

3. årgang nr. 4
1976 - september

fysik • kemi

INDHOLDSFORTEGNELSE:

LEDER

Er det bedre at ramme ved siden af 2

FYSIKREDAKTIONEN

Raketfremdrift 4

Danskere de første på tur mod komet 6

Kuglelyn - fysikkens »søslange« 7

ELEKTRONIKREDAKTIONEN

Fotometoden III 8

FYSIKERNÅLEN 11

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER 12

KEMIREDAKTIONEN

Leclanché-elementet og
kviksølvelementet 16

Molær-koncentration 20

FORSØGSRÆKKER

Bliv du's med oscilloskopet 22

AFDELINGERNE 26

FYSIKTIPS 4 sider

Trykt i 2700 eksemplarer



Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

EFTERUDDANNELSESKURSUS II

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

I samarbejde med Det fysiske Institut og Det kemiske institut ved Århus Universitet arrangerer foreningen et efteruddannelseskursus, der især tager sigte på en højt kvalificeret faglig præsentation af de emner, der optræder som »nyheder« i de nye læseplaner. Lærerne på kurset er alle ansat ved Århus Universitet. Det maximale deltagerantal er 120. Ved overtegning er det tilmeldingsdatoen, der er afgørende for optagelse på kurset.

Efter tilmeldingen modtager kursisterne et trykt forprang, der lægger op til undervisningen. Dette materiale forudsættes gennemarbejdet inden kursets start.

Ansøgning om tjenestefrihed og tilskud til rejse og ophold kan fremsendes til myndighederne på vedlagte blanket. Kurset er en dublering af det, der afholdtes i november 1975, og deltagere fra dette kursus vil ikke blive optaget, medens de, der fik afslag i 1975, har fortrinsret denne gang.

PROGRAM:

Fredag den 5. november 1976 kl. 09,00–16,00: Obl. emner

Fredag den 5. november 1976 kl. 19,30–21,45: Pyroteknik

Lørdag den 6. november 1976 kl. 09,00–15,30: Obl. emner

De obligatoriske emner gennemgås dels som fællesundervisning og dels som klasseundervisning i klasser med ca. 30 deltagere. Programmet er lagt således, at samtlige deltagere får lejlighed til at følge samtlige emner.

Elementpartikler - Røntgen - Laser - Bølger - Atomenergi - Pyroteknik - Det periodiske system - Elektronstrukturer og orbitaler.

I forbindelse med kurset vil der blive arrangeret en rundvisning på Det fysiske Institut (bl. a. acceleratorafdelingen).

Praktiske oplysninger

Overnatning foregår på hotel. En seng på enkeltværelse koster ca. 85 kr. og på dobbeltværelse 65 kr. Deltagerne transporteres med bus tilbage til hotellerne efter forelæsnings fredag aften og til universitetet lørdag morgen. Alle måltider kan købes i kantinen på Fysisk Institut. Deltagerne afregner selv for kost og logi. Kursusafgiften, der omfatter undervisning, undervisningsmaterialer samt bustransfer til og fra hotel, er fastsat til 142,00 kr. Beløbet betales første kursusdag. Nærmere oplysninger kan indhentes telefonisk hos:

06 14 31 87

Poul Gade

Århus

05 89 13 19

E. H. Brandt

Hedensted

05 69 39 44

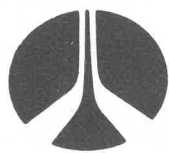
P. Greis-Pedersen

Juelsminde

Udstillinger i det nye Bella-Center

8.-10. september: U 76 (næsten alle vore annoncører udstiller).

15.-24. oktober: EL 76 (se informationsannoncen på side 3).



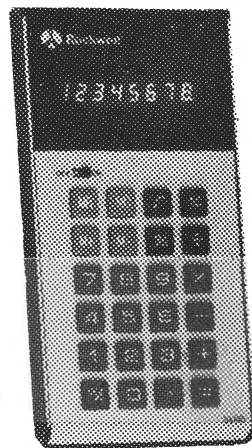
Rockwell

gør det let !



Rockwell 14RD

- ★ 8 cifre
- ★ Konstant
- ★ %
- ★ Batteridrift
- ★ **Kr. 129,- ekskl. moms**

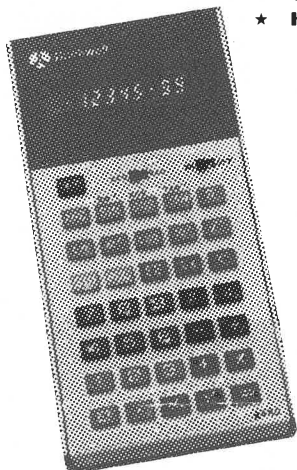


Rockwell 24RD

- ★ 8 cifre
- ★ Konstant
- ★ % og kvadratrod
- ★ Fortegnsvender
- ★ Separat hukommelse
- ★ Batteridrift
- ★ **Kr. 199,- ekskl. moms**

Rockwell 24K

- ★ 8 cifre
- ★ Konstant
- ★ % og kvadratrod
- ★ Fortegnsvender
- ★ Separat hukommelse
- ★ Genopladelige celler og lader
- ★ **Kr. 299,- ekskl. moms**

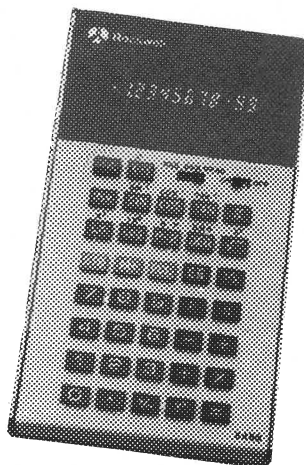


Rockwell 44RD

- ★ 8 cifre eller 5 cifre med 2-cifret 10-eksponent
- ★ Konstant
- ★ Separat hukommelse
- ★ Trig. og mat. funktioner
- ★ Batteridrift
- ★ **Kr. 298,- ekskl. moms**

Rockwell 64RD

- ★ 8 cifre med 2-cifret 10-eksponent
- ★ Konstant
- ★ Separat hukommelse
- ★ Trig. og mat. funktioner
- ★ Batteridrift
- ★ **Kr. 398,- ekskl. moms**



Genopladelige batterier og lader kan leveres til samtlige modeller.

SC **METRIC** AIS

Skodsborgvej 305 - 2850 Nærum - Tlf. (02) 80 42 00

LEDER:

Er det bedre at ramme ved siden af . . .

Nogle kommentarer til undervisningsministeriets vejledende læseplansforslag for værkstedsfaget elektronik

v/ Søren Chr. Hansen

Læserne af Fysik-Kemi vil være bekendt med undervisningsministeriets vejledning af 24. maj 1976: »Vejledende forslag til læseplan for valgfaget elektronik i folkeskolen«.

Om udkastet til denne vejledning udtalte Danmarks Fysik- og Kemilærerforening:

Udkastet synes på så godt som alle punkter at stride mod § 1 stk. 2 i undervisningsministeriets bekendtgørelse nr. 658 af 28. november 1975, hvori det bemærkes, at der kan »tilbydes eleverne undervisning i andre værkstedsfag, herunder i elektronik, under forudsætning af, at undervisningen tilrettelægges som værkstedsundervisning med overvejende vægt på fagets praktisk-tekniske sider.«

Således har man fuldstændig udeladt at give vejledende retningslinier for, hvorledes man kan opfylde bekendtgørelsens § 10 stk. 2, efter hvilket »det tilstræbes, at eleverne opnår nogen færdighed i at konstruere og opbygge simple enheder, således at de får et grundlag for selvstændigt at løse elektroniske opgaver og problemer.«

Det anførte basisstof og detaljerne i hovedemnerne lægger op til en undervisning, der meget ligner en faguddannelse på en teknisk skole, og forslaget indebærer, at teorien vil kræve langt den overvejende del af undervisningstiden.

Forslaget er på enestående vis ude af trit med fagets formål som valgfag i folkeskolen og rammer helt ved siden af i forhold til elevernes ønsker og forventninger, der i høj grad er sammenfaldende med bekendtgørelsens § 10 stk. 1.

Den overvældende vægt, der lægges på målinger og deraf følgende teoretiske overvejelser, og de konsekvenser dette har fået for stoffets udvælgelse, bør tolt ændres, så elektronik bliver et værkstedsfag, der fremhæver, at eleverne skal lære fagets komponenter at kende ved selv at arbejde med tingene og derfra uddrage erfaringer om virkemåden samt trække paralleller til fremstillingen i erhvervet og anvendelsen i samfundet.

Netop på denne måde motiveres eleverne for at acceptere en rimelig portion teori koblet på de praktisk-tekniske sider af faget.

En anden indvending mod det overteoretiserede forslag er nødvendigheden af en større professionel instrumentpark, hvis funktion eleverne har meget ringe mulighed for at få kendskab til – alene det at betjene dem, aflæse dem og fortolke aflæsningerne ligger efter foreningens mening langt uden for, hvad man med rimelighed kan lægge op til, at elever skal kunne magte.

Undervisningen i elektronik bør efter vor opfattelse baseres på så få instrumenter som muligt, idet vægten bør lægges på opstillingernes umiddelbare funktion, på hvilke kun helt elementære målinger foretages, hvorfor også de mere komplicerede kredsløb helt bør udelades.

Stoffet i forslaget er i omfang enormt og kunne uden skade skæres betydeligt ned, uden at det ville fratage læreren mulighed for en udvælgelse.

Foreningen er fuldt opmærksom på, at der er tale om et forslag til vejledende

læseplaner, som den enkelte skole ikke er forpligtet til at følge; men man undlader ikke at pege på, at ministerielle vejledninger ofte vil indgå ubearbejdet i læseplaner landet over, og vi er af den opfattelse, at det udsendte forslag er meget lidt egnet til at blive ført ud i praksis, hvorfor vi henstiller til Danmarks Lærerforening at søge udvirket, at dette forslag ikke kommer til at gælde.

Foreningen tilsiger gerne sin medvirken ved opstilling af forslag til læseplaner, der er i bedre overensstemmelse med bekendtgørelsen.

Blev vi hørt??

Hvordan blev så det endelige cirkulære?

Ja, stofmængden blev jo da skåret lidt ned, og nogle af de værste teoretiske afsnit udgik; men der er stadig lang afstand til opfyldelsen af bemærkningerne om, at der skal lægges overvejende vægt på fagets praktisk-tekniske sider. Denne forudsætning for fagets optagelse blandt folkeskolens valgfag er end ikke nævnt i læseplanen.

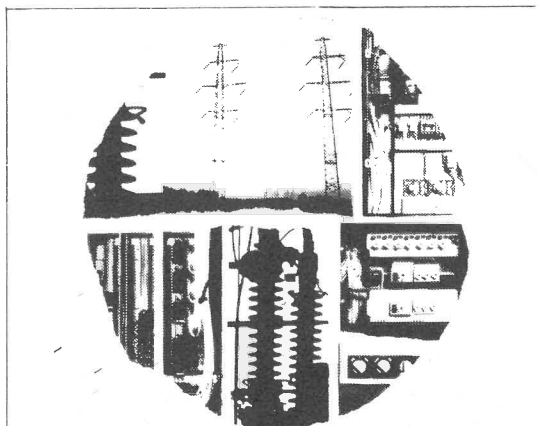
En trøst er det dog, at de af ministeriet udsendte læseplaner er »vejledende forslag«.

Lokale læseplaner en mulighed

Skolerne har pligt til at udarbejde læseplaner for hver enkelt fag – mange nøjes med at henvise til ministeriets forslag – men i elektronik er der grund til at opfordre skolerne til at luge kraftigt ud i forslaget eller endnu bedre: At udarbejde en læseplan for *værkstedsfaget elektronik*.

KENDER DU EN FYSIKLÆRER, DER IKKE ER MEDLEM?

VIS HAM ADRESSELISTEN I DETTE NUMMER - VI VIL GERNE HAVE HAM MED I »FLOKKEN«.



EL-76

15-24 oktober 1976
International Elektricitetsmesse
og udstilling

Det største samlede udbud af stærk- og svagstrømsmateriel i Skandinavien fremvises af mere end 100 firmaer på 20.000 kvadratmeter i Bella Center.

Messen omfatter bl.a. Stærkstrømsmateriel, Kabel- og ledningsmateriel, Belysningsmateriel, Motorer, Transformere, El-apparater, Svagstrømsmateriel m.m.

Som en stor nyhed er hele midterhallen opbygget som et kæmpe energiforum, hvor alt om sol-, vind-, atom-, jord- og vandenergi belyses i en alsidig udstilling med biograf - minegange - atomreaktor og meget mere.

EL-76 arrangeret af:

Dansk El-Forbund, Danske Elværkers Forening, Foreningen af Fabrikker, Grossister, Importører og Agenter i El-branchen -FAFGE, Elektroinstallatørernes Landsforening -ELFO, Bella Center A/S.

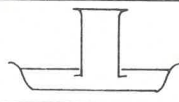
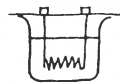
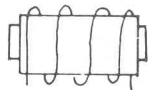
Åbent: daglig 10.00-21.00.

BC Bella Center

Center Boulevard · DK-2300 København S
 Tlf. 01-51 88 11

Bus 46 fra Vesterport · Bus 31 fra Kgs. Nytorv · Bus 37 fra Toftegårds Plads via Sjælør Station. 4000 gratis P-pladser.





Raket-fremdrift

v/ seminarieadjunkt Gunnar L. Clausen

Vi har undrende og imponeret fulgt dem på vort fjernsynsapparat – disse kæmpemæssige raketter, der først tøvende, langsomt, men efterhånden stedse hurtigere og målbevidst hæver sig fra vor klode for at tiltræde rejser i det verdensrum, mennesker ellers fra tidernes morgen kun har kunnet se ud i og drømme og fantasere om.

Men hvordan går det overhovedet til, at motoren kan drive raketten frem gennem det tomme rum? – Det er en nærliggende tanke, at det slet ikke skulle kunne lade sig gøre, når der ikke er noget at »sætte af på«. Med impulsbevarelsessætningen in mente (se nr. 1/76), er det imidlertid indlysende, at raketten må bevæge sig fremad, når der slynges en ophedet gasstrøm (masse) bagud.

Vi vil prøve at finde nogle sammenhænge mellem rakettenes masse, brændstoffets masse og udstødningshastighed – og rakettenes hastighed.

Lad os tænke os, at der med hastigheden v_b slynges en masse Δm bagud fra en raket, og at dennes masse herefter er m_r (fig. 1). Ændrin-



Fig. 1.

gen i rakettenes hastighed ved denne udskydning kan beregnes ved hjælp af impulsbevarelsessætningen: $m\Delta v_r + \Delta m v_b = 0$

$$\Delta v_r = -\frac{\Delta m}{m_r} v_b \quad (I)$$

hvor

Δv_r = ændring i rakettenes hastighed, v_b = udskydningshastighed, og minustegnet er udtryk for, at rakettenes hastighed øges i modsatte retning som v_b .

Vi tænker os nu brændstoffet udstødt i »klumper« med hastigheden v_b .

Deres masse er en fjerdedel af den – før hver udskydning – samlede raketmasse. (»Klumperne« bliver altså mindre og mindre).

Efter første udstødning er begyndelsehastigheden $v_r(0)$ ifølge (I) ændret med:

$$\begin{aligned} \Delta v_r &= -\frac{\Delta m}{m_r(0)} \cdot v_b = \\ &= -\frac{\frac{1}{4}m}{\frac{3}{4}m} \cdot v_b = -\frac{1}{3}v_b \end{aligned}$$

hvor m er begyndelsesmassen.

Rakethastigheden er nu:

$$v_r(1) = v_r(0) + 1/3v_b$$

Raketmassen er nu:

$$m_r(1) = \frac{3}{4}m$$

Efter anden udskydning:

$$\Delta v_r = -\frac{\frac{1}{4}(\frac{3}{4}m)}{(\frac{3}{4} - \frac{3}{16})m} \cdot v_b =$$

$$= -\frac{\frac{3}{16}m}{\frac{9}{16}m} \cdot v_b = -\frac{1}{3}v_b$$

$$v_R(2) = v_R(0) + \frac{1}{3}v_b + \frac{1}{3}v_b =$$

$$v_R(0) + \frac{2}{3}v_b \quad \text{og}$$

$$m_R(2) = \left(\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}\right)m = \frac{9}{16}m$$

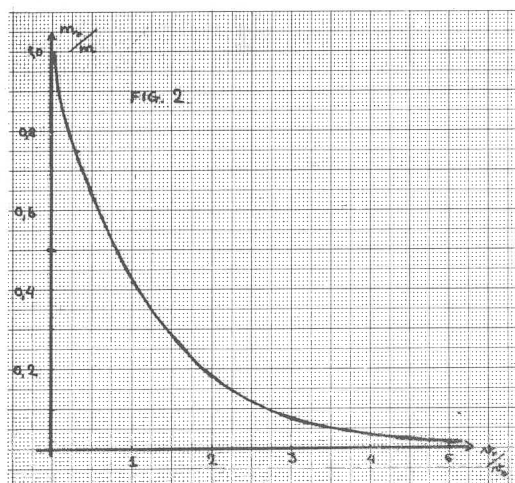
Efter n'te udskydning:

$$v_R(n) = v_R(0) + \frac{n}{3} \cdot v_b$$

$$m_R(n) = \left(\frac{3}{4}\right)^n \cdot m$$

For at få lidt overblik afbilder vi vore resultater i et diagram hvor vi så kan aflæse sammenhørende værdier af raket hastighed og tilbageværende masse. Raket hastigheden v_R angives i forhold til udstødnings hastigheden v_b og den resterende masse m_R i forhold til den oprindelige masse, m .

Begyndelseshastigheden $v_R(0)$ sætter vi til 0. (fig. 2).



Det fremgår f. eks., at når $v_R = v_b$

$$\text{d. v. s. } \frac{v_R}{v_b} = 1$$

er der ca. 40% af massen tilbage.

I virkeligheden kommer udstødningen jo ikke i store klumper, men som en strøm af luftmolekyler med stor hastighed. Det viser sig imidlertid, at den kurve, vi fik tegnet ud fra vore grove antagelser, ligger ganske nær ved den kurve, som ville være fremkommet på grundlag af den kontinuerte strøm. (m_R/m aftager eksponentielt med v_R/v_b).

To hastigheder er i denne forbindelse af særlig interesse – nemlig den hastighed, en satellit må have for at forblive i en bane omkring Jorden, ca. 8 km/s, og den hastighed, et rumskib må tildeles for at frigøre sig fra Jordens tyngdefelt, ca. 11 km/s.

Vi kan f. eks. bestemme, hvor stor en rakets startmasse – ud over brændstoffmassen – må være, for at den kan nå hastigheden 11.000 m/s. Brændstofudstrømningshastigheden i en moderne raket er omkring 3000 m/s d. v. s.

$$\frac{v_R}{v_b} = \frac{11000 \text{ m/s}}{3000 \text{ m/s}} = \frac{11}{3} = 3,7$$

Vor kurve viser os da, at

$$\frac{m_R}{m} \text{ er omkring } 4\%$$

eller sagt på en anden måde:

96% af den samlede start-masse må være brændstof.

Bemærk, at de tal, vi finder ud fra kurven, gælder raketdrift i det tomme rum. Ved raketopsendelse fra jordoverfladen skal der både arbejdes imod luftmodstand og tyngdekraft, og derfor må de procenter for nyttelast, vi finder, nedskæres til ca. det halve i dette tilfælde. Der bruges således omkring 2500 t brændstof for at sende en ordinær rumkapsel på 50 t til månen.

Seminariadjunkt
Gunnar L. Clausen

**LAD DIN SKOLE
ELLER DIT FYSIKLOKALE
TEGNE ABONNEMENT
PÅ FYSIK-KEMI**

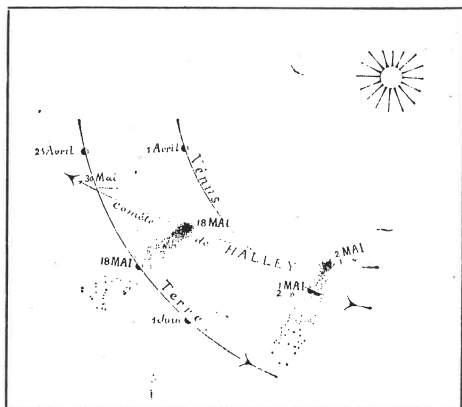
**DER ER
ET BESTILLINGSKORT
MED
I DETTE NUMMER**

Danskere de første på tur mod komet

v/ Carl E. Andersen, DTH

Ethvert barn ved, at første mand på Månen var en amerikaner. Mindre kendt er det, at det var tre gæve danskere, der første gang startede på en tur mod en komet.

Det foregik i maj 1910. Halley's komet var på besøg i nærheden af Solen og Jorden, som det var sket så ofte før med 77 års mellemrum. Det var sandsynligvis også den, der som Bethlehemsstjerne indvarslede vor tidsregning.



Den 19. maj 1910 ved solopgang skulle ballonen »Danmark« møde kometen Halley's hale.

Man havde aldrig været rigtig tryk ved den. Men i 1910 blev man over hele kloden alvorligt bange, fordi spektroskopiske undersøgelser havde vist, at Halley indeholdt kulilte og cyan, der er giftige luftarter, og fordi Jorden den 19. maj skulle passere gennem kometens ca. 30 millioner km lange hale.

Meteorologisk Instituts direktør, Ryder, vicedirektør la Cour og Kongelig Dansk Aero-klubs formand, ingeniør Krebs, startede ved halvtitiden om aftenen den 18. maj fra Valby Gasværk med ballonen »Danmark«. Den var blevet fyldt med en ekstra let gas for at kunne nå så langt ud gennem atmosfæren, at man kunne konstatere, hvor meget cyan vor klode og dens beboere kom ud for.

De tre kometfarere startede med dødsforagt samt nogle flasker til at opsamle luftprøver i (i

dag ved vi, at Halley's hale er ca. 100 millioner gange tyndere end det bedste vakuum, der kan fremstilles på Jorden).

*

Mødet mellem »Danmark« og Halley var beregnet til at ske ved solopgang den 19. maj – men kun Halley overholdt køreplanen.

Vinden blæste kraftigt fra øst efter starten. Over Isefjorden faldt ballonen pludseligt så hurtigt, at de tre ikke nåede at kaste ballast ud, før de havde indtaget nogle solide vandprøver. Derefter steg de igen til himmels og Halley.

De tre kometfarere var imidlertid ikke blot blevet våde, men også bekymrede. Mindre end en time efter starten kunne de beregne, at de ville befinde sig et godt stykke ude over Vesterhavet, når det store øjeblik skulle indtræffe.

Ved halvellevetiden landede de lykkeligt ved landsbyen Rode øst for Vig i Odsherred, hvorved de undgik flere vandture og cyanforgiftning.



Men de nåede altså heller ikke at få taget prøver af Halley's komet.

Den kommer imidlertid igen i 1986 – og da vil man utvivlsomt gentage forsøget med en ny rumekspedition eller en rumsonde, der kan nå helt igennem Jordens atmosfære – uden at tage vand ind ved Orø.

Carl E. Andersen

Kuglelyn - fysikkens »søslange«

Fra rubrikken NY VIDEN OG TEKNIK i Politiken har vi »sakset« flg. artikel:

Husmor overfaldet af kuglelyn

Zoologer ville gøre store øjne, hvis nogen påstod at være blevet overfaldet af Loch Ness-uhytet – og kunne fremvise bidsår. Nu gør fysikere store øjne, fordi fysikkens søslange, kuglelynet, på det nærmeste har præsteret et sådant overfald. En kvinde i Midtengland stod under et uvejr i sit køkken, da et kuglelyn dukkede op over hendes komfur, bevægede sig tværs gennem rummet imod hende – og opløstes med et knald, da hun værgede for sig. Bevis: Et brændt hul i hendes nederdel.

Så her er et vidne, som det er svært at sende til løgnhalsenes brigade. Den behandling er de fleste fysikere ellers tilbøjelige til at give enhver kuglelyns-iagttagere. De kan ikke forklare, hvad der rent fysisk sker, og kalder det derfor synsbedrag, når en op til fodboldstor lyskugle hævdes at være trillet ud af himlen under tordenvejr snart her og snart der. Kuglelyn beskrives som blåligt eller rødligt lysende sfærer af glødende luft. De søger ikke lynhurtigt ned i jorden, men svæver langsomt rundt. Sommetider smutter de via skorstenene og nøglehuller ind i huse og spreder uhygge – også ved at slutte deres svæven med et knald. Beskrivelserne tyder på, at der er store energi-

mængder indblandet. Men hvordan den energi skulle kunne holde sig så koncentreret og bevæge sig så »sløvt«, det kan videnskaben ikke forklare.

En mindre skeptisk, britisk fysiker, Mark Stenoff ved Londons universitet, hørte om »overfaldet«, der indtraf sidste år i august. Han tog til gerningsstedet og fortæller nu derom i den videnskabelige litteratur. Kvinden beskrev lynfænomenet som en blå eller violet lysende kugle af 10 cm's diameter med en flammefarvet glorie omkring. Mens det krydsede køkkenet, gav det en rumlende lyd og en sveden lugt fra sig. Det brændte hul i nederdelen beskrives som ovalt, 11 cm langt og 4 cm bredt. Det passer godt med kvindens påstand om, at hun »fejede« lynet nedad sit tøj, da hun værgede for sig.

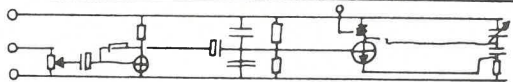
Hendes venstre hånd viste en let svulmen og rødmen. Det forklares som et resultat af varmen, kuglelynet gav fra sig via hendes vielsesring. Hun følte det, som om guldringen brændte sig ind i fingeren. Flere britiske laboratorier studerer nu det brændte tekstil i håb om at finde ud af, hvor megen energi kuglelynet rummede.

Ny fysikredaktør

Flemming Mørch er blevet udnævnt til skoleinspektør på Vassingrød skole. På grund af den forøgede arbejdsbyrde, har han ønsket at blive fritaget for jobbet som specialredaktør, men han fortsætter som ansvarshavende

redaktør. I stedet har det nyudnævnte hovedstyrelsesmedlem Jan Madsen overtaget FYSIKREDAKTIONEN. Tillykke til Flemming og velkommen til Jan.

sw



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

Elektroniske konstruktioner for begyndere

5. Fotometoden III

Før vi begynder tegningens overførsel til kredsløbspladen, er det nok nyttigt at gøre det helt klart, at kredsløbstegetningen i Fysik-Kemi 1976/2 side 19 fig. 19 er vist fra komponentsiden.

Den er altså tegnet og »taped« op »fra oven,« men selve kredsløbet skal jo ætzes i kobberlaget, der befinder sig på undersiden af pladen, hvorfor »filmen« skal vendes og placeres med tape'en ned mod den lysfølsomme hinde, som vi fik sprøjtet på kobberlaget og fik tørret i Fysik-Kemi 1976/3 side 19–21. Vi er nu klar til:

C. Den fotografiske overførsel af kredsløbstegetningerne til kredsløbspladen.

Processen foregår i en belyningskasse, der kan laves meget primitivt. Skal den bruges jævnlige – og det skal den vel i skolens elektronikundervisning – betaler det sig nok med en mere permanent udførelse.

Til mine første eksperimenter anvendte jeg en høj papkasse – den stammede vist fra en støvsuger. Toppen blev skåret af, og ned i et af hjørnerne skar jeg en slidse, så armen af en »arkitektlampe« kunne gå et passende stykke ned.

Til belyningen anvender jeg en professionel reprotampe: Philips HPR 125 W og den dertil hørende drosselspole: HP (L) 80/125 W, BHL 125L12 (9136 120 203).

Lampen har normalt gevind: Edison 27 og passer altså i arkitektlampens fatning.

Lampen anbringes øverst i papkassen, så der er en afstand på 30–35 cm fra underkanten af lampens glas og ned til filmen.

Nederst i den ene side af papkassen skal der skæres en låge ud, så man kan få anbragt film og printplade på kassens bund.

Som sagt vil man nok til skolebrug fremstille belyningskassen mere solid.

Mit eksemplar af en sådan ses på billederne fig. 24 og 25. Den er lavet så snedigt, at den kan skilles ad i 6 stykker: bund og top (à 40 x 40 cm) samt 4 sidestykker (à 60 x 36 cm).

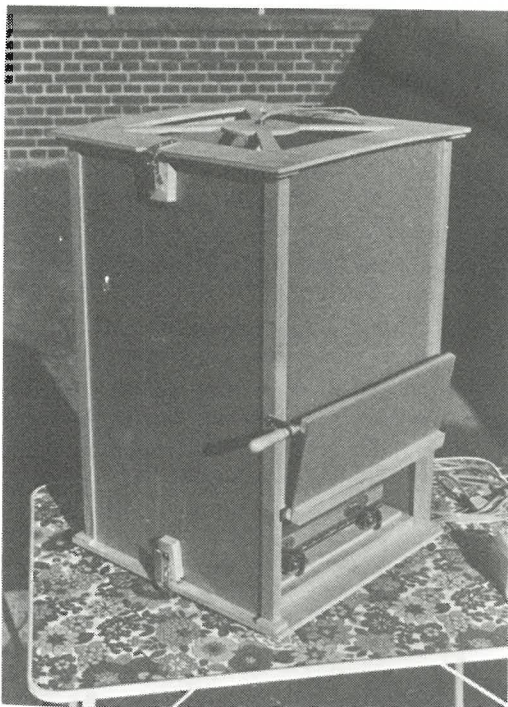


Fig. 24

Belyningskassen er samlet med »sodavandsbeslag«. Der er god udluftning i toppen.

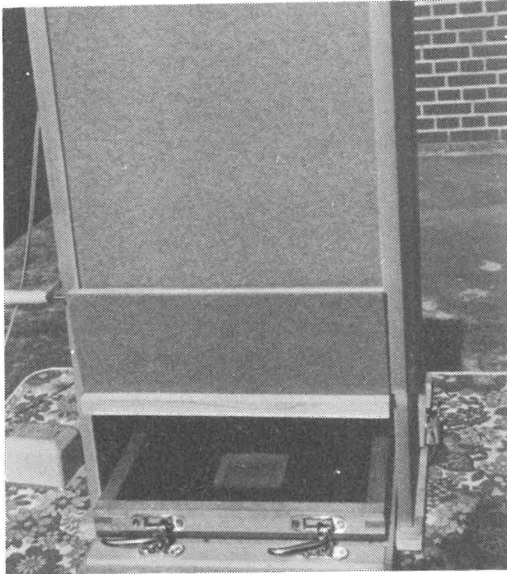


Fig. 25

Belysningskassens låg er vippet op, og klaprammen er delvis trukket ud. Drosselspolen ses til venstre for belysningskassen.

Af fig. 24 kan det ses, at siderne »går« i nogle falsede hjørnestolper, der i top og bund holdes på plads af hjørneklodser.

Den »skorsten«, som sidestykkerne danner, fastholdes til top og bund med beslag, der mest af alt ligner de gammeldags sodavandslukker.

I toppen er der lavet udskæringer, så varmen kan trække bort fra reprotlampen. En væsentlig del af de 125 Watt bliver jo som bekendt til varme!

Lågen, der dækker åbningen, hvor klaprammen skal ind og ud, er forsynet med et lille håndtag, og kan fastholdes i åben stilling af en haspe.

Til reprotlampen anvendes en porcelænsfatning med nippelrør, der er skruet i kassens topstykke.

Klaprammen (fig. 26 og 27) er et kapitel for sig selv.

Det drejer sig om at få den allertætteste kontakt mellem crepe-tapen på Mayprintet og den lysfølsomme hinde på kredsløbspladen.

Den mindste smule slinger i valsen her giver falsk lys på pladen ind under tapen, og

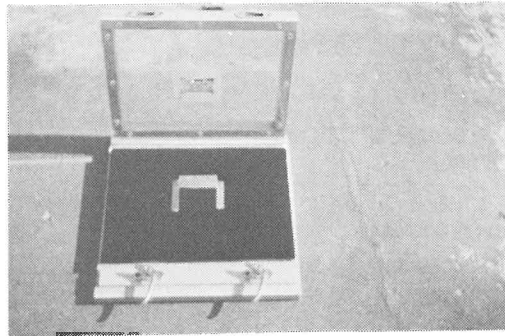


Fig. 26

Klaprammen i åben tilstand.

Bemærk de kraftige forvriddere og slutblik.

På plexilåget ses Mayprintet med kredsløbet i crepe-tape.

På den sorte pertinaxplade er anbragt 3 styrelister for kredsløbsplader.

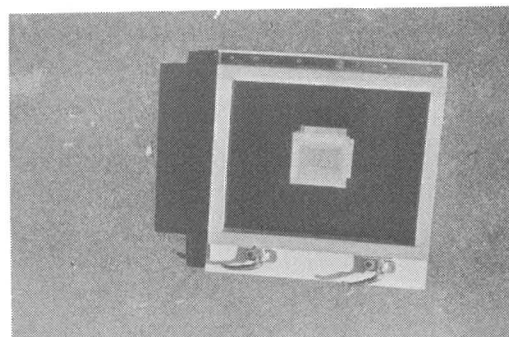


Fig. 27

Den lukkede klapramme.

Kredsløbspladen er anbragt med den lysfølsomme hinde vendende opad og i direkte kontakt med Mayprintet.

stregerne på det færdige kredsløb bliver uldne i kanten o.s.v.

Derfor er klaprammen lavet morderlig solidt:

Nederst en spånplade: 19 mm tyk. Oven på den et stykke af et gulvtæppe med høj luv. Oven på igen en sort pertinaxplade: 6 mm tyk, der holdes på plads af to lodrette stifter i spånpladen. Disse stifter går op gennem styrehuller i pertinaxpladen, der altså kan bevæge sig nogle få mm lodret op og ned.

Øverst har vi en meget kraftig ramme af egetræ. Den er fastgjort på spånpladen med et klaverhængsel.

På rammens underside er fastskruet en gennemsigtig plexiplade: 5 mm tyk. Den udgør klaprammens låg.

På plexipladens underside fastgøres med almindelig klæbestrimmel Mayprintet med tapesen ned mod den sorte pertinaxplade.

På denne placeres et stykke tilskåret kredsløbsplade. Det skubbes tilrette lige under Mayprintet, medens klaprammens låg løftes en smule.

Når kredsløbspladen ligger på rette sted, åbnes rammen, og 3 strimler af samme materiale som kredsløbspladen fastgøres rundt om denne, idet de klæbes på den sorte pertinaxbund med klæbestrimmel. (Se fig. 27).

De 3 strimler gør det let at anbringe den ene kredsløbsplade efter den anden, sådan at de færdige kredsløb er nøjagtig ens placeret på pladerne.

Det siger vel sig selv, at den kredsløbsplade,

man eksperimenterer på plads, ikke skal være påsprøjet en lysfølsom hinde, for så er den forlængst eksponeret og ubrugelig. Nå; men den kan jo bare vaskes af med sprit, hvis man altså har været så fiks...

Nu tages et stykke af den færdige kredsløbsplade fra varmekassen og anbringes mellem de tre styrestimler på klaprammens bund.

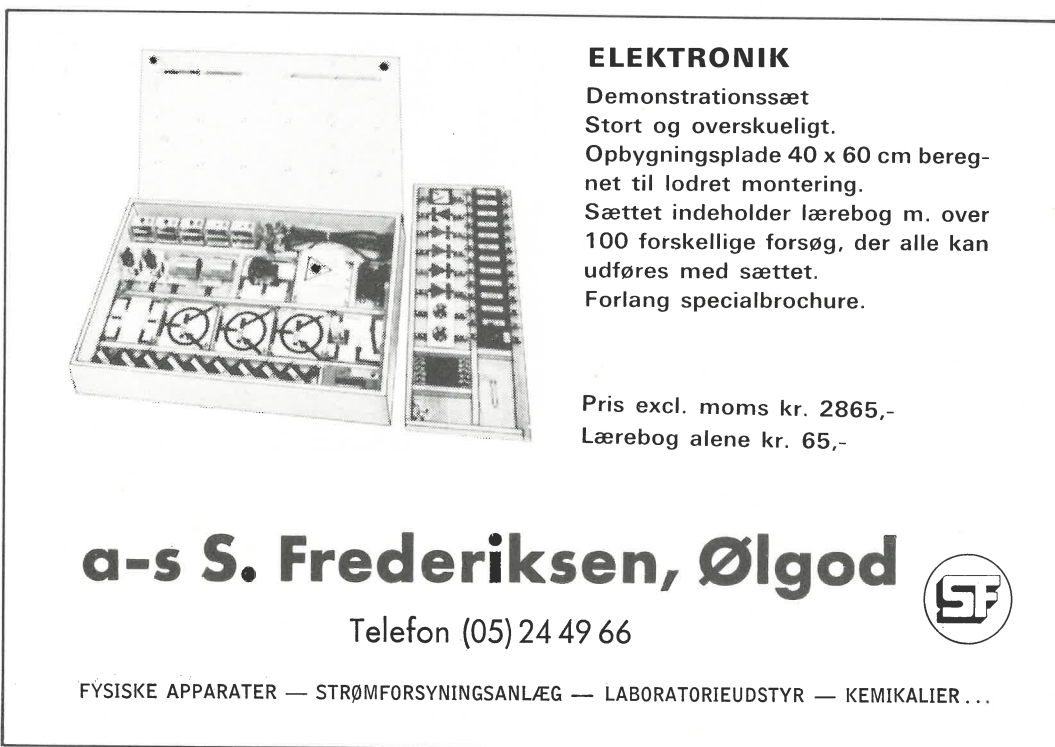
Denne lukkes. Det sker ved hjælp af to forvridere. De er særdeles solide. De bruges normalt til vinduer, og de går ind i et par kraftige slutblik, der har en konisk åbning. Når forvirderne drejes, tvinges låget mere og mere ned mod bundpladen og presser tingene i rammen helt tæt sammen.

Tæppeunderlaget giver den nødvendige fjedervirkning.

Hele rammen skubbes derefter på plads i belysningskassen.

Lågen lukkes, og man følger med på stopuret.

I forvejen skal lampen være tændt – lad os



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

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

a-s S. Frederiksen, Ølgod

Telefon (05) 24 49 66

FYSISKE APPARATER — STRØMFORSYNINGSANLÆG — LABORATORIEUDSTYR — KEMIKALIER...

sige: 5 minutter forinden. Det tager lang tid for den at nå op på fuld (konstant) lysstyrke.

Husk nu at lukke lågen. Der er mange, der har fået »grus« i øjnene af utilsigtet bestråling med ultraviolet lys.

Belysningstiden er 1 ½ til 2 minutter.

Lad lampen lyse videre. Tag rammen ud og luk lågen.

Den lysfølsomme plade er meget lidt kritisk. Man flytter rundt med den i almindeligt lys – lidt kvikt – og uden direkte stråler fra solen, lysstofrør eller kraftige glødelamper. Men rødt lys og den slags mørkekammerfiduser er helt overflødige.

Fremkaldningen foregår i almindeligt postevand tilsat 7 g NaOH til 1 l vand.

Den belyste del af pladen opløses og driver væk, når man skulper med fremkalderbakken eller haler pladen rundt i væsken med en pincet.

Man skal være meget klodset for at ødelægge den belyste plade i fremkalderbadet. – Men prøv selv!

Pladen er nu klar til ætsning, der foregår efter de velkendte recepter.

S. Chr. H.

FYSIKERNÅLEN

håber på mange nye projekter.

FYSIKERNÅLEN

sender gerne informationsmateriale.

FYSIKERNÅLEN

præmierede 47 projekter sidste år.

FYSIKERNÅLEN

sendte sidste år over 10 præmietagere på en drømmerejse til Island. Familie-Journalen var sponsor.

FYSIKERNÅLSPROJEKTER

sendes Jens Karl Iversen,
c/o Statens pæd. Forsøgscenter,
Islevgård Allè,
2610 Rødovre.



INFORMATION

Buch & Holm

BESØG VOR STAND PÅ U'76 I DET NY BELLA CENTER, HVOR DE BL.A.
VIL SE MATERIALER FRA FØLGENDE UDENLANDSKE FIRMAER:

PHYWE - UNILAB - WPA - METROLOGIC - PZO - LABAX - RADIONIC -
INVICTA - SCOPEX - SAUTER

ADGANGSKORT KAN REKVIRERES PÅ TELEFON (02) 91 75 11.

STAND NR. 31

MED VENLIG HILSEN

BUCH & HOLM A/S

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

*Neil Ardley: Atomer og energi.
Favoritbøgerne
48 sider ill.
kr. 34,50.
Borgens Forlag.*

I august måned udkommer fra Borgens Forlag en bog i serien Favoritbøgerne. Bogen er en oversættelse fra engelsk udgave, som udkom sidste år under navnet »Atoms and Energy«.

Bogen giver en beskrivelse af atomets opbygning, og man får gennem læsning af bogen et alsidigt indtryk af den betydning atomet har haft for det moderne samfund. Det er en rigt illustreret bog, der i brede vendinger henvender sig til læseren.

Det kan synes underligt, at der ikke i denne bog er plads til en præsentation af Niels Bohr, der jo da har haft en væsentlig indflydelse på den udvikling, som atomforskningen har gennemløbet. Bogen indeholder i øvrigt en kortfattet beskrivelse af atomforskningens pionerer.

Bogen er skrevet i et letfatteligt sprog, der gør den egnet til brug som supplerende læsning i forbindelse med folkeskolens fysikundervisning.

FM

*Philips
General catalogue 1976.
Electronic components and materials.
Philips Skole Service,
Prags Boulevard 80,
2300 København S,
tlf. 0127 - 2222.
Pris: Kr. 12,00 + moms.*

Op til 1974 udgav Philips de såkaldte Pocketbooks, der virkelig startede som små fiske bøger i lommeformat; men den sidste, der nåede op på en tykkelse af næsten 3 cm,

var i stand til at tage livet af ellers hårdt prøvede lommer.

I konsekvens heraf skiftede firmaet over til formatet 210 x 146 x 20 mm, et særdeles handy og praktisk format.

Kataloget rummer oversigtstabeller med beskrivelser og data over halvledere, integrerede kredsløb, modstande, kondensatorer, højttalere, radiatorer og meget andet.

Det er en virkelig smukt udstyret tryksag, der i knappe vendinger giver de mest benyttede oplysninger om et meget stort antal Philips-produkter.

For dette tidsskrifts læsere må visse afsnit være af særlig interesse:

Opstillingen over halvledere med oplysning om, hvorvidt typen er ny, fortsat løbende eller på vej ud af produktionen. Opstillingen over halvledere ordnet efter effekt eller maximal spænding. Opstillingen efter anvendelsesområder. Opstillingen over erstatningstyper for et utal af kendte og ukendte transistorer og dioder.

For dem, der er ferm til at læse tabeller og kurver, er bogen en guldgrube; men også andre vil finde rigelig valuta for pengene i den.

S. Chr. H.

*E. Dam Ravn:
Bogen om el-orgler.
Clausen bøger
Aschehoug
København 1976
ISBN 87-11-03741-5
144 sider
kr. 46,50 incl. moms.*

E. Dam Ravn har igen begået en bog, som fysiklærerne kan hente læssevis af oplysninger og tips i.

For den intetanende fysikpædagog er titlen næppe attraktiv – men indholdet!

Vist er der sikkert fysiklærere, der er hjemmebyggere af el-orgler; men det er nu nok et fåtal.

Langt flere af slagsen vil sætte pris på bogen for dens gennemgang af begrebet toner, tone-

rækken med angivelse af frekvenser, frekvensområder for nogle velkendte musikinstrumenter, tonernes indbyrdes forhold, toners klang og meget mere.

Bogen er skrevet i et særdeles letlæseligt og fængslende sprog, og den er særlig interessant derved, at den opfordrer læseren til at eksperimentere sig frem til viden om frembringelse af toner ad elektronisk vej.

Af de foreslåede og gennemkommenterede forslag til forsøg skal nævnes:

Relaxationsoscillatoren med unijunction transistor

Astabil multivibrator

Blokeringsoscillator

Hartleyoscillator

Høj- og lavpasfiltre

Frekvensdelere

Integrerede tolvtone hovedoscillatorer.

Der er meget mere i bogen endnu; men vi er allerede langt inde i opbygningen af et komplet el-orgel med mulighed for specielle lydeffekter, rytme-generator o.s.v., og her må vi afstå fra at give en detaljeret oversigt over bogens anvisninger, men nøjes med at anføre, at den afsluttes med en købervejledning til brug ved anskaffelse af industrielt fremstillede el-orgel.

Bogen fortjener en varm anbefaling.

S. Chr. H.

Energioplysning.

Dansk Folkeoplysnings Samråd, Energioplysningen har rundsendt en pressemeddelelse, der oplyser, at Handelsministeriets Energioplysningsudvalg er nedlagt pr. 31. marts.

Efter anmodning fra handelsministeriet har finansudvalget på sit møde d. 2. juni d. å. tiltrådt, at restoplaget af Energioplysningsudvalgets bøger samt alle rettigheder til disse uden beregning overdrages til Dansk Folkeoplysnings Samråd, som herefter forestår salg, distribution og genoptrykning af materialet.

Bøgerne vil ved genoptryk blive revideret i det omfang, de ansvarlige redaktionskomiteer måtte finde det påkrævet.

Grundbøgerne, der findes i serien, er: Energifpolitik, Atomkraft, Energiøkonomi og Planlægning, Energifbrug & Miljøproblemer, Energiressourcer, Økonomi & Politik, Alternative energikilder/Alternativ energipolitik. Desuden er der en håndbog med titlen Energirigtig by.

Bøgerne kan rekvireres i boghandelen eller direkte fra Dansk Folkeoplysnings Samråd, Ny Kongensgade 4, 1472 Kbhvn. V.

Meddelelser fra forretningsføreren

Dette nummer af FYSIK/KEMI er udkommet ca. fire uger tidligere end normalt. Vi har derved efterkommet et udbredt ønske fra såvel læsere som annoncører om at bladet udkom ved det nye skoleårs start.

Gratis omslag til FYSIKTIPS 1975

Fysiktips

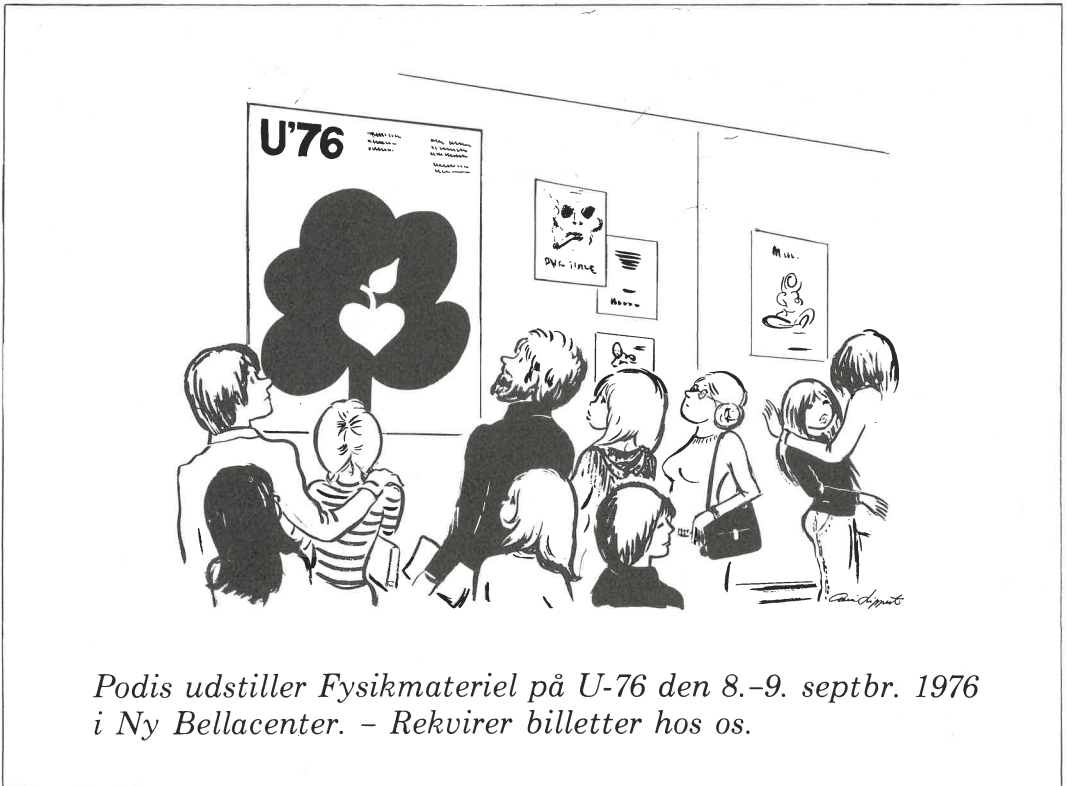
Omslag til FYSIKTIPS 1975 med indholdsfortegnelse og forfatterregister kan rekvireres gratis ved indsendelse af frankeret svarkuvert (i mindst samme størrelse som FYSIK/KEMI). Tryksagsporto er 90 øre.

Omslaget er i blå/sort, og det er foldet på en sådan måde, at det netop kan rumme de 32 tipssider, der udkom sammen med FYSIK/KEMI 75/2-3-4-5 og 1976/1. Siderne samles ved hjælp af en speciel plastikklemme, der ligeledes leveres gratis.

FYSIKTIPS 1975 vil ikke udkomme som særnummer i år, men vil blive udgivet sammen med tipssiderne for 1976 og 1977. Enkelte har foretaget bestilling, men det har vist sig at være meget uøkonomisk, at udsende særudgaven af FYSIKTIPS hvert år, så vi må desværre skuffe bestillerne, og henvise dem til i stedet at rekvirere det gratis omslag, der er færdigtrykt.

Medlem/abonnent

En del af vore læsere er enkeltpersoner, der har tegnet abonnement på FYSIK/KEMI. For at styrke foreningsarbejdet i lokalafdelingerne vil vi gerne herved opfordre disse abonnenter til at kontakte en lokalafdeling inden 1/10-1976, således at de kan blive overført som medlem af DFKF fra årsskiftet.



Podis udstiller Fysikmateriel på U-76 den 8.-9. septbr. 1976 i Ny Bellacenter. - Rekvirer billetter hos os.

Podis

BUEVEJ 1
3400 HILLERØD
TLF 03 261711

VEST FOR STOREBÆLT:
B.RANTZAU ROZET
TLF 06 981166

ØST FOR STOREBÆLT:
O.THAGE HANSEN
TLF 03 402313

REDAKTION:

Ansvarshavende red.:
FL. MØRCH, tlf. (03) 27 32 01
Nordvænget 13, 3450 Allerød,

Sv. Wøjdemann, tlf. (03) 99 64 05
Dyrlæge Jürgensengade 11,
3740 Svaneke,
(annoncer, kemi, layout)

S. Chr. Hansen, tlf. (05) 62 15 67
Mindegade 42, 8700 Horsens,
(elektronik)

Ingolf Andersen, tlf. (01) 74 18 11
Høgholtvej 5, 2720 Vanløse
(Fysiktips)

Jan Madsen Elmevej 4, 4140 Borup,
(Fysik) telefon (03) 62 64 33

John Meyer Finn Jørgensen
(korrektur og layout) (tegninger)

FORRETNINGSFØRER

Sv. Wøjdemann
TIDSSKRIFT FYSIK/KEMI
Dyrl. Jürgensengade 11,
3740 Svaneke, giro nr. 5 25 04 47
Kontortid onsdag 12-14,
tlf. (03) 99 64 05

ANNONCEPRISER - ekskl. moms:

Omslaget i grøn/sort off-set	
Bagsiden	1800,00
2. og 3. omslagsside	
Helside med farve	1500,00
Halvside med farve	800,00
Øvrige sider:	
Helside	1200,00
Halvside	650,00
Kvartside	350,00
Småannoncer i 65 mm bredde	
pr. mm	4,00

ANNONCEBESTILLING

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

Abonnementpris 1976:
44,00 (5 numre)

Udgives medio januar, marts, maj, september og november.

Dette nr. er afleveret til postvæsenet den 25/8.

Stof til 76/5 bedes sendt til redaktionen senest 10/10. 76/5 udkommer 15/11.



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Københavnsafdelingens julemøde

(fortsat)

Overlærer Sigurd Jacobsen

F-F er en metalramme med en udskæring, hvorigennem der kommer lys nedefra til planspejlet S_1 . Herfra kastes lyset gennem planparallel-kuvetten K, hvori der står en række (4-5 stk.) små reagensglas. Lyset går videre til planspejlet S_2 og derfra til projektionshovedets spejl og objektiv. Billedet på skærmen er opret (fig. 20).

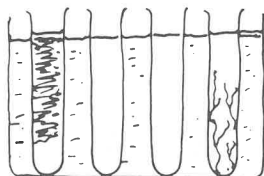


fig. 20

Kuvetten skal fyldes op med vand, da reagensglassene ellers vil virke som cylinderlinser og ødelægge (forringe) billedkvaliteten.

Der vistes som eksempel i et af glassene:

- Natriumsilikat + et par koboltchloridkrystaller, der voksede op gennem væsken som en »silikathave«.
- og i et andet glas:

Skift fra ferro-ion til ferri-ion.

Nogle spatler ferro-sulfat opløses i destilleret vand (ikke alm. ledningsvand, der gerne indeholder ilt og kan indeholde kemikalier, hvis ioner kan indvirke på forsøget).

Der tilsættes et iltningmiddel – et par dråber conc. salpetersyre er velegnet. Først bliver den svagt grønlig opløsning mørkebrun, senere klarer den op nedefra med ferri-sulfatens gullige farve.

Det bemærkedes, at den brune farve antagelig skyldes et mellemstadium i omsætningen, der indeholder ferronitro-ionen ($\text{Fe}(\text{NO}))^{++}$, i øvrigt den samme, som danner den »brune ring« i den almindelige kendte prøve til påvisning af nitrater.

Overlærer Ib Andersen viste

1. FORSØGSRÆKKE OVER RESISTANS

Forsøgsopstillingen bestod af en række serieforbundne modstande, der hver bestod af én eller flere tråde af konstantan (fig. 21).

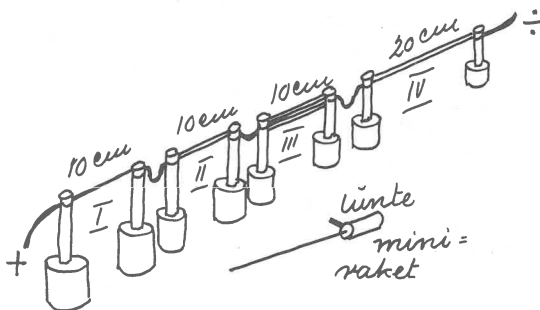


fig. 21

Idet man gik ud fra, at 10 cm konstantantråd $\frac{1}{4}$ mm \emptyset havde resistansen 1 ohm, bestod (I) af én tråd på 10 cm, (II) bestod af 2 tråde på 10 cm, (III) bestod af 4 tråde på 10 cm og (IV) bestod af 2 tråde på 20 cm. Figuren antyder antal tråde symbolsk. I praksis var trådene samlet i et tæt bundt.

	R_{Ω}	U_V	I_A	P_W	W/cm	W/mm
I	1		2			
II	0,5		2			
III	0,25		2			
IV	1		2			
Total	2,75	5,5	2			

fig. 22.

Skemaet fig. 22, der vistes i overhead'en, udfyldtes i rækkefølge: Man talte modstandene sammen, indstillede el-kilden på 5,5 volt og udfyldte rækken »Total«. 3. kolonne skal da give 2 A i alle rubrikker. Resten af skemaet er »hjemmeregner« (fig. 23).

	R_{Ω}	U_V	I_A	P_W	W/cm	W/mm
I	1	2	2	4	0,4	0,04
II	0,5	1	2	2	0,2	0,02
III	0,25	0,5	2	1	0,1	0,01
IV	1	2	2	4	0,2	0,02
Total	2,75	5,5	2	/	/	/

fig. 23

Ad rubrikkerne W/cm og W/mm følgende:

Konstantantrådene bliver varme. Når der er gået nogen tid, balancerer den tilførte varme med den afgivne, og trådens temperatur stabiliseres. Hvilken af modstandene vil man nu brænde sig mest på, hvis man rører ved dem med en finger?

En gennemsnitsfinger er ca. 1 cm bred. Ubehaget vil altså afhænge af størrelsen »watt pr. cm«. At efterprøve med en finger vil blive smertefuldt.

Man vælger derfor en upersonlig indikator, nemlig *luntten på en miniraket*. Luntten er ca. 1

mm bred. Vi får altså nu brug for den sidste kolonne »watt pr. mm«. Fire miniraketter lænes op ad trådene, således at deres lunter berører hver sin modstand, og der skrues gradvis op for el-kilden.

Ved godt 3 volt futter nr. 1 af. Ved ca. 9 volt futter nr. 2 og umiddelbart derefter nr. 4 af.

Nr. 3 er standhaftig – til gengæld lyser tråd nr. 1 op og gløder over. Den erstattes med en solidere 1 ohms modstand, og el-kilden bringes op på max. = 10 volt. Man beklager – raketten tænder ikke.

2. NY FORM FOR »KRONETÆNDING«

Der stilles i række på bordet for alles øjne: En afbryder (morsenøgle på træklods) og én afbryder mage til og én dværgpære på træklods og én dværgpære mage til (fig. 24). Alle fire apparater forbindes i serie med almindelige enkeltledninger og forbindes med en el-kilde.

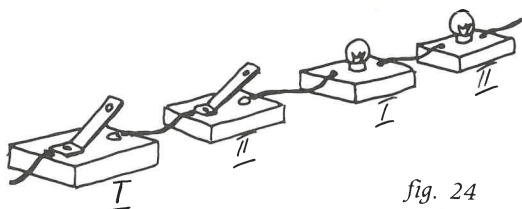


fig. 24

Spørgsmål: Hvad gør man, hvis man ønsker at tænde pære nr. I? Svar: Man trykker på begge afbrydere og må godt tage, at pære nr. II lyser med.

Nyt spørgsmål: Hvad gør jeg, hvis jeg ønsker, at pære nr. I skal lyse solo? Svar: Så trykker jeg kun på afbryder nr. I. Det sker – og pære nr. I lyser solo.

Afbryder nr. I slippes, og der trykkes i stedet på afbryder nr. II – og pære nr. II lyser solo.

Kommentar: »Det kunne måske endelig lukke munden et øjeblik på »eleven, der ved alt«.

Løsningen på problemet overlodes til forsamlingen, og hermed til læserne.

SLUT

Tilføjelse til julemødet

Bæk Hansen gør opmærksom på, at referatet af »Ølflasken og 5-øren« burde slutte med følgende linier:

»Forklaringen (- på at 5-øren kan forårsage den omtalte ravage -) er, at 5-ørens Ekin svarer til 1-kronens Epot, idet:

$5\text{-ørens } E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot 0,0016 \cdot (10 \text{ m/sek})^2 = 0,08 \text{ joule.}$

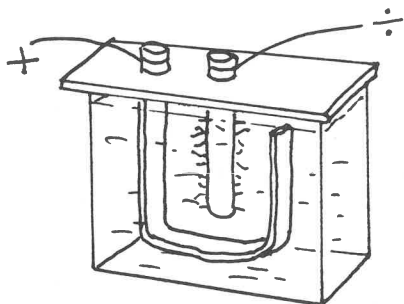
Endvidere har erfaringer, indvundne ved flittig udførelse af eksperimentet, vist:

- 1) Plastposen (til at holde sammen på skårene), kan dels have en dæmpende indflydelse på forsøgsresultatet, dels en uønsket afdramatiserende virkning.
- 2) Det »virker« at se femøren suse hen i et hjørne af lokalet efter at have gennembrudt flasken – fej så hellere et par skår op til gengæld!
- 3) Hånden, der opfanger stødet, beskyttes effektivt med en gammel, tykvægget handske.

Men sørg stadig for at ramme med etiketten, jvf. bl.a. lektor Broby's »kølleforsøg« i FYSIKTIPS 1965, nr. 24 ! God fornøjelse!

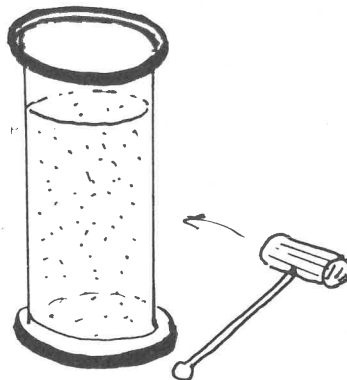
To små forsøg

I en opløsning af blyacetat i destilleret vand anbringes en u-formet og en lige elektrode af bly, den u-formede som anode og den lige som katode. Når strømmen har gået i nogen tid, danner der sig et »blytræ«, d. v. s. der vokser »grene« af blykrystaller ud på katoden. Forsøget vinder ved at vises som skyggeprojektion med anvendelse af et planparallelt glaskar.



Ingredienserne er: Et højt, bredt cylinderglas (f. eks. 30 cm højt, 8 cm bredt), en træhammer eller andet at slå med, lidt eddikesyre og en skefuld surt natriumkarbonat.

Glasset fyldes med vand, man slår gentagne gange på det med hammeren og hører det klinge »som krystal«. Derpå hældes en smule eddikesyre og en skefuld natriumbikarbonat i glasset. Der slås med hammeren igen. Lyden er overraskende.



Forsøget illustrerer bl. a. det fænomen, at lyden går usvækket (og langt) gennem homogent stof (svarende til vandet i glasset), hvorimod lyden hæmmes i inhomogent stof (svarende til vand fyldt med glasbobler). Eksempler: Samtale i en båd høres over stille vand tydeligt på land gennem den homogene luft, der er uden væsentlige temperaturforskelle lige over vandoverfladen. Hundeglam høres ved aftenstid langt bl. a. af lignende årsager. Tåge (partikler i luften) dæmper alle lyde. (I sin tid vist og kommenteret af Chr. Jensen).

Ing. A.

Forsøg over det frie fald

v/ overlærer Erling Jørgensen

Til viceinspektør E. Ditlevsens bemærkninger om bremselængder (se FYSIKTIPS side 5, maj 76) følgende:

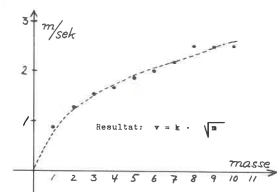
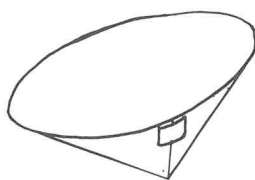
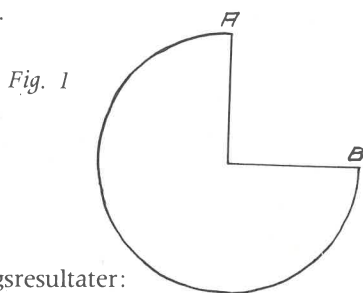
Den slags forsøg udført i laboratoriet med de der opnåelige masser og hastigheder er på forhånd dømt til at mislykkes, da gnidningsmodstanden er hastighedsafhængig ved små hastigheder.

Der kan imidlertid laves et kendt forsøg, der tangerer emnet, nemlig gnidningsmodstand i form af luftmodstand.

Det frie fald

Først skal der laves nogle »flyvende tallerkener« (fig. 1 og 2). På gennemslagspapir tegnes 10 cirkler med radius = 7 cm. Cirklerne klippes ud, og den ene fjerdedel af hver cirkel fjernes. Punkterne A og B limes sammen med et meget lille stykke tape.

Sådan en kegle opnår meget hurtigt sin slut-hastighed ved et fald gennem luften. Dens masse sættes til 1. Lad en kegle falde fra 2,5 m's højde og mål faldtiden fra 2 m's højde til gulvet.



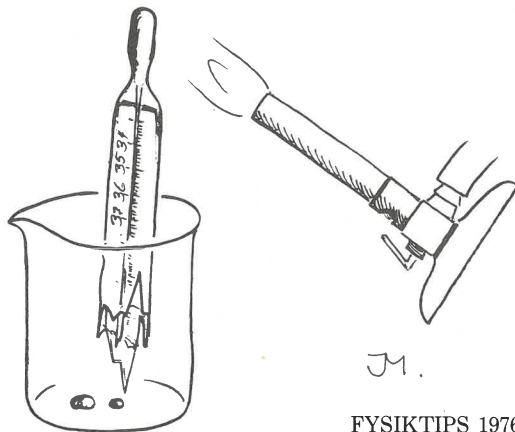
Forsøgsresultater:

Masse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Faldtid i sek.	2,4	1,6	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7
Faldtid i sek.	2,4	1,5	1,2	1,2	1,1	1,0	0,8	0,9	0,7	0,8
Faldtid i sek.	2,4	1,7	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8
Gennemsnit i sek.	2,4	1,6	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8
Hastighed i m/sek.	0,83	1,25	1,54	1,67	1,82	2,00	2,22	2,50	2,50	2,50

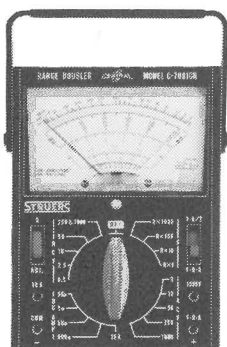
Hold naturen ren

v/ seminarieadjunkt cand. scient. Christian Petresch

Vi kender alle den situation, at et termometer knækker, og hvad så? Smider vi det ud, ender det på een eller anden måde med at forurene naturen. Kviksølvet kan reddes ved at anbringe den afbrækkede stump omvendt i et reagensglas og varme forsigtigt på termometerpidsen med en bunsenbrænder. Kviksølvet presses ud og samles i bunden af reagensglasset. Evt. gentages den forsigtige opvarmning et par gange. Samlingen er herved ca. 1 g kviksølv rigere og naturen holdes ren.



Universalinstrumenter



CENTRAL multimeter model 7081

Elektronisk sikret, 46 måleområder, omskifter til fordobling af hvert måleområdes følsomhed, tydelig skala (100 x 60 mm), leveres med prøveledninger og batterier.

Jævnspænding

0 - 0,5 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 V, indre modstand 50 Kohm/V.

Vekselspænding

0 - 3 - 10 - 50 - 250 - 1000 V, indre modstand 10 Kohm/V.

Jævnstrøm

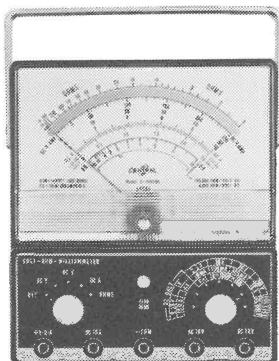
0 - 0,05 - 5 - 50 - 500 mA - 10 A.

Modstand

0 - 16 - 160 Kohm - 1,6 - 16 Mohm.

dB - 20 til +62 dB.

Model 7081: kr. 210,- excl. moms.
v/10 stk.: kr. 190,- excl. moms.



CENTRAL multimeter model 7080

Elektronisk sikret, 25 måleområder, meget stor og tydelig skala (150 x 75 mm), leveres med prøveledninger og batterier.

Jævnspænding

0 - 0,25 - 1 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V, indre modstand 100 Kohm/V.

Vekselspænding

0 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V, indre modstand 5 Kohm/V.

Jævnstrøm

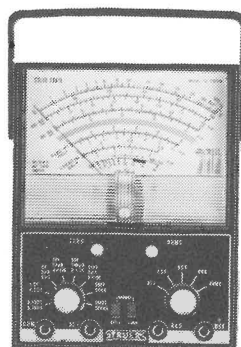
0 - 0,01 - 1 - 10 - 100 - 500 mA - 10 A.

Modstand

0 - 2 - 200 Kohm - 20 - 200 Mohm.

dB - 20 til +62 dB.

Model 7080: kr. 320,- excl. moms.
v/10 stk.: kr. 290,- excl. moms.



CENTRAL elektronisk F.E.T. multimeter model 7001

Elektronisk sikret, elektronisk 0-stilling, 41 måleområder, største følsomhed 2 nA/inndeling, stor og tydelig skala (120 x 65 mm), leveres med prøveledninger og batterier.

Jævnspænding

0 - 0,5 - 1,5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V, indgangsimpedans 12 Mohm.

Vekselspænding

0 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V, indgangsimpedans 1 Mohm.

Jævnstrøm

0 - 0,15 - 0,5 - 5 - 50 - 500 μ A - 5 - 50 - 500 mA.

Modstand

0 - 1 - 100 Kohm - 1 Mohm - 1000 Mohm.

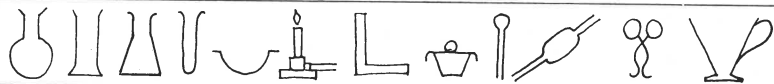
dB - 6 til +66 dB.

Model 7001: kr. 480,- excl. moms.
v/10 stk.: kr. 430,- excl. moms.

STRUERS K/S

Priser pr. 1. maj 1976, forbehold for ændringer.

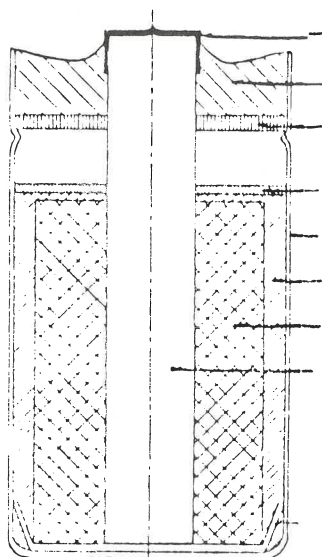
KØBENHAVN: Skindergade 38, 1159 København K. Telefon (01) 141402
AARHUS: Studsgade 44, 8100 Aarhus C. Telefon (06) 131611
ODENSE: Klokkestøbervej 12, 5100 Odense. Telefon (09) 123602



Leclanché-elementet og kviksølvelementet

v/ Peter Norrild

Leclanché-elementet



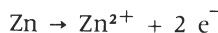
- Metalhætte
- Tilsmeltning
- Papskive
- Forlukke
- Zinkbæger
- Elektrolytpapir el. klisterpasta
- Pasta af MnO_2 , C, NH_4Cl og H_2O
- Kulstang

Leclanché-elementet er det almindeligste tørrelement. Det udgør over 80% af verdensproduktionen af tørrelementer. Det blev oprindeligt konstrueret af franskmændene Georges Leclanché i 1860'erne, men først i 1887 blev det gjort merkantilt tilgængeligt gennem et udviklingsarbejde af danskeren Wilhelm Helleisen.

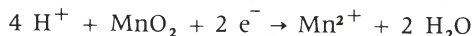
Elementets to elektroder er a) en zinkcylinder (negativ pol) og b) en kulstang (den positive pol) omgivet af en pasta af brunsten, grafitpulver, ammoniumchlorid og vand. De to elektroder er i moderne tørrelementer adskilt af et såkaldt elektrolytpapir, der er behandlet med stivelse og ammoniumchloridopløsning.

De elektrokemiske processer i elementet er ret komplicerede og afhænger i nogen grad af elementets tilstand og af, hvor hurtigt det aflades. Her vil vi anføre en forenklet beskrivelse:

Ved $-$ elektroden:



Ved $+$ elektroden:

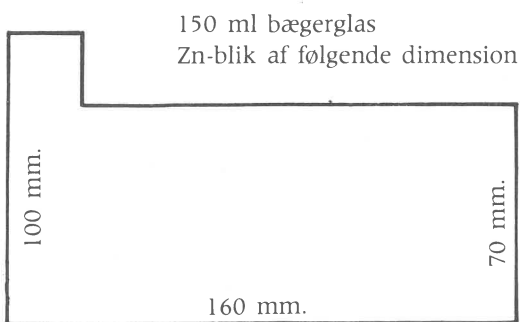


(Her har vi indført en forenkling, idet brunsten først reduceres til det ret ukendte $MnO(OH)$). Det er i elektrokemisk forstand brunsten, der er $+$ elektrode og ikke kul.

Elementet repræsenterer et kemisk set genialt system, idet en række sekundære processer i elementet bidrager til at holde elementets elektromotoriske kraft nogenlunde konstant gennem det meste af dets levetid. (Læsere med lidt kemisk interesse henvises til Skolecentrals eksemplar af Kemisk Instituts publikation nr. 103: Galvaniske celler. Historie, teori, praktiske anvendelser og øvelser, for en nærmere diskussion af disse processer).

Fremstilling af Leclanché-elementet. ØVELSE.
(Tørelementet).

Apparatur.



Zn-blikket rulles til en cylinder, der passer ned i bægerglasset.
1 stk. extractionshylster 35 x 95 mm.

(Købes som soxleth-extractionshylster i æsker á 25 stk.)

Dette afklippes, så længden svarer til bægerglassets højde.

1 kulstang 5 mm., der slibes, hvis den er lake-ret.

Prop m. ét hul – passende til extractionshylsteret.

2 krokodillenæb

Glidemodstand 50 Ω

Ledninger m.v.

Kemikalier:

Grafitpulver

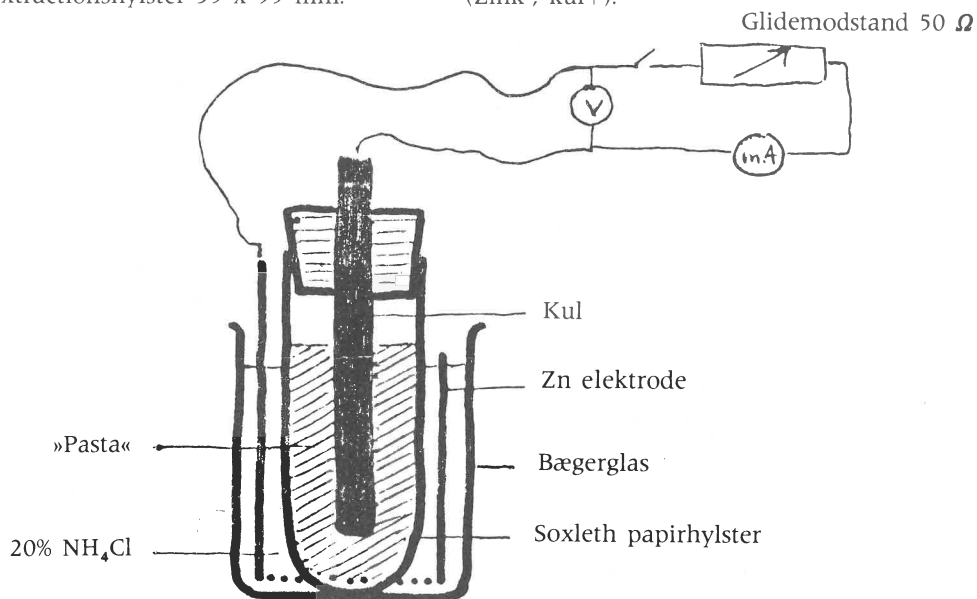
Brunsten, pulv. tekn.

20% NH_4Cl opløsning.

Procedure:

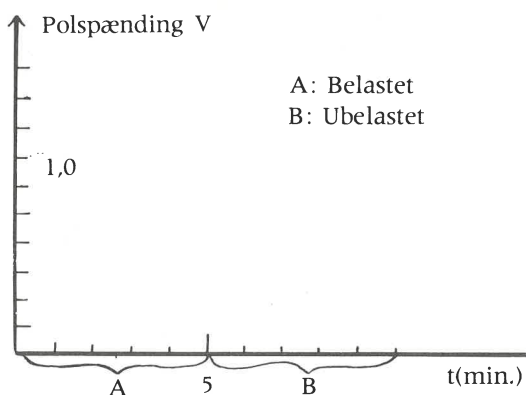
10 g grafitpulver blandes med ca. 70 g pulveriseret brunsten (MnO_2). Der tilsættes lidt 20% NH_4Cl -opløsning og omrøres til massen har karakter af en tyk pasta. Pastaen fyldes i soxlethylsteret. Kulstangen monteres i proppen og stikkes ned i pastaen. Hylsteret sættes ned i bægerglasset, hvori zinkcylinderen er anbragt. Der hældes 20% NH_4Cl -opløsning i bægerglasset.

Lad elementet stå et par minutter. Mål herefter det ubelastede elements polspænding. (Zink-, kul+).



Elementets egenskaber ved belastning:

- a) Lav et kredsløb, som vist på tegningen:
 Glidemodstanden indstilles, så strømmen i kredsløbet er 20 mA. Afbryd! – vent ½ min. Slut kredsløbet påny og aflæs polspændingen hver 15. sec. i 5 min., idet belastningen 20 mA fastholdes ved regulering af skydemodstanden.
 Herefter afbrydes strømmen, og polspændingen aflæses fortsat hver 15 sec. i de næste 5 min. Lav en grafisk afbildning af de fundne data. Gentag forsøget efter 1, 2, 3 dages forløb. Tegn graferne ind i det samme koordinatsystem.



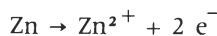
- b) Elementets egenskaber ved stærkere belastning:
 Undersøg elementets egenskaber på samme måde som under a, men under varierende belastning. Optegn grafer for belastningen 10, 30 og 40 mA.

Kviksølvelementet

Kviksølvelementet, som er konstrueret i 1942 af amerikaneren S. Ruben, har på en række områder udkonkurreret Leclanché-elementet. Det gælder især anvendelser, der kræver en meget stabil polspænding og et meget lille element.

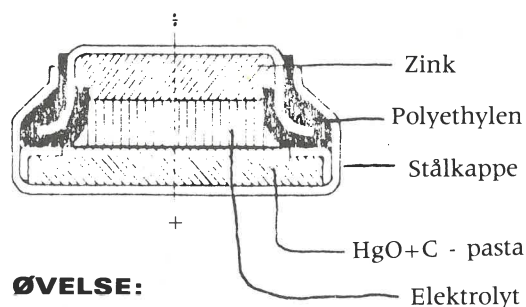
Elementets opbygning er meget simpel. Elektroderne er a) sammenpresset zinkpulver (den negative pol) og b) kviksølv(II)oxid, HgO, blandet med lidt grafit. Elektrolytvæsken er en mættet opløsning af KOH eller NaOH. Ofte absorberet i cellulosepulver.

Elementets elektrokemiske processer kan lidt forenklet skrives:



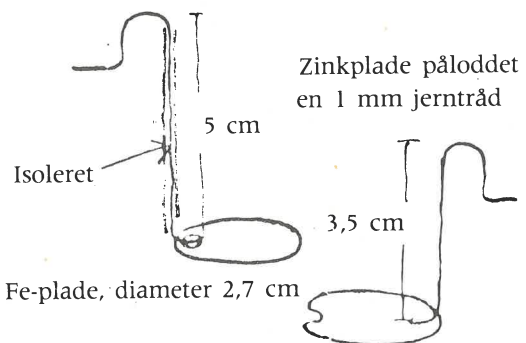
(Frigjorte Zn^{2+} -ioner reagerer med OH^{-} -ioner i stort overskud under dannelse af $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ -ioner).

I praksis indkapsles elementerne altid i stål (indholdet er jo giftigt og ætsende). Den velkendte flade udførelse af kviksølvelementet, som ikke mindst anvendes i moderne fotografiapparater, ser gennemskåret således ud.

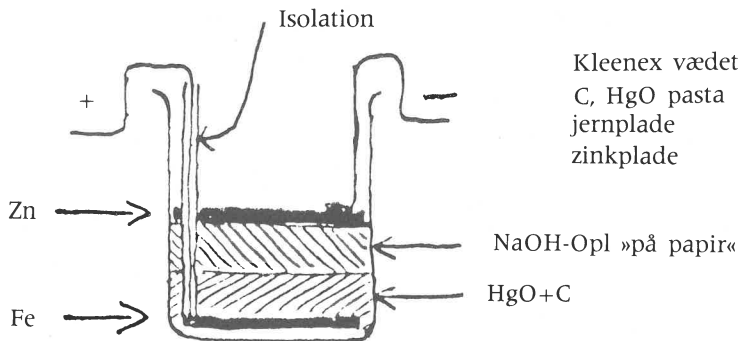


ØVELSE: Fremstilling af et kviksølvelement

Apparatur: Jernplade påloddet en 1 mm jerntråd, der er delvist isoleret.



- Zn-plade, diameter 2,7 cm
 Bægerglas 20 ml (diameter indv. 2,9 cm, højde 4,7 cm)
 Papirserviet – Kleenex
 Krokodillenæb
 Ledninger
 Kemikalier: NaOH, faste perler
 HgO pulver
 Grafitpulver



Kleenex vædet med NaOH opl.
C, HgO pasta
jernplade
zinkplade

Procedure:

Lav en mættet opløsning af NaOH i vand. (Pas på varmetoningen – opløsningen er kraftigt ætsende).

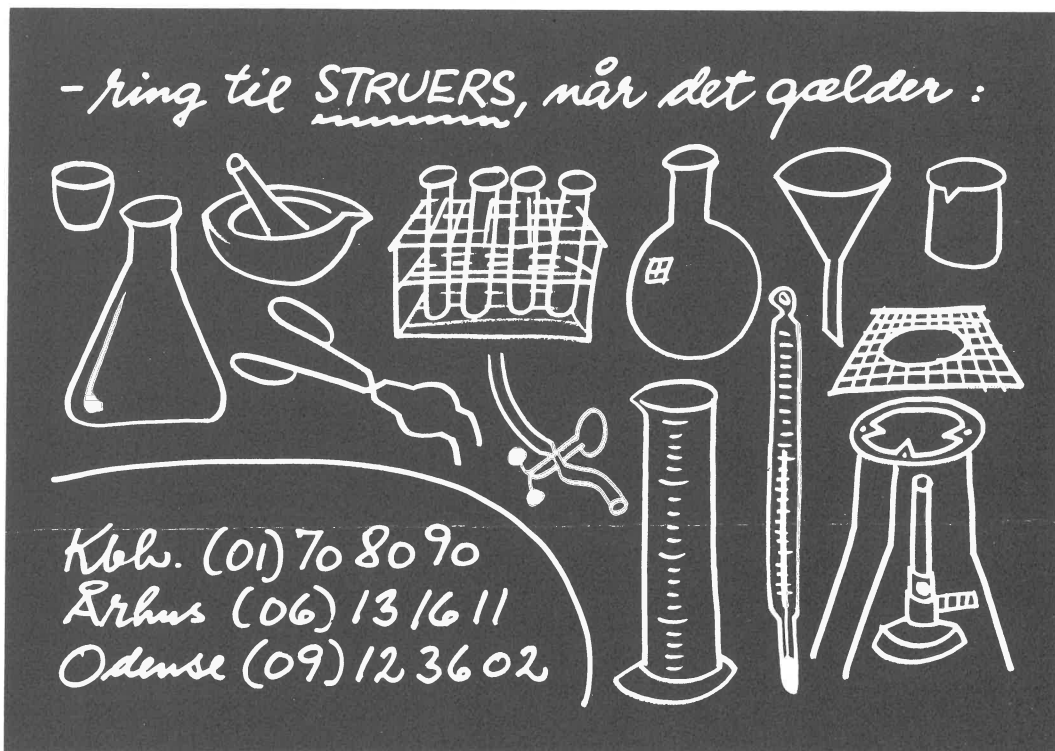
Bland 1 g grafitpulver med 10 g HgO i en morter. Hæld ganske lidt mættet NaOH til blandingen, som røres til en pasta. Anbring jernpladen i bunden af bægerglasset. Ovenpå lægges pastaen af HgO og grafit. Pastaen presses på plads med en prop eller lign. Et stykke Kleenex vædes med mættet NaOH (brug pin-

cet) og lægges over pastaen. Zinkpladen lægges over, og elementet er færdigt. Mål den ubelastede celledens polspænding.

Undersøg som beskrevet under Leclanché-cellen kviksølvelementets egenskaber under varierende belastninger.

NB:

Efter brug samles kviksølvrester i en plastbeholder.



Molær koncentration

v/ Sv. Wøjdemann

Kemiredaktionen har modtaget nedenstående brev:

Jeg beklager at måtte ulejlige jer endnu en gang, men jeg har vist stadig ikke helt forstået fortyndingsangivelserne for de syrer, baser og salte, der er angivet i kemikalielisten i faghæftet for valgfaget KEMI.

Jeg vil f. eks. fremstille en 4 M saltsyre. Det gør jeg med en koncentreret (37%) saltsyre, der har en massefylde på ca. 1,2. 1 liter vejer altså 1.200 gram. Syren udgør en vægtandel på 37% heraf; d.v.s. 444 gram. Da molekylvægten for H Cl er $(1,0 + 35,5) = 36,5$, må den koncentrerede saltsyres molaritet være $(444 : 36,5) = \text{ca. } 12 \text{ M}$. Fortyndet saltsyre skal ifl. jeres liste have en koncentration på 4 M. D.v.s., at 1 liter opløsning skal indeholde $(4 \times 36,5) = 146$ gram H Cl. For at få dette må man tage $(146 : 444)$ liter koncentreret saltsyre = ca. 1/3 liter koncentreret syre og fylde op med 2/3 liter vand. Sagt på en anden måde: Blandingsforhold 1 : 2.

Regner man det samme igennem for svovlsyrens vedkommende, får man for en opløsning på 2M, at 1 liter fortyndet svovlsyre skal indeholde $(2 \times 98) = 196$ gram $\text{H}_2\text{S O}_4$. For at få dette må man tage $(196 : 1793)$ liter koncentreret svovlsyre. (Massefylde = 1,793 g/ml). Det svarer til ca. 1/9 liter koncentreret syre, der derefter efterfyldes med 8/9 liter vand. Blandingsforholdet bliver altså 1 : 8.

Stemmer det, eller vil I hjælpe mig med at få bragt orden i forvirringen.

Med venlig hilsen
h h.

Skal vi lige starte med at konstatere, at forvirringen ikke er total. Beregningerne er i orden, men jeg bryder mig bestemt ikke om bemærkningen »der efterfyldes med ... liter vand«. Ved enhver opløsning af reagenser (f.eks. syrer, salte og baser) i vand, vil der udvikles eller forbruges varmeenergi (dissociationsvarme). I visse tilfælde drejer det sig om ganske voldsomme energimængder, og man skal især være på vagt, hvis der er tale om stor forskel i massefylde mellem det anvendte reagens og opløsningsmidlet (oftest vand). Hvis man fortynder en koncentreret syre ved at hælde vand i syren, vil der ske det, at al varmeenergien afsættes i det lag, hvor syren (tung/ligger nederst) og vandet (let/flyder ovenpå) »mødes«. Det medfører i visse tilfælde så kraftige temperaturforøgelser, at der opstår stødkogning. Det siger sig selv, at varm (ko-

gende) og næsten koncentreret syre, der sprøjter rundt om den stakkels kemiker, ikke er til at spøge med. Hvis man derimod hælder den tunge koncentrerede syre ned i destilleret (demineraliseret) vand, vil varmeenergien fordele sig over hele væsken, og temperaturstigningen vil blive mere beskedent. Man skal især være på vagt, når man fortynder svovlsyre. Det gøres sikrest ved, at man fylder syren i størstedelen af vandet (i en tynd stråle), og derefter efterfyldes med vand. Da der kan finde en vis ind sugning sted mellem vandet og det anvendte reagens, kan man ikke altid på forhånd eksakt beregne rumfangene. (F. eks. sprit/vand. 50 ml etanol + 50 ml vand = 97,8 ml »snaps«). I de tilfælde, hvor opløsningsmidlet har en massefylde, der er større end det, der skal opløses, vil det i næsten alle tilfælde være mest praktisk, at hælde opløsningsmidlet ned i det, der skal opløses. (NB: Omrøring). Ved fortynding af koncentrerede reagenser

BRUG ALTID BESKYTTELSESBRILLER !!!!

Vi har hidtil kun omtalt opløsning af flydende reagenser, og der har det været bekvemt, at regne med rumfangene, men det er jo egentlig vægten, der bestemmer molariteten, men det vender vi tilbage til i eksemplerne.

Hvorfor mol-angivelse ???

Når man benytter betegnelsen koncentreret, vil man rent sprogligt have en fornemmelse af, at det må være noget med 100% rent stof, men det stemmer jo ikke, for de koncentrerede syrer har jo vidt forskellige procentuelle koncentrationer (saltsyre 37%, svovlsyre 98%, salpetersyre 69%, phosphorsyre 88%), og de maximale koncentrationer er endda særdeles afhængige af tryk og temperatur. Desuden benyttes procentangivelserne i flæng. Nogle tilfælde er det vægtprocent og andre gange volumenprocent. Der ligger også en risiko i, at man får falske forestillinger om »styr-

ken«. Er en 10% saltsyre og en 10% svovlsyre lige »stærke«???, og vil de f.eks. være i stand til at neutralisere en 10% base??? AK NEJ!! Hvis man skal udføre en neutralisationsproces, må man arbejde med ÆKVIVALENTE STOFMÆNGDER, og det er netop på denne måde, at MOL-ANGIVELSER bliver langt det simpleste at arbejde med. Kemikalieleverandørerne har tilsyneladende ikke opdaget denne fidus endnu. Spørgsmålet er i øvrigt, om man overhovedet skal købe andet end koncentrerede syrer og baser. De fleste har jo destilleret vand, så det er der ingen grund til at betale fragt for. Bedst og i det lange løb også billigst vil det være at skolerne anskaffer sig ionbytteranlæg til fremstilling af demineraliseret vand – så har man da altid »vand i huset«. Når vi i kemi taler om vand, er det ALTID destilleret eller demineraliseret vand.

Definition af molær koncentration.

DET ANTAL MOL AF STOFFET, DER ER INDEHOLDT I 1 LITER OPLØSNING.

Nogle eksempler på mol-beregninger.

Koncentreret salpetersyre har en koncentration på 68% og en massefylde på 1,4. 1 liter vejer således 1400 gram, hvoraf 68% = 952 gram er HNO_3 , der har en molekylvægt på $(1 + 14 + 48) = 63$. Hvis en opløsning skal være 1 M, skal den altså indeholde 63 gram HNO_3 pr. liter. Koncentreret salpetersyre indeholdt imidlertid 952 gram pr. liter. Koncentrationen er da $952:63 = 15 \text{ M}$.

Hvis vi ønsker at fremstille en 2 M salpetersyre, skal vi bruge 126 gram HNO_3 . Vi kan derfor nøjes med at bruge $126 : 952$ liter koncentreret salpetersyre.

Det svarer til 132 ml. I praksis ville jeg hælde 800 ml vand i et stort måleglas, og deri hælde de 132 ml. konc. salpetersyre, og efterfylde med vand til rumfanget er nøjagtig 1 liter. Ønsker man en 0,5 M salpetersyre, skal man kun bruge en fjerdedel = 33 ml. konc. salpetersyre og foretage blandingen som før.

Fra % til mol

En 10% svovlsyre (vægt %) har en massefylde på 1,0661. En liter vil altså veje 1.066,1

gram, hvoraf 10% = 106,6 gram er syre. Molekyltallet for H_2SO_4 er $(2 + 32 + 64) = 98$. Den molære koncentration af en 10% svovlsyre er da: $106,6:98 = 1,088 \text{ M}$.

I praksis er der altså ikke ret meget forskel på en 10% og en 1 mol svovlsyre.

En 50% svovlsyre (vægt %) har massefylden 1,3951. 1 liter vejer altså 1.395,1 gram. 50 % heraf er syre = 697,6 gram, eller omregnet i mol: $697,6:98 = 7,1 \text{ M}$.

Det ses heraf, at sammenhængen mellem vægtprocenter og mol ikke er nogen lineær funktion.

Opløsning af »faste stoffer«

For vandfri reagenser er sagen meget enkel. Hvis vi skal fremstille en 2 M NaOH, finder vi først molekylvægten. Den bliver $(23 + 16 + 1) = 40$. Vi skal bruge $2 \text{ M} = 80$ gram fast NaOH (fås i tørre perler). Da denne opløsningsproces udvikler meget stærk varme, er det mest hensigtsmæssigt at starte med ca. 800 ml vand i et stort bægerglas, og derefter kommer man langsomt og under stadig omrøring de 80 gram »perler« i. Denne opløsning hældes derefter i et måleglas og efterfyldes til 1 liter med vand.

Krystallinsk kobbersulfat (Kobber II) har formlen: $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, der har molekylvægten $(63,5 + 32 + 64 + 10 + 80) = 249,5$. Hvis vi ønsker en 0,2 M CuSO_4 -opløsning, skal der i en liter opløsning være $(249,5 \times 0,2) = 49,9$ gram krystallinsk kobbersulfat. Her er varmeudviklingen meget beskedent, men det er den ikke, hvis vi bruger vandfrit kobbersulfat (hvidt pulver). Det vandfri kobbersulfat har molekylvægten 159,5. Til en 0,2 M CuSO_4 -opløsning skal der derfor bruges $(159,5 \times 0,2) = 31,9$ gram vandfrit kobbersulfat. Der efterfyldes med vand til rumfanget er en liter.

Et kuriosum

Hvad er den molære koncentration af vand i vand ??? Tåbeligt spørgsmål vil nogen hævde, men det lader sig dog beregne. Molekylvægten for vand er 18. Der er 1000 gram vand i en liter vand. Den molære koncentration af vand i vand er derfor $(1000 : 18) = 55,6 \text{ M}$.

sw

Hele serien må frit kopieres . . .

BLIV DUS MED OSCILLOSKOPET

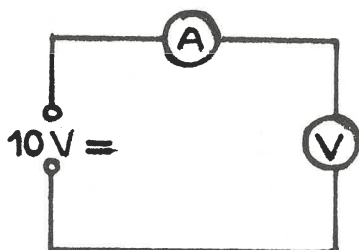
En forsøgsrække ved Kent Kaspersen og Jan Madsen

A: Måling af jævnspænding

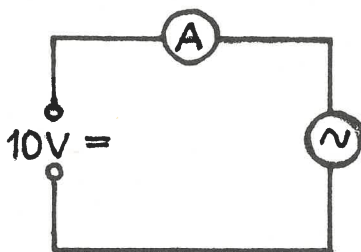
Formål: At vise eksempler på oscilloskopets anvendelse som spændingsmåler.

Udførelse:

1. Måling af jævnspænding med et almindeligt viserinstrument. Amperemetret viser, hvor meget voltmetret belaster strømkredsen. Amperemetermåleområde: 1 eller 2 mA.



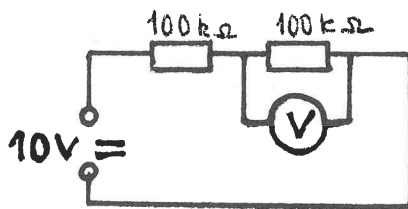
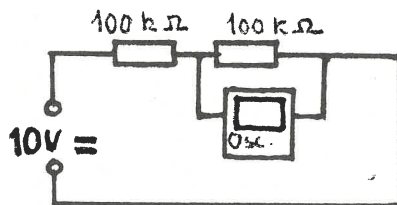
2. Måling af jævnspænding med et oscilloskop. Amperemetermåleområde: 1 eller 2 mA.



Konklusion: Vi ser, at amperemetret næppe giver et udslag, når spændingen måles med oscilloskopet.

Oscilloskopets høje indre modstand betyder, at målekredsen praktisk taget ikke belastes.

3. Måling af spændingsfald over serieforbundne modstande. (Modstandene er af samme størrelsesorden som voltmetrets formodstand).



Konklusion: Måles spændingsfaldene med et almindeligt voltmeter får man forkerte værdier, medens man med oscilloskopet får en langt mere korrekt måling.

B: Opladning og afladning af en kondensator

Formål: At vise op- og afladningskurver for en kondensator.

For at udføre dette forsøg er det nødvendigt at råde over en tonegenerator, der kan afgive firkantspænding. (Dette er tilfældet for de fleste moderne tonegeneratorer).

Kort fortalt er en firkantimpuls en sinusformet svingning, der er gjort firkantet, se figuren.

D.v.s. at spændingen pludseligt stiger til maximum, holder sig på dette niveau igennem den

halve periode for derefter lige så pludseligt at falde til maximum i modsat retning og holde denne spænding den anden halvdel af perioden.

I den første halvdel er der altså en høj spænding over kondensatoren, og den vil derfor oplades (måske oplades den helt, måske kun delvis).

I den anden halvdel af perioden er der en lav spænding over kondensatoren, og denne vil derfor aflades i dette tidsrum (måske aflades den helt måske kun delvis).

I den næste periode gentages spændingsvariationen og kondensatoren henholdsvis oplades og aflades.

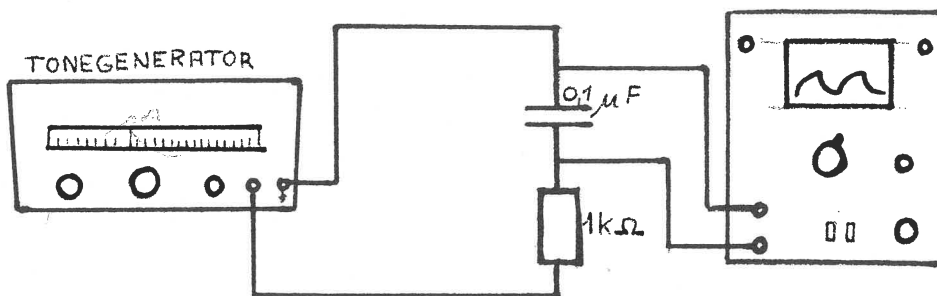
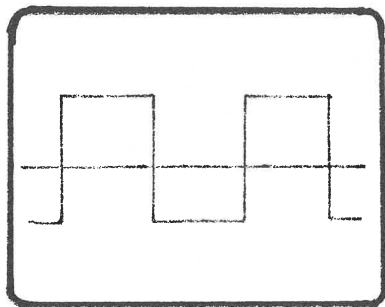
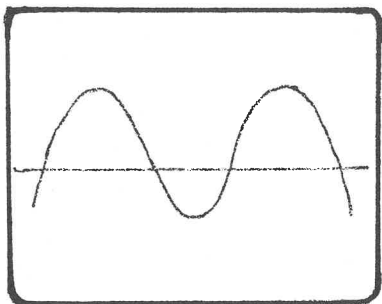
Den måde, hvorpå spændingen varierer over kondensatoren, når den oplades og aflades, vil kunne ses på oscilloskopet, når dets y-indgang tilsluttes kondensatoren.

Den store modstand, der er indskudt, har til formål at sørge for at kondensatoren er en vis tid om opladning og afladning. Var den der ikke, ville op- og afladning ske næsten momentant.

Udførelse:

Apparaturet opstilles som vist på figuren. Det viste skærbillede kan fremkomme ved en generatorfrekvens på 100 Hz og en kipfrekvens på 50 Hz svarende til, at en periode fylder 4 cm, når time/cm-vælgeren står på 5 ms.

Prøv evt. at erstatte kondensatoren på $0,1 \mu\text{F}$ med en på $1 \mu\text{F}$ eller $10 \mu\text{F}$.



C: Kurver for sekundærspænding og primærstrøm i et induktionsapparat

I: Sekundærspænding

Formål: At vise at sekundærspændingen på et induktionsapparat er en vekselspænding, men at den spænding, der induceres, når primærstrømmen afbrydes, er betydeligt større end den spænding, der induceres, når primærstrømmen sluttet.

Udførelse: Der anvendes et lille induktionsapparat med massiv jernkerne. Sekundærspolen må kun omslutte ret få af primærspolens vindinger. Opstillingen ses på fig. 1.

Ved hjælp af trigning bringes kurven i ro, og kurveformen vil se ud som vist på fig. 2.

Af kurven ses, at der forekommer skiftevis positive og negative spændingsstød. Det ses endvidere, at spændingsstødene i den ene retning er meget større end dem, der går i den modsatte retning.

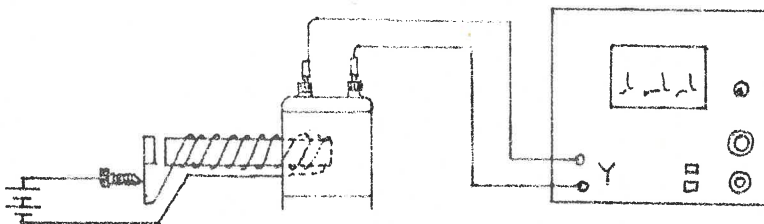


Fig 1



Fig. 2

Konklusion: Det er herefter naturligt at søge en forklaring på denne store forskel i de to slags spændingsstød. Primærspolen er jo en elektromagnet, der skiftevis er magnetisk og umagnetisk, (svarende til at en magnet dyppes ned i spolen og trækkes ud).

Vi kan med oscilloskopet undersøge, om primærspolen bliver lige så hurtigt magnetisk, som den bliver umagnetisk.

Dette gøres ved at undersøge primærstrømmens forløb.

II: Primærspænding

Formål: At undersøge, hvorledes strømmen i primærspolen vokser op, når spolen magnetiseres, og hvordan den aftager, når spolen afmagnetiseres.

Udførelse: En modstand (5 ohm) indskydes i primærspolens ene tilledning, og fra dens endepunkter føres ledninger til Y-indgang på oscilloskopet. Fig. 3.

Det er jo egentlig *spændingsforløbet* over 5 ohms modstanden, der ses på skærbilledet, men da strøm og spænding ved en ren ohmsk modstand er proportionale, er skærbilledet i lige så høj grad en kurve over strømforløbet i modstanden og dermed i primærspolen.

Skærbilledet ses på fig. 4.

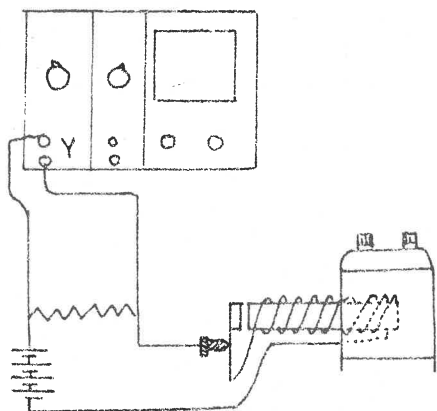


Fig. 3



Fig. 4

Konklusion: Medens strømmen vokser relativt langsomt op på sin max. værdi, når primærkredsløbet sluttes (selvinduktion), falder den momentant til nul, når primærkredsen afbrydes. Dette kan sammenlignes med, at primærspolen føres langsomt ned i sekundærspolen (lille spænding induceres i sek. spole) og primærspolen uhyre hurtigt trækkes op af sekundærspolen (stor spænding induceres i sek. spolen).

Kilde: Fysiktips, side 18, 1966.

Afdelingerne pr. 1/8 1976

afdeling	formand	kasserer	medl.tal
Storkøbenhavn	Egon D. Ditlevsen Vedersøvej 39 2610 Rødovre Tlf. (01) 70 31 03	Svend Nielsen Allehelgensgade 33 4000 Roskilde Tlf. (03) 35 19 14 Giro: 6 12 79 83	500
Frederiksborg Amt	Viggo Eriksen Holmevej 29, Annisse, 3200 Helsingør tlf. (03) 29 58 98	Hans P. Larsen Bryggervangen 9 3300 Frederiksværk Tlf. (03) 12 13 76 Giro: 3 11 32 48	75
Sydsjælland	Jan Madsen Elmevej 4 4140 Borup Tlf. (03) 62 64 33	C. C. Lund Sørensen Fredensvej 40 4654 Fakse Ladeplads Tlf. (03) 71 61 67	80
Vestsjælland	P. Uhrenholdt Kirkestien 19 4535 Vallekilde Tlf. (03) 45 62 93	J. Westphael Jensen Stenbjergvej 17 4550 Asnæs Tlf. (03) 45 06 32 Giro: 1 20 54 04	47
Bornholms Amt	Sv. Wøjdemann Dyrl. Jürgensensgade 11 3740 Svaneke Tlf. (03) 99 64 05	Johnny Boesen Rasmussen Skansevej 8, Balka 3730 Nexø Tlf. (03) 99 29 28 Giro: 8 23 16 13	38
Fyns Amt	Viggo Bach Kirsebærlunden 5 5461 Korup F Tlf. (09) 96 44 58	Palle Hansen Sletterødvej 7 5463 Harndrup Giro: 6 05 74 03	158
Hjørring	Carsten Elken Gårdbovej 31 9982 Ålbæk Tlf. (08) 48 81 78	Hugo Haagensen Agertoften 4 9493 Saltum Tlf. (08) 88 12 40 Giro: 8 06 71 12	70
Ålborg	Sv. Å. Bechmann Rådsherrevej 6 9000 Ålborg Tlf. (08) 18 29 21	Anders Johansen Vestre Allé 56 9000 Ålborg Tlf. (08) 13 57 68 Giro: 8 11 62 88	80

Afdeling	Formand	Kasserer	Medl.- tal
Århus	Poul Gade Irisvej 30 8260 Viby J Tlf. (06) 14 31 87	B. Holst Laursen Parkvænget 5 8310 Tranbjerg Tlf. (06) 29 01 72 Giro: 1 06 78 18	99
Horsens	Erik H. Brandt Stationsvej 14 8722 Hedensted Tlf. (05) 89 13 19	Søren Chr. Hansen Mindegade 42 8700 Horsens Tlf. (05) 62 15 67 Giro: 4 10 87	100
Midt-Vest	H. Carstensen Skolesvinget 19 Snebjerg 7400 Herning Tlf. (07) 16 11 90	Jens J. Aunsholt Nørretoften 40, Lind 7400 Herning Tlf. (07) 12 97 91 Giro: 3 14 78 27	97
Trekantområdet	J. Runge Madsen Kildevænget 2 7000 Fredericia Tlf. (05) 94 22 48	A. Eg Larsen Sæteren 5, Tved 6000 Kolding Tlf. (05) 52 60 73 Giro: 1 12 86 12	80
Sydvestjylland	Søren Vinding Kastanjevej 9 6852 Billum Tlf. (05) 25 84 85	H. Laugesen Neptunvej 62, Sædding 6700 Esbjerg Tlf. (05) 15 35 52 Giro: 1 11 84 71	45
Haderslev	Finn Albæk Havrevænget 20 6100 Haderslev Tlf. (04) 52 60 98	Jørgen Schmidt Øster Allé 48 6600 Vejen Tlf. (05) 36 11 26 Giro: 5 52 93 44	40
Åbenrå/Sønderborg	Tage Pedersen Lindholmsvej 27 6330 Padborg Tlf. (04) 67 16 19	Alfr. M. Petersen Borgm. Finks gade 12 6200 Åbenrå Tlf. (04) 62 11 48	44
Tønder	Petræus M. Lassen Arnumvej 25, Arrild 6520 Toftlund Tlf. (04) 83 42 03	Helge Rose Mørkær 14, Lendemark 6372 Bylderup Bov Tlf. (04) 76 25 11	18

Kender du en fysiklærer, der ikke er medlem? -

vis ham adresselisten!!!

IMPULSTÆLLERE fra **impo** electronic

Der er nu
5 typer
at vælge imellem



Impulstæller type 3	Kr. 700,00
Impulstæller type 4	Kr. 2390,00
Impulstæller type 9	Kr. 3850,00
Impulstæller type 10	Kr. 2950,00
Impulstæller type 11	Kr. 1380,00

Alle priser er excl. moms

Indhent nærmere oplysninger hos **Deres leverandør ...**

impo
electronic a-s odense

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

Elektriske vægte

P115/10T kapacitet 1500 g
 nøjagtighed 0,1 g
 tareringsområde 500 g

P115/4T kapacitet 475 g
 nøjagtighed 0,01 g
 tareringsområde 75 g

Pris excl. moms kr 2805,-



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Telefon (05) 24 49 66 og 24 42 52



MOLEKYLEBYGGESÆTTET DER INDGÅR I LÆREBOGSSYSTEMET "SPØRG NATUREN"

INDHOLD: 28 KUGLER 6 DOBBELTBINDINGER
 12 ENKELTBINDINGER 6 3-DOBBELTBINDINGER

PRIS KR. : 19,50 EXCL. MOMS

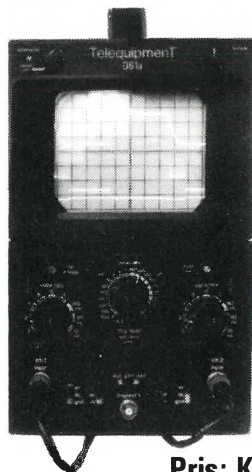
Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36 - 2730 HERLEV

TELEFON (02) *91 75 11

Legende let at betjene . . .

- ★ Automatisk trigning.
- ★ 10 mV følsomhed ved 10 MHz.
- ★ 8×10 cm lystærk skærm.
- ★ Enkelt kanal, to-kanal og ægte X-Y
- ★ Automatisk omskiftning mellem chopped og alternerende sweep.
- ★ Automatisk omskiftning mellem TV-billede- og linietrigning
- ★ Særligt velegnet til radio- og TV-service og undervisning.



D 61 A

**Pris: Kr. 2.650,-
excl. moms.**



TEKTRONIX®

Tektronix A/S, Krogshøjvej 29,
2880 Bagsværd, tlf. (02) 98 77 11

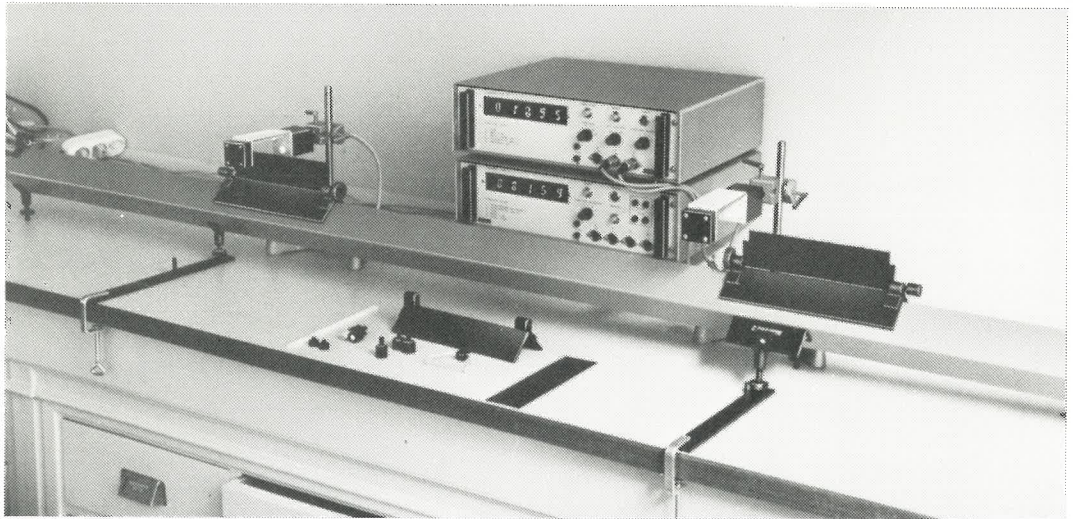
325 HR LÆRER JØRGEN HANSEN
RYLEVEJ 11
4220 KORSØR



fysikudstyr



Luftpudebænk



En ny og overordentlig prisbillig luftpudebænk fra Philip Harris til påvisning af lovene for kinematik og dynamik. Rørprofilen er fremstillet helt af plast og er overordentlig nem at justere ved hjælp af fem støtteben. Rør og vogne er fremstillet så præcist, at hastighedstab under kørsel er ekceptionelt lavt.

Philip Harris luftpudebænk komplet med tilbehør kr. 910,-

Ekstra tilbehør:

Endehjul til accelerationsforsøg kr. 72,-
Sæt lodder med 2 kroge, 5, 15, 30 og 50 g kr. 29,-
Blæser, lyddæmpet og regulerbar kr. 375,-

Luftpudebænken leveres med følgende tilbehør:

- 2 vogne 400 g $\pm 2\%$, 230 mm.
- 1 vogn 200 g $\pm 2\%$, 215 mm.
- 3 faner til tidsmåling med fotoceller og elektronisk tæller.
- 3 elastikbuffer til elastiske sammenstød.
- 1 sæt klæbebuffer til uelastiske sammenstød.
- 10 selvklæbende buffer til alternative forsøg med uelastiske sammenstød.
- 2 ringmagneter til stødforsøg.
- 2 holdere til fast montering af luftpudebænken.

Priser pr. 1. juni 1976 og excl. moms.

STRUERS K/S

KØBENHAVN: Skindergade 38, 1159 København K. Telefon (01) 141402
AARHUS: Studsgade 44, 8100 Aarhus C. Telefon (06) 131611
ODENSE: Klokketøbervej 12, 5100 Odense. Telefon (09) 123602