jeg blevet lovet forskellige småtips og vink om anvendelse af maskinerne. Glæder jer!

Skriv til mig – eller ring.

*S. Chr. H.*



## INOV-FJEDEREN

Så De artiklen i sidste nr. af Fysik/Kemi og i dette nr. på side 9?

Her er fjederen til demonstration af:

- Egensvingningstilstande
- Stående bølger
- Koblede partikler i bl.a. længdesvingninger, tværsvingninger og ortogonale svingninger.

Pris for fjeder, komplet med 6 speciallodder:

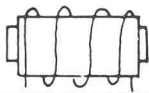
**Kr. 275,00** (ex. moms)

---

Hovedkontor:  
 Nordborggade 57  
 8000 Århus C  
 Tlf. 06-11 22 99

# ATIMCO

Øst for Storebælt:  
 Konsulent Peter P. Müller  
 Svanevej 13, 2400 Kbh. NV  
 Tlf. 01-19 94 02 (privat)  
 Tlf. 04-92 31 99



## Vindmøller til skolebrug

v/ Ole Nielsen, Fysisk Institut DLH

Interessen for vedvarende energi (VE) har i de sidste fem år været stærkt stigende i betydelige dele af samfundet, herunder i folkeskolen. Bl.a. som konsekvens heraf opsloges i 80/81 og 81/82 et kursus »Vindmøller, solfangere, atomkraftværker« ved DLH i København. Søgningen til kurset og interessen fra de optagne studerende dokumenterede et stort behov for bl.a. praktiske eksempler på skole-relevante modeller af vindmøller og solfangere m.v. Her skal kort redegøres for nogle tanker om og erfaringer med vindmøller (VM) til skolebrug.

Vindmøller virker øjensynligt gennem deres enkle virkemåde dragende på elever, både som repræsentanter for VE og som repræsentanter for relativt simple energiomsættende systemer – og vel også som aktuelt og inspirerende legetøj. Disse forhold har givet mange lærere – mest fysiklærere – lyst til at inddrage VM i undervisningen både som motiverende samtidsobjekter og som spændende konstruktionsopgaver for teoritrætte elever. Desværre viser en række eksempler fra skolens erfaringsverden og fra den tilgængelige litteratur, at anstrengelserne sjældent står mål med idealet: Frembringelse af en simpel VM som omsætter rimelige energimængder og er nogenlunde ufarlig.

På baggrund heraf afsattes på Fysisk Institut, DLH noget arbejdskraft til at få rede på nogle af problemerne og evt. løse dem.

### Nogle problemer

En vindmølle til anvendelse som byggeobjekt og måleobjekt i skolesammenhæng har nogle grundlæggende problemer: Den må ikke være for stor og for indviklet at bygge, og den skal under sædvanlige danske vindforhold omsætte let målelige (konstatérbare) energimængder. Endvidere tales der i dagens Danmark hovedsagelig om el-producerende møller, hvilket har medført, at interessen er koncentreret herom. Hvis dette udmøntes i ønsket om en mølle med et bestroget areal på  $\sim 1\text{m}^2$ , som skal producere mere end 10 W elektricitet, kan følgende regnskab stilles op:

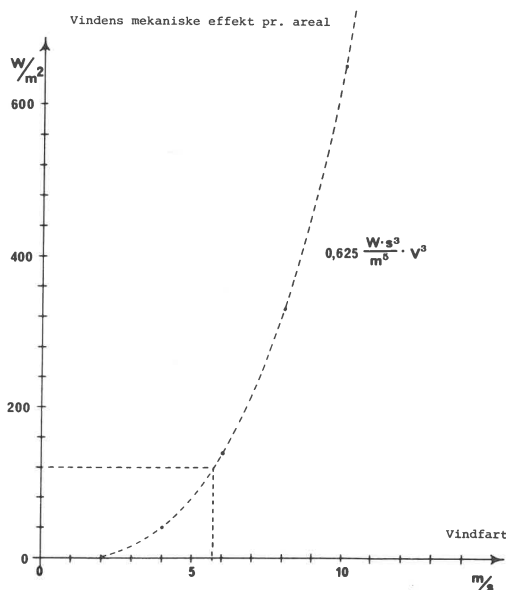


Fig. 1

10 W el-effekt produceret med  
nytttevirkningen 0.5 kræver 20 W mekanisk effekt

Gnidning i lejer, tandhjul &  
generator kræver op til 20 W mekanisk effekt

Mindste nødvendig ydelse fra møllen 40 W mekanisk effekt  
Realistisk maximal nytttevirkning  
af møllen 0.3 kræver vindeffekt  $\approx 133$  W

Dette regnskab samt fig. 1 viser, at med en lille ( $\sim 1 \text{ m}^2$ ) god mølle ( $\eta = 0.3$ ), skal vindfarten op på  $\geq 5,8 \text{ m/s}$  for blot at yde 10 W el-effekt. I bymæssig bebyggelse svarer 5,8 m/s i to meters højde til en meteorologisk vindfart i 10 meters højde på mere end 9 m/s!

Disse fundamentale problemer skal så ydermere ses i lyset af den kraftige begrænsning på det acceptable teknologiske niveau, som sættes af værktøj og elevens begrænsede kunnen.

De anførte problemer kan resumeres til, at der stilles følgende krav til konstruktøren af en skolevindmølle, idet det er opgaven:

At lave en mølle med vingefang mindre end  $\sim 1,5 \text{ m}$  af hensyn til håndterlighed og farlighed

At lave en mølle som producerer mere end 20 W el ved vindhastigheder på 5-10 m/s

At lave en mølle som er så let, at dens bortflyvende enkeltdele i tilfælde af havari ikke kan forvolde større skade

At lave en mølle som kan bygges af elever og lærere sammen ved brug af håndværktøj og maskiner i metalsøjdlokalet

At udnytte industrielle »halvfabrikata« og spilddprodukter i betydeligt omfang på grund af deres rigelighed og prisbillighed – og måske for at give tanken om genbrug en lille støtte

At lave en mølle som kan rejses, når lejlighed byder sig og tages ned igen uden voldsomme forberedelser af teknisk art.

De anførte overvejelser har resulteret i mange pudsige tanker og eksperimenter, som vi vil springe over. I stedet skal kort resumeres udviklingen af to møller, som i acceptabelt omfang imødekommer de opstillede krav.

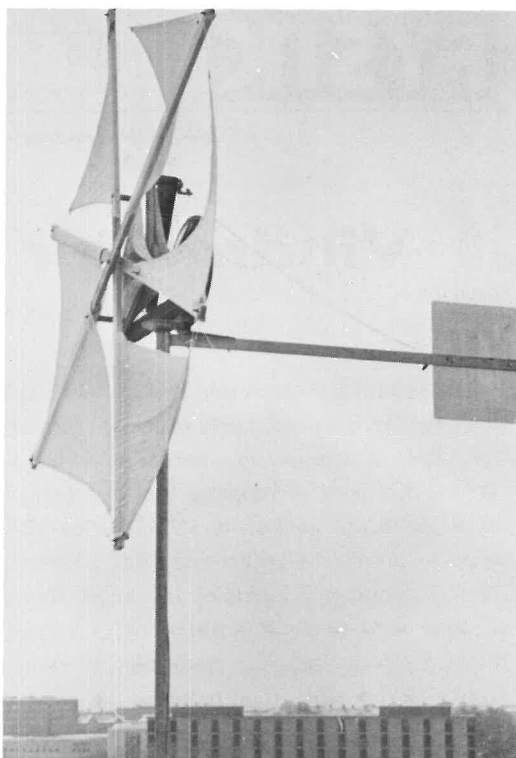


Fig. 2

### Den græske mølle

Under skrotningen af en Haka vaske-maskine slog det mig, at lejet, som bar tromlen, var af usædvanlig robust konstruktion, samtidig med at udformningen var særdeles velegnet til montage af møllevinger. Billedet fig. 2 viser, hvorledes den for tiden ser ud. Når anbefalelsesværdige konstruktionstræk er fundet, bliver tegninger og måledata bragt her i bladet.

### Hurtigløberen

Mens den græske mølles forbillede oprindeligt er konstrueret til at trække kværnsten og lignende ved moderate vindhastigheder, er hurtigløberen af en fundamentalt anden konstruktion. Den er udviklet ud fra aerodynamiske principper, som flyvemaskin-

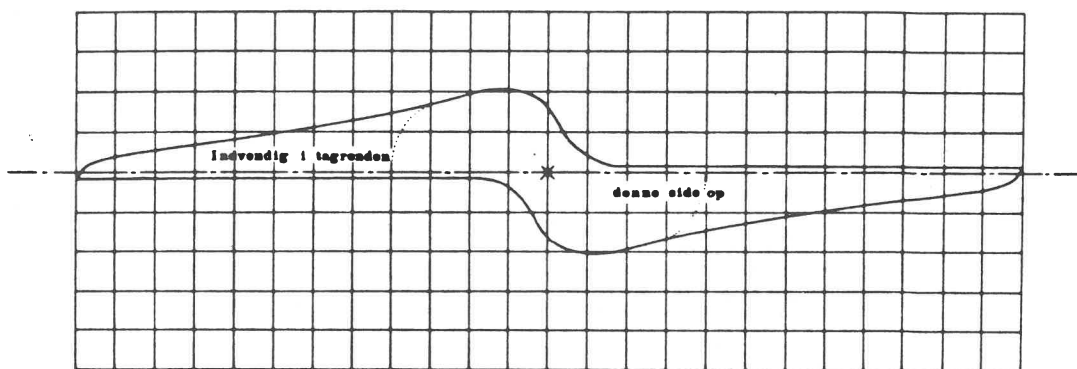


Fig. 3

**Materiale: 145 mm plast-tagrende**  
**Diameter: 1,20 m**

teknologien har muliggjort, og er beregnet på kun at køre – men køre hurtigt – ved stærk blæst eller mere. Det er møller efter disse principper, som i debatten om VE tænkes indsat som el-producerende møller i den danske elforsyning.

Vingspidshastigheden for en sådan mølle er måske 10 gange selve vindhastigheden,

hvilket siger sig selv må udgøre et betydeligt risikomoment, såvel når den kører, som i tilfælde af havari. Sådanne tanker kombineret med viden om, at et stykke let plasttagrende *kan* omdannes til rotor på en VM (Jan Madsen Fysik Kemi 80/3) fik mig til at udføre en række optimeringsforsøg med henblik på at udforme en let, »effektiv« rotor til en hurtigløber. Disse forsøg har indtil nu resulteret i den på fig. 3 viste udformning, som giver  $\gg 50$  W mekanisk effekt ved en vindhastighed på 8 m/s.

Problemet med at udforme den mekaniske effekt til elektricitet med en acceptabel effektivitet ( $\sim 0,5$ ) blev løst i forbindelse med at første hold studerende besøgte Risø's prøvestation for mindre vindmøller. Her gjorde ingeniør Jørgen Krogsgaard os opmærksomme på, at motoren til den elektriske kølervifte, på visse (især franske) biler, var udstyret med permanente magneter. En sådan jævnstrømsmotor fungerer jo lige vel som jævnstrømsdynamo og det lige netop i det ønskede effektområde ( $\sim 50$  W).

Den praktisk udformning med rotorleje, gearing og ophæng er herefter udformet under hensyntagen til de opstillede principper, og resultaterne kan ses på billedet fig. 4 og på tegningerne fig. 5a-b. (næste side).

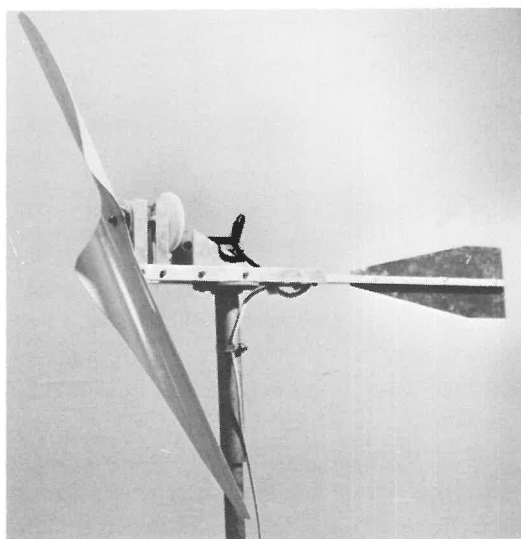


Fig. 4

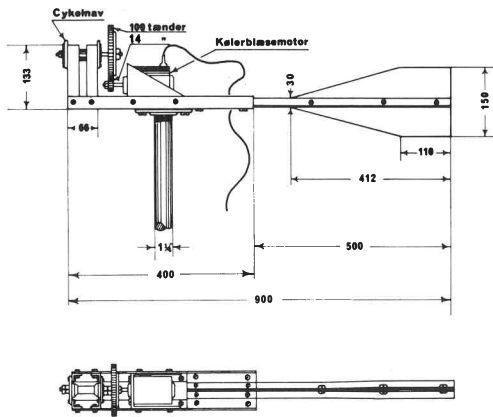


Fig. 5a

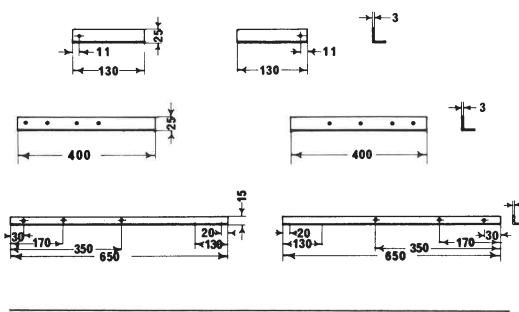


Fig. 5b

## Målemetode samt resultater for hurtigløberen

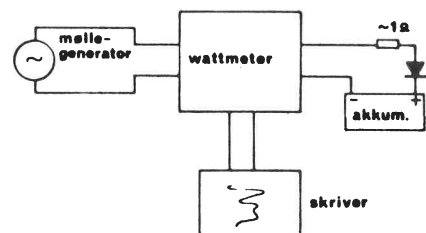
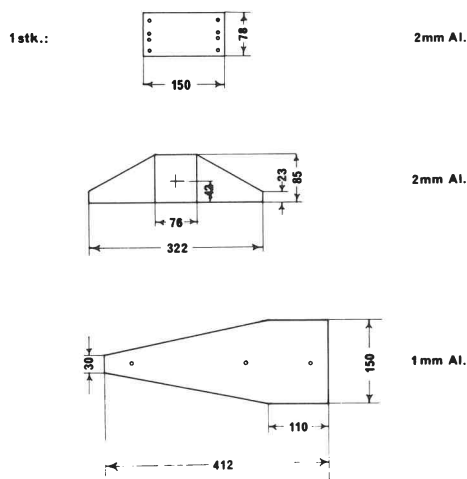
Vindens fart er målt med vindmåler i en afstand af ca. 3 m fra møllen. Vindmåleren er monteret på et vandrør, så der ikke bliver skyggevirksomhed på møllen.

Den elektriske effekt, som møllen yder, afhænger noget af generatorbelastningen, således at der til hver vindfart findes en belastning, som for den bestemte kombination af rotor-gear-generator giver den største el-effekt. I princippet kan denne optimale belastning let måles, men med den springende danske vind kan det være praktisk taget umuligt at gennemføre.

I stedet kan man gå ud fra motorens data, således at en 12 V motor belastes til at yde 12-25 V, når den kører som generator.

Anvendes møllen som batterilader, opnås to fordele: Energien gemmes, og belastningen af møllen sætter først for alvor ind, når møllen er kommet op i omdrejning, hvorved den hyppigt vil være i stand til at udnytte en betydelig del af energien i vindstødene.

Nedenfor er vist et principdiagram af den anvendte måleopstilling:



I praksis er også vindfarten skrevet ud på samme skriver ved at choppe de to signaler med ca. 1 Hz og skiftevis lægge vindsignal og effektsignal ind på skriveren. På fig. 6 er vist et stykke kurvepapir, hvor det tydeligt ses, at vinden rejser sig og derefter begynder møllen at yde. Resultatet fra databehandlingen af kurverne ses på kurven fig. 7.

Indtil videre foreligger der ingen erfaringer fra skolen med den beskrevne hurtigløber, men det kan da i hvert fald konstateres, at deltagerne i kurset Vindmøller, Solfangere, Atomkraftværker er i stand til at bygge hver et

fungerende eksemplar. Der er således god grund til at formode, at en del elever under vejledning vil være i stand til at frembringe brugbare eksemplarer. Men mere herom forhåbentlig senere.

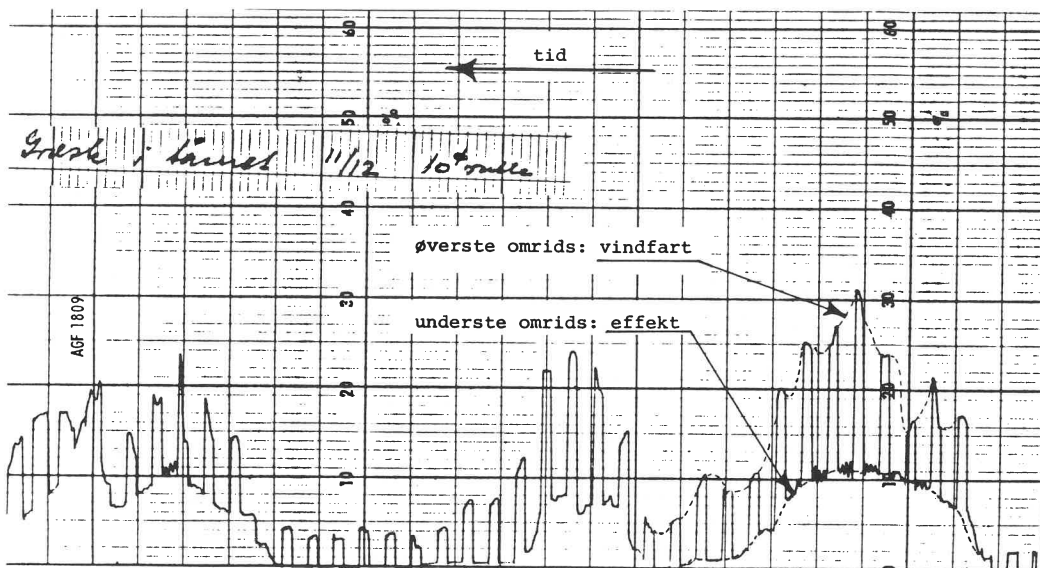


Fig. 6

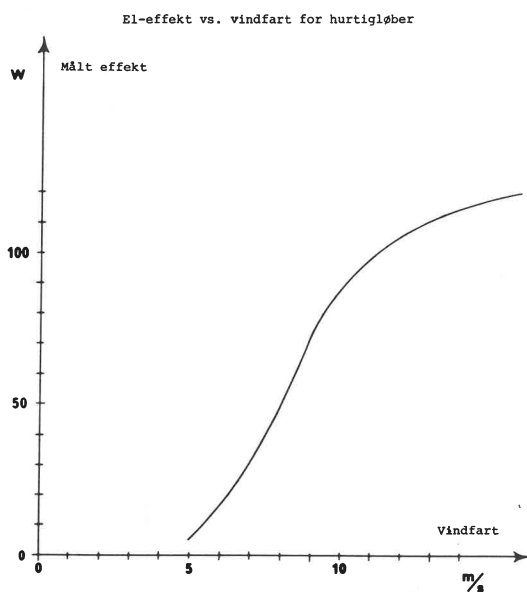


Fig. 7

# Hjælp! Det brænder!!

v/ Erik H. Brandt, Hedensted

Lærebogssystem Norbøll, Andersen m. fl.

I dette lærebogssystemets 8. klasse står der på de sidste sider noget om brandbekæmpelse. Det kan da være meget rart at flippe ud på her sidst på skoleåret og få en time eller to til at gå med at prædike om sligt og sige: »Nu må I endelig være forsigtige med tændstikker, for ellers.....«

Her på skolen besluttede vi sidste år at gribe sagen noget anderledes an. Overalt på skolen hænger der brandslukningsudstyr. Det skal der ifølge en eller anden lov – men hvem skal betjene det og hvordan? Jo, det er da let nok. Man tager apparatet ned, pudser brillerne og roligt og besindigt læser man den påskrevne instruktion, og kaster sig derefter heltemodigt ud i brandslukningen. Ingen af lærerne har hørt noget om det på de sidste pædagogiske dage.

Derfor fik fysikkollegiet den idé: Hvorfor ikke uddanne vore seks 8. klasser til brandmænd m/k?

Først udbyggede vi bogens forsøg med enkle forsøg, for at påvise, at til en brand skal der tre faktorer, nemlig brændbart materiale, oxygen og den nødvendige varme.

Det første kan man klovne sig til. Sæt en tændstik til noget, der ikke er der. Naturligvis bliver der ingen brand ud af den røg. Derefter tænder vi ild i en bunke papir, men fjerner det stykke, vi har antændt og »voilà« – der bliver ingen brand. »Det er da klart, når du fjerner ilden«, er kommentaren. Næste gang får ilden lov til at tage fat; men på det rigtige tidspunkt overdækkes det hele med en tæt trækasse. (»Æv, nu gik det hele lige så godt«). »Kan du ikke lade være med at sætte den kasse over?« »Selvfølgelig«.

Vi antænder igen, og når ilden har godt fat, hældes indholdet af den »tomme« papirkurv

(husk låg) ud over ilden, der går ud. (Hvor går ilden hen, når den går ud? UHA!). Herefter forklares brugen af  $\text{CO}_2$  og bagepulver. Et bægerglas med et par mm bagepulver undersøges med en brændende træpind – der sker ikke noget. Derefter varmes glasset på et net, og et øjeblik efter vil pinden slukkes, når vi påny sænker den ned i glasset. Snak om  $\text{NaHCO}_3$ , og hvad der sker, når det opvarmes. Til sidst tænder vi en gasflamme over et asbestnet ÷ asbest (kobbernet er bedre). Vi ser flammen over nettet og får en snak om antændelsestemperatur og forbrændingstemperatur samt Davys sikkerhedslampe.

Alt dette er kun indledning til den egentlige B-dag.



Et vordende medlem af Hedensted skoles »frivillige brandkorps«.

Da vi henvendte os til den stedlige tekniske forvaltning, var brandinspektøren straks »fyr og flamme« (undskyld), og sammen tilrettelagde vi B-dag. – Alle ottendeklasser gøres skemafrie i tre timer. Seks klasser opdeles i tre hold, der møder til undervisning efter en tredelt plan. Hvert hold medbringer mindst én lærer.



Brandinspektør »Fyr og Flamme«.

Hold A har almindelig undervisning ved brandinspektøren. Han er en erfaren mand og kan let holde to klasser i ånde ved at gennemgå de almindeligste regler om brandbekæmpelse og alarmering og behøver ikke at spille tid på, hvordan en brand opstår. Når han fortæller om, hvordan man åbner en dør til et rum, hvor der formodes at være brand, kan man ligefrem se, hvordan børnene også går ned i en dyb knæbøjning.



Dybe knæbøjninger

Hold B ser en film om en hospitalsbrand, som for nogle år siden krævede meningsløse ofre. Mange af børnene reagerer ved at fnise og le på de forkerte steder. Biologerne kalder det overspring. De tør simpelthen ikke se realiteterne i øjnene. Allerede med det kendskab, de har til brandbekæmpelse, kan de nu se de fejl, der indløber i forløbet. Efter filmen er der rig lejlighed til at høre deres kommentarer, og forbavsende mange ville kunne have standset den brand med een forbrændt og en lettere røgforgiftet.



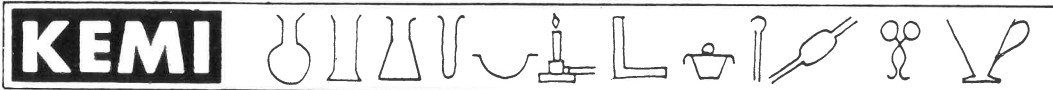
Den frygter ej ild...

Hold C har praktisk brandøvelse. D.v.s. på et passende sted uden for skolen har to Falckreddere rigget et brandsted til, og her får alle elever lov til at prøve at slukke en brand med de gængse slukningsmidler, d.v.s. vandslukker, pulverslukker, CO<sub>2</sub> – ditto og brandtæppe. Alle får en opfattelse af, hvordan hvert enkelt apparat virker og hvor længe. Ingen er herefter nervøs for en slukker, selv om det også brøler lidt op.

Facit af dagen var, at vi her på skolen har 60 lærere, der ikke ved ret meget om brandslukning; men til gengæld har vi efterhånden seks 9. klasser og seks 8. klasser, hvoraf nogle er klar til at træde til, hvis det bliver nødvendigt.

Økonomi: Brandinspektøren mener at kunne finde en konto til opladning af tømte sprøjter. Max. kommer vi til at betale leje af film kroner 300,-.

Erik H. Brandt  
kombineret brand- og formand.



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj.

## Mere om mærkning

v/ Helene Sørensen

Som man kan læse andetsteds i bladet, kan miljøministeriet kun henstille, ikke kræve, mærkning af kemikalier indkøbt før 1980. I den forbindelse kan jeg gøre opmærksom på, at vi kan forvente et cirkulære fra undervisningsministeriet engang til august, hvor man vil markere, at miljøministeriets bekendtgørelse nr. 408 skal følges, samt præcisere mærkningsbestemmelser i forbindelse med fortyndinger og omhældninger.

Desuden vil det indeholde en kort bemærkning om kemikaliebortskaffelse.

Vi kan forvente, at mærkningen kræves gennemført inden 1. jan. 1983.

Jeg vil minde om, at der stadig er en dispensationsansøgning vedrørende mærkning af elevkemikaliesamling på vej fra direktoratet for folkeskolen til miljøministeriet. Man må jo håbe, at den kan nå frem og tilbage i rette tid.

Den arbejdsgruppe, der arbejder med en revision af Risikovejledningen, blev af miljøministeriet pålagt at udføre forarbejdet til ovennævnte cirkulære hurtigst muligt, men det endelige arbejde med revision af Risikovejledningen er ikke færdigt, som man kan se af »hyrdebrevet« fra formanden for arbejdsgruppen. Det forventes, at arbejdet vil være færdigt omkring 1. januar 1983.

---

## Kontakten mellem risikoudvalget og den »menige« kemilærer

### »Hyrdebrev«:

En arbejdsgruppe med undertegnede som formand er begyndt at arbejde på en revision af Risikovejledningen. Udviklingen i det forløbne tiår har medført, at Risikovejledningen ikke længere helt opfylder sit formål.

Det er naturligvis især lærerne, som i det daglige arbejde har haft mulighed for at erfare, på hvilke punkter Risikovejledningen ikke længere fungerer tilfredsstillende. For at vi kan få det bedst mulige grundlag for arbejdet, beder vi herved i forståelse med de faglige foreningers styrelser kollegerne give os en håndsækning i form af forslag til forbedringer. Det, vi ønsker, er f.eks.: Besked om farlige forsøg, der ikke nu er nævnt i Risikovejledningen; eller blot detaljer ved forsøg, som har vist sig at indebære en uventet risiko; eller oplysninger, man forgæves har søgt i Risikovejledningen; eller oplysning om kemiske stoffer, som ikke er optaget i listen over farlige stoffer, men burde være det; etc. etc.

Henvendelser af enhver art er velkomne – vi vil meget hellere have for mange end for få. Alt indkomment materiale vil indgå i udvalgets overvejelser. Henvendelser rettes – helst skriftligt – til fagkonsulent *Poul Sørensen*, Lundøvej 113, Svenstrup, 7840 Højslev.

Med venlig hilsen  
*Ole Ballisager*

Vi opfordrer fra redaktionens side til at medlemmerne går aktivt ind i dette projekt.

## Rene luftarter på eengangsfasker

Carbondioxid - Freon 11

Hydrogen - Nitrogen - Oxygen

**Til alle, der bruger  
»Podis' vandbølgekar«:**

**Er Matskærmen »krøllet«?**

**Send den til reparation nu.**

**Vi reparerer den med krølfrit materiale.**

## Etiketter til elevkemi

Podis etiketter er **KACHEREDE**

- og **SELVKLÆBENDE.**

*Bævevej 1  
3400 Hillerød  
tlf. 02 261711*

*spørg Podis –  
det betaler sig*

### REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør

FL. MØRCH, tlf. (02) 27 32 01

Nordvænget 13, 3450 Allerød.

SV. WØJDEMANN, tlf. (03) 99 64 05.

Dyrlæge Jürgensengade 11,

3740 Svaneke. (Annoncer, layout).

S. CHR. HANSEN, tlf. (05) 62 15 67,

Mindegade 42, 8700 Horsens.

(Elektronik, Data).

HELENE SØRENSEN, tlf. (02) 73 94 49.

Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj.

(Kemi).

INGOLF ANDERSEN, tlf. (01) 74 18 11,

Høgholtvej 5, 2720 Vanløse.

(Fysiktips).

JAN MADSEN, tlf. (03) 62 64 33,

Elmevej 4, 4140 Borup.

(Fysik).

JOHN MEYER (Korrektur).

FINN JØRGENSEN (Tegninger).

### FORRETNINGSFØRER

SV. WØJDEMANN

TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI

Dyrl. Jürgensengade 11,

3740 Svaneke, giro 5 25 04 47

Kontortid: Mandag 10-12. Telefon (03) 99 64 05

Omslaget i olivengrøn/sort off-set.	
Bagsiden .....	2435,00
2. og 3. omslagsside:	
Helside med farve .....	2095,00
Helside uden farve .....	1945,00
Halvside med farve .....	1115,00
Halvside uden farve .....	1035,00
Øvrige sider (off-set):	
Helside .....	1795,00
Halvside .....	975,00
Kvartside .....	525,00
Småannoncer i 65 mm bredde pr.mm	6,15

*Der ydes fastkunde-rabat*

### ANNONCEBESTILLING:

afgives til annonce-redaktionen sen. 3 uger før udgivelsesdatoen.

For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1982

75,00 kr. (5 numre).

Udgives februar, april, juni, september og november.

Dette nummer er afleveret til postvæsenet 17/6 1982.

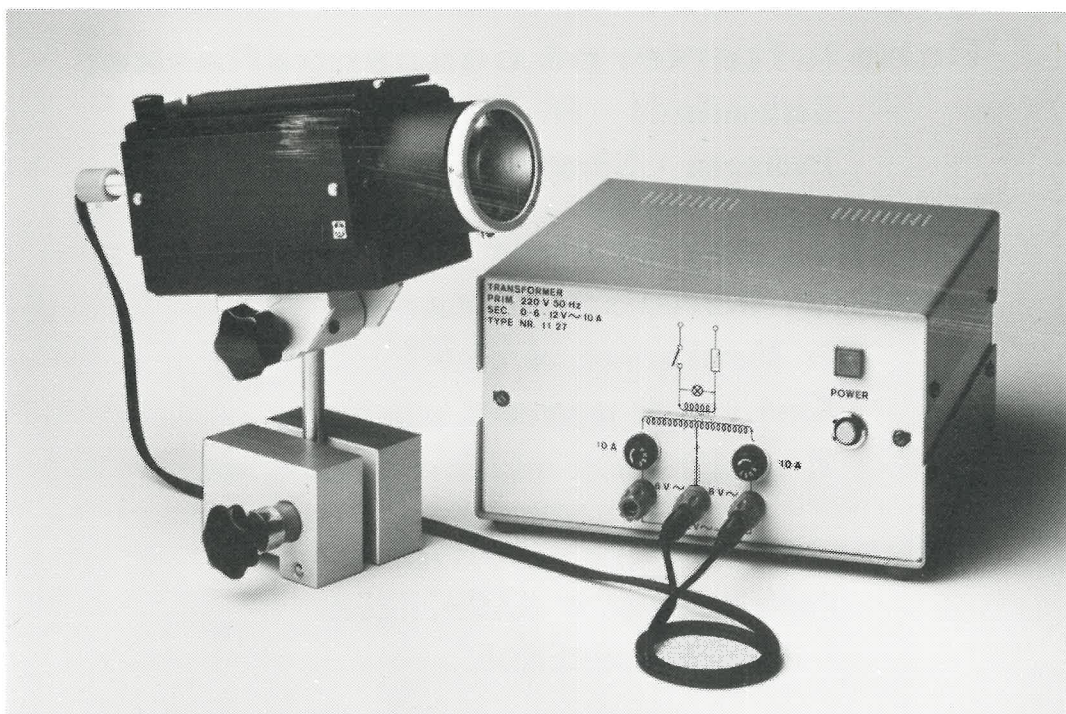
Stof til 1982/4 bedes

sendt til redaktørerne

inden 10/8 1982.

Næste nummer udkommer september 1982.

*Tryk: Bornholms Tidende.*



# Jodkvartslampe 12V 50W

Jodkvartslampen består af et kraftigt lampehus af sorteloxeret aluminium, forsynet med køleplader. Under bundpladen er monteret en 10 mm stativstang i et drejeligt led med fingerskrue, så lampens hældning kan justeres.

Kvartslampen er udstyret med en indvendig fatning, der kan forskydes i længderetningen ved hjælp af en arm gennem lampehusets bagende. I forbindelse med den justerbare kondenserlinse — 50 mm diameter, +10 cm brændvidde — er der hermed skabt mulighed for hurtig og skarp fokusering.

*Priser (excl. moms og med forbehold for ændringer):*

*Jodkvartslampe incl. 12 V 50 W pære ..... kr. 790,—*

*Strømforsyning, IMPO 11.27, faste udtag 6 og 12 V AC, 10 A ..... kr. 418,—*

*»Tøndefod« af aluminium (som ill.), 600 g, 70 x 60 x 50 mm, med træk- og trykspindel ..... kr. 195,—*

*Tøndefod af forniklet jern, 1 kg, med fingerskrue ..... kr. 44,—*

*Ekstra pære, 12 V 50 W el. 12 V 100 W ..... kr. 27,50*

**Struers**

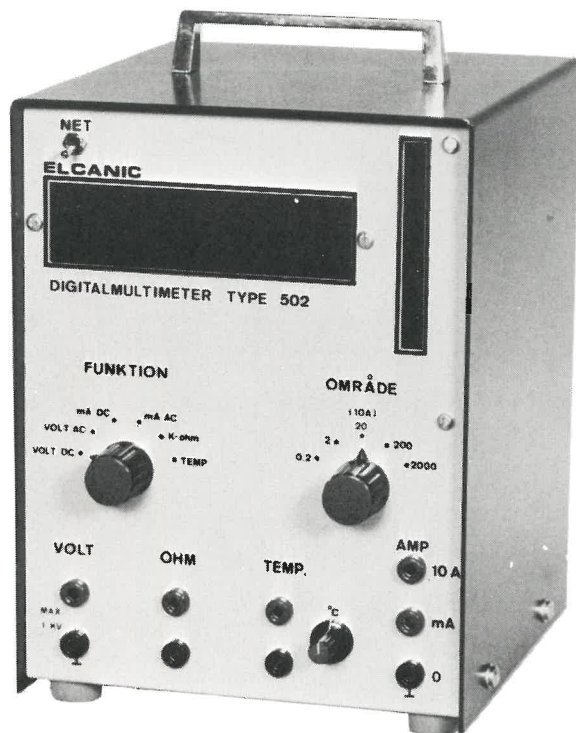


KØBENHAVN: Valhøjs Allé 176, 2610 Rødovre. 01-708090  
 ÅRHUS: Studsgade 44, 8100 Århus C. 06-131611  
 ODENSE: Klokketøbervej 12, 5230 Odense M. 09-158030

# Vil du vise Ohms lov?

– altså ikke kun i teorien!

– så skift til: *Elcanic digital demonstrationsinstrument type 502*



Af fordele kan nævnes:

- \* digitaludlæsning for nøjagtigheden!
- \* analogt lysbånd for forandringer!
- \* ekstra display på bagsiden for mageligheden!
- \* Måler: Spænding - Strøm - Modstand - Temperatur.

Ekstra udstyr: pH forsats - skriverudgang.

Yderligere oplysninger eller demonstration, ring og få oplyst nærmeste forhandler.

**ELCANIC** ApS  
ELEKTRONISK UDSTYR

GØRTLERVEJ 3  
5750 RINGE  
TELF. 09 - 62 26 61

525 LERER JØRGEN HANSEN  
GEVNINGE BYGADE 36 A  
4000 ROSKILDE

DELTA-SYSTEMET PRÆSENTERER:

## VINDMØLLE - 2,5 m høj



Leveres i transportkasse af træ, med bærehåndtag.

Forsynet med 24v generator/motor, samt styrepanel med volt- og amperemeter, samt relædiode, kondensator m.v. for forskellige koblingsmuligheder.

Svensk vejledning medfølger.

Få den på prøve!

**Komplet**  
**kr. 5.350,00**  
(ex. moms)

Hovedkontor:  
Nordborggade 57  
8000 Århus C  
Tlf. 06-11 22 99

# ATIMCO

Øst for Storebælt:  
Konsulent Peter P. Müller  
Svanevej 13, 2400 Kbh. NV  
Tlf. 01-19 94 02 (privat)  
Tlf. 04-92 31 99