

10. årgang nr. 4
1983 - september

fysik · kemi

I N D H O L D S F O R T E G N E L S E

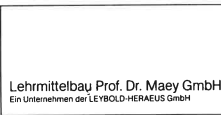
DEBATEMNE: Forskning i fysikundervisning:	
1. Hverdagsforestillinger om fysik	2
Philips-konkurrencen 1983	6
Professor Poul Thomsen internationalt hædret	7
FYSIKREDAKTIONEN:	
Fra fysikfronten - Aspects forsøg	8
Repræsentantskabsmødet 1983	13
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	16
BREVKASSEN	16
Alternative prøveformer	17
På besøg hos Flemming og 5 b	18
KEMIREDAKTIONEN:	
Projekt - organisk kemi	20
Nyt fra hovedstyrelsen	23

FYSIKTIPS er indsat som midtersider.

Trykt i 3.200 eksemplarer.

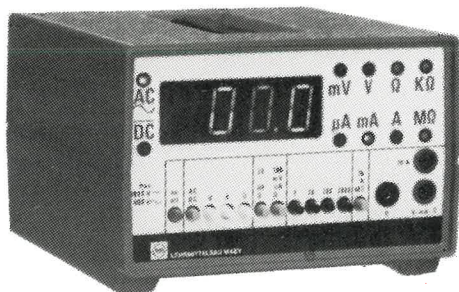
Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening





Lehrmittel für den
Chemie-Unterricht

Lehrmittelbau Prof. Dr. Maey GmbH
Ein Unternehmen der LEYBOLD-HERAEUS GmbH



- Display 26 mm højt
- 100 μ V-1000 V DC
- 100 μ V-750 V AC
- 10 nA-20A AC+DC
- 10 mOhm-10 MOhm
- Elektronisk sikret til 1200 V
- Forsynet med stativklemme på bagsiden af kabinnet

Pris kr. 4.995,- excl. moms

(Vejledende udsalgspris, kr. 6.093,90 incl. moms)

HOVEDKONTOR:
NORDBORRGADE 57
8000 ÅRHUS C

TLF. 06-11 22 99

ATIMCO

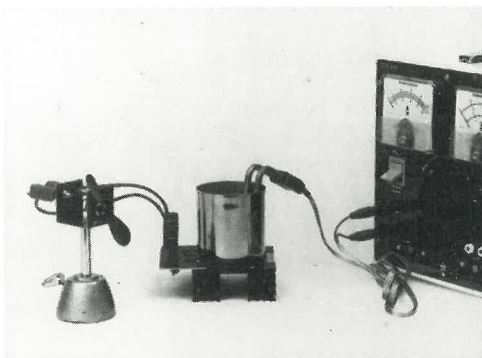
ØST FOR STOREBÆLT:
KONSULENT PETER P. MULLER
RYTTERVÆNGET 206, 3480 FR.BORG
TLF. 02 - 28 48 01

Reversibel ændring - varmeenergi - el-energi

Fysik defineres somme tider som »Læren om energien og dens forskellige former«. En interessant måde at vise energiændringer på er ved hjælp af en såkaldt TERMOGENERATOR. Med denne kan ændringer fra varme- til el-energi eller omvendt demonstreres.

MATERIALE:

- 4260-020 Termogenerator kr. 655,-
- 4450-016 Kalorimeter kr. 44,25
- 2907-000 Motor med propel kr. 258,-
- 2396-141 Dypkoger kr. 107,-
- 2776-000 Strømkube kont. kr. 2.161,-
- 2909-000 Pasta varmeledende kr. 129,-



 **STUDIUM**
skolemateriel

- vi har eneforhandling af alle ESSELTE STUDIUMS materialer

ALDERSROGADE 3 A - 2100 KØBENHAVN Ø - TLF. 01 20 34 44



McCann

Den suveræne programmerbare TI-57 LCD. Matematikken bli'r aldrig helt den samme igen.

TI-57 LCD gør det meget lettere at udføre besværlige matematiske beregninger.

Selvom det er en af de billigste programmerbare elektronregnere, du kan få, er TI-57 LCD som den første blevet anbefalet af skolemyndigheder verden over.

Med de fem grundlæggende funktioner RST, GTO, LBL, SBR, og SST udfører du let og elegant ellers kedelige og tidkrævende beregninger igen og igen. Du lærer faktisk at programmere, mens du bruger TI-57 LCD.

Og hvis du vil have en lille pause i matematikken kan du spille mod maskinen.

Alt dette plus alle en matematik-



regners funktioner får du til en pris, der ikke er højere end en almindelig lommeregners.

Prøv den suveræne programmerbare TI-57 LCD. Med den bli'r matematikken aldrig helt den samme igen - heldigvis.



TEXAS INSTRUMENTS

02-91 74 00, lokal 239
anviser nærmeste forhandler.

Nyt debatemne: Forskning i fysikundervisning

1. Hverdagsforestillinger om fysik

v/ Henry Nielsen og Poul V. Thomsen, Århus Universitet

For et par år siden begyndte vi at arbejde med fagdidaktiske problemstillinger med specielt henblik på fysikundervisningen i gymnasiet. En af vore aktiviteter er nu ved at blive realiseret i form af Gymnasie Fysik-projektet (GF-projektet), hvor vi i samarbejde med gymnasielærere forsøger at skaffe »hårde facts« om eleverne og deres forhold til gymnasiets fysikundervisning. Vi har indtil nu gennemført to undersøgelser og har planlagt yderligere tre. De to gennemførte undersøgelser drejer sig om »hverdagsforestillinger« om fysik og om erfaringer og holdninger hos nye gymnasiaster. De omtales hver for sig nedenfor.

Selv om det ikke er vores hensigt at beskæftige os med folkeskolens problemstillinger, er der kommet en del oplysninger frem, som kan interessere folkeskolens lærere i fysik/kemi. Det hænger sammen med, at vi i de to første undersøgelser har beskæftiget os med elevernes forudsætninger i bred forstand, og at eleverne i gymnasiet som én vigtig forudsætning har deres folkeskoleforløb, selv om det er klart, at også andre faktorer spiller ind.

Hverdagsforestillinger om fysik

Vi slæber alle rundt på forestillinger om, hvordan verden omkring os fungerer i fysisk henseende. Mange af disse forestillinger går tilbage til barndommen og er blevet til i et forsøg på at ordne den kaotiske strøm af sansindtryk, man modtog. Der er her typisk tale om ad hoc-forestillinger, som drejer sig om enkeltfænomener, men som ikke har en indbyrdes sammenhæng og ofte er modstridende. En af naturvidenskabens fornemste opgaver er at eliminere separate ad hoc-forestillinger til fordel for en sammenhængende beskrivelse med færrest mulige grundantagelser, og dette er da også, hvad man søger at bibringe eleverne i så-

vel folkeskole som gymnasium. Desværre viser det sig, at disse »hverdagsforestillinger« er uhyre vanskelige at komme til livs – de trives i bedste velgående også blandt universitetsstuderende i fysik, både her og i udlandet.

Undersøgelsen havde til formål at afdække omfanget af nogle af disse hverdagsforestillinger. Vi udarbejdede et sæt opgaver, som skulle kunne opfylde dette formål, og fik dem besvaret af elever fra 8. kl. til 3. g. I alt deltog ca. 1200 elever i testen, som foregik omkring 1. november sidste år. De i alt 14 opgaver var konstrueret (eller »lånt«) med henblik på at afsløre, om eleverne benytter sig af »korrekte« fysiske ræsonnementer, eller om de anvender »ukorrekte« hverdagsforestillinger ved besvarelsen. Emneområderne, der blev dækket, var elektricitet, mekanik, varme og temperatur, samt lys og bølger. Desuden var der tre »Piaget-opgaver«.

Det siger sig selv, at vi ved en så begrænset test ikke kan få eftersporet alle hverdagsforestillinger, men vi var også mere interesseret i at påvise eksistensen af sådanne forestillinger end det absolutte omfang. Dette lykkedes til fulde.

Vi vil i øvrigt ikke komme ind på detaljer her, men blot trække nogle af konklusionerne frem:

1. Vi mener at have dokumenteret, at såvel folkeskole- som gymnasieelever anvender hverdagsforestillinger i betydeligt omfang til forklaring af mange velkendte fysiske fænomener. I folkeskolen synes den slags forestillinger at trives vældig godt indenfor alle de klassiske fysikdiscipliner, mens hverdagsforestillinger hos elever på gymnasiets matematisk-fysiske gren, der helt klart rekrutterer sine elever blandt de mest fysikinteresserede,

groft set er begrænset til fænomener fra mekanikkens område. De øvrige gymnasiegrupper befinder sig et sted mellem disse yderpunkter: De sproglige nærmest ved folkeskoleniveauet, mens l. g matematikere og elever på matematisk-naturfaglig og -samfundsfaglig gren ligger nogenlunde midt i.

2. Undersøgelsen dokumenterer klart, at i samtlige undersøgte elevgrupper scorer pigerne væsentligt dårligere end drengene. Dette resultat er egentlig ikke overraskende, idet udenlandske undersøgelser viser det samme. Hvad årsagen (eller årsagerne) er til denne forskel, er det i dag ikke muligt at svare endegyldigt på, men problemstillingen har inspireret til en række aktiviteter (både i udlandet og herhjemme), så måske bliver vi klogere på dette ad åre!

3. Adskillige hverdagsforestillinger viser sig at stemme ret nøje overens med tidligere tiders videnskabelige opfattelse, f. eks. Aristoteles' bevægelseslære, Buridans impetusteori og de græske naturfilosoffers opfattelse af synet som en aktiv proces udgående fra øjet.

Nu er én ting naturligvis at påpege et problem – en helt anden ting er at løse det! Vi tror ikke, der kan gives nogen patentløsning, men mener, det er vigtigt at være opmærksom på eksistensen af hverdagsforestillinger, få dem frem i lyset i det konkrete tilfælde og påvise deres utilstrækkelighed, samt endelig at overbevise eleven om, at de »rigtige« fysiske forklaringer er bedre. Dette kræver imidlertid lang tid, og det vil formentligt være umuligt at nå med de nuværende undervisningsvejledninger og bekendtgørelser, som fastsætter den lange række emner, der *skal* behandles. Mange elever – måske de fleste – har ikke tid nok til at blive fortrolige med ét emne, før det næste påbegyndes, for det tager erfaringsmæssigt lang tid at bearbejde konflikterne mellem hverdagsforestillinger og videnskabelige forklaringer. Vi er derfor ret overbeviste om, at en virkelig kvalitativ forbedring af mange elevers

forståelsesniveau forudsætter en kraftig nedsettelse af stofmængden eller rettere antallet af behandlede emner.

1. g 1982-erfaringer og holdninger hos nye gymnasialister

Hvorfor går ca. 30 procent af en ungdomsårgang i gymnasiet, hvad forestiller de sig om deres fremtid, og hvad er deres erfaringer fra folkeskolen og forventninger til gymnasiet, specielt hvad angår fysik? Dette er nogle af de spørgsmål, vi søgte at få belyst ved en spørgeskemaundersøgelse til 725 nye gymnasialister (både sproglige og matematikere) i Århus Amt. Svarene er af interesse for tilrettelæggelsen af gymnasiets undervisning, specielt i fysik, men også mere alment.

Undersøgelsen blev foretaget ved starten af gymnasieforløbet i august 1982, altså før eleverne havde stiftet bekendtskab med gymnasiets fag og arbejdsmetoder. Spørgsmålene dækker fem forskellige områder, nemlig »*elevtypen*« (gymnasium, linie, køn, afgangsklasse fra folkeskolen), *Elevers almene baggrund* (holdning til fagene dansk, tysk, matematik og fysik/kemi, årskarakterer fra folkeskolen i disse fag, samt begrundelse for valg af almen-gymnasial uddannelse og linie), *Elevers fysikbaggrund* (arbejdsmetoder i fysik, holdning til arbejdsmetoder og emneområder i folkeskolens fysikundervisning), *Gymnasieforventninger* (påtænkt grenvalg og begrundelse herfor, fysikinteresser) og endelig *Fremtidsforventninger* (påtænkt uddannelse, tillid til muligheder, hvad er vigtigt ved job?).

Igen vil det føre for vidt at gå i detaljer med besvarelsene – vi nøjes med at fremhæve nogle hovedpunkter:

1. Eleverne møder i det store og hele positive og optimistiske op i gymnasiet. Meget få har valgt gymnasiet, fordi de ikke vidste, hvad de ellers skulle give sig til. Eleverne synes ret bevidste om deres fremtidsønsker, og det store flertal betragter deres uddannelsesmuligheder som gode.

2. Der er ikke store udsigter til, at årgang 1982 af 1. g'ere bryder radikalt med det traditionelle kønsrollemønster: Piger og drenge har forskellig holdning til, hvad der er interessant i fysik, hvilke fag, der er gode eller dårlige, hvorfor de går i gymnasiet, arbejdsmetoder og fremtidigt job. Drengene synes at have større selvtilid end pigerne.
3. Der er tydeligt forskellige holdninger til forskellige arbejdsformer i fysik: Elevøvelser og lærercentreret undervisning anses for udbytterigt, mens de kollektive arbejdsformer (gruppearbejde og klassediskussion betragtes med mistro.
4. Emner indenfor den »moderne« fysik betragtes som spændende, mens de fleste emner indenfor den klassiske fysik og hverdagsteknologi vurderes betydeligt mindre positivt. Rækkefølgen i det matematiske gymnasium er omvendt: Man starter i 1. g med klassisk fysik, og når først senere frem til moderne fysik – et forhold, der kan give stof til eftertanke.
5. Fysik er det fag i folkeskolen, flertallet af elever finder vanskeligst, selv om det ikke er det fag, de synes dårligst om (her fører tysk!) På forhånd ser vi ingen grund til, at fysik skulle betragtes som vanskeligere eller dårligere end f. eks. matematik, men måske er ambitionsniveauet i folkeskolen for højt i forhold til elevernes formåen, jvf. også bemærkningerne til undersøgelsen om hverdagsforestillinger. Vi mener, det bør give anledning til eftertanke i folkeskoleregiet!

Videre planer

Vi planlægger i øjeblikket en undersøgelse af, hvordan de nuværende 1. g'ere vurderer deres første år i gymnasiet ved afslutningen. Denne undersøgelse vil på mange måder supplere den sidst omtalte, specielt med henblik på baggrunden for grenvalg, men også give information om, hvorledes eleverne opfatter den fysik, som tilbydes dem i 1. g. En lignende un-

dersøgelse af elevernes erfaringer fra det samlede gymnasieforløb er ligeledes planlagt til afholdelse i næste års 3. g. Endelig påtænker vi en undersøgelse blandt gymnasielærere i fysik med henblik på dels at opnå lærervurderinger, dels at få en systematisk indhentning af erfaringer fra fysikundervisningen.

Afslutningsvis vil vi understrege, at vi med disse undersøgelser ikke agter at gå hverken pædagoger, psykologer eller sociologer i bedene, for vi har ikke ønsket at lave videnskabelige undersøgelser i deres forstand. For os at se ved disse grupper simpelthen for lidt om vort fag, til at de ville kunne lave undersøgelser, som fokuserer på fysikrelaterede problemstillinger. På den anden side har de naturvidenskabelige fagmiljøer nok hidtil været lovlig meget præget af den indstilling, at bare vore kandidater kan nok *fag*, så skal de nok få succes i enhver undervisningssituation. Med vore undersøgelser har vi derfor forsøgt at udfylde et gabende tomrum i vor viden om gymnasiets fysikundervisning: Dels hvilke forudsætninger elever har for at forstå den, og dels hvilken effekt den har på eleven i bredeste forstand.

Forhåbentlig kan det indhøstede empiriske materiale give en bedre baggrund end den eksisterende for den altid standende debat om fysikundervisningen nu og i fremtiden.

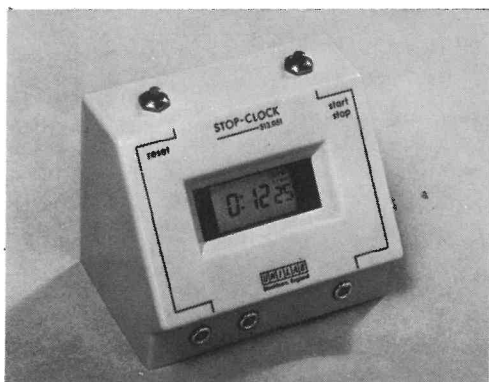
Der er indtil nu udgivet følgende GF-rapporter, som kan rekvireres hos os, så længe oplaget rækker:

1. Hverdagsforestillinger om fysik – en test fra 8. klasse til 3. g.
2. 1. g. 1982 – erfaringer og holdninger hos nye gymnasiaster.

Adressen er: Det fysiske Institut
 Århus universitet
 8000 Århus C

Foreningen har for nylig nedsat et særligt forskningsudvalg, og vil i de flg. numre orientere om udvalgsarbejdet.

sw.



Fysikudstyr

Digitalt stopur fra UNILAB med
additionsfunktion.

Opløsning 1/100 sek.

Meget robust og let betjent.

Pris excl. moms kr. 295,-

Buch & Holm A/S

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



o.hansen elektronik aps

Industrivej 24 . 7470 Karup . Tlf. 07-101188*

Vi har fået generalimporten af Minitool
i Danmark og er leveringsdygtige
i et bredt
udvalg af
det populære
miniværktøj
til fordelagtige
priser.

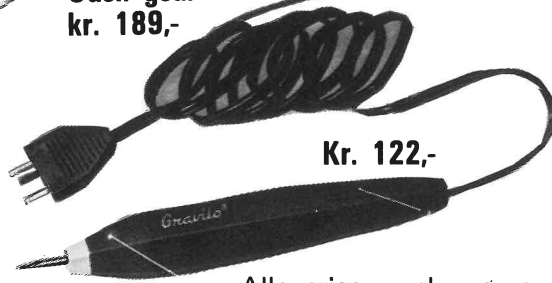
Kr. 159,-

**Rekvirér venligst
specialbrochure
ring 07-101188**



**Uden gear
kr. 189,-**

Nu også i 2-gears
udførelse
825/7000
omdr./min.
Kr. 249,-



Kr. 122,-

Alle priser excl. moms.

Philips-konkurrencen 1983

Hovedpræmie til 18-årige Michael Termansen fra Fredericia for et talende ur til blinde

Ved finalen i den 15. europæiske Philips konkurrence for unge forskere og opfindere blev der uddelt i alt 140.000 kroner i studielegater til 31 unge mellem 14 og 20 år. De unge opfindere repræsenterede 12 nationer, 11 europæiske plus Indonesien, som er årets gæsteland.

Præmieoverrækkelsen foregik på Københavns Rådhus i overværelse af bl. a. Hendes majestæt dronning Ingrid og en række ambassadører fra de deltagende lande.

Overborgmester Egon Weidekamp og Københavns Magistrat var vært ved den efterfølgende reception.

1. præmie til satellitmodtager

17-årige André Rubbia fra Schweiz fik 1. præmie og 15.000 kroner for sit projekt, en station til modtagelse og afkodning af signaler fra de to vejsatellitter NOAA 6 og NOAA 7, der er i kredsløb om Jorden. Han har desuden udbygget sin station til også at kunne modtage og afkode signaler fra de kommercielle TV-satellitter, på trods af at disse er beskyttet på forskellig vis mod brug af andre end de, der har tilladelse.

18-årige Michael Termansen kom også med blandt hovedpræmievinderne. Han fik 9.000 kroner for sit talende ur til blinde og svagtseende. Man behøver blot at rette en lille fjern-



Michael med sit talende ur

betjeningsenhed med infrarødt lys mod uret, så fortæller urets stemme, hvad klokken er.

Der blev i alt uddelt syv hovedpræmier mellem 15.000 og 9.000 kroner.

15-årige Jytte fik andenpræmie



Thor A. Bak i selskab med Jytte

Jytte Marott Bossen fra Åbenrå fik en af 2. præmierne og 6.000 kroner for sin 300-siders grundige afhandling om insekter.

Den tredje danske deltager, 18-årige Michael Frilund Jensen fra Hillerød, var med blandt tredjepræmie-vinderne og fik 1.000 kroner for sine forslag til forbedring af forbrændingsmotoren.

Under protektion af Europarådet

I løbet af de 15 år, Philips-konkurrencen har fundet sted, er der udbetalt over 3 millioner kroner i studielegater til flere hundrede unge fra hele Europa. Det er derfor en stor tilfredsstillelse, at det i år er blevet besluttet, at Philips-konkurrencen fremover er under protektion af generalsekretæren for Europarådet.

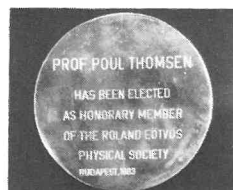
Det er første gang, at den europæiske finale finder sted i København. Når den danske Philips-organisation tilbød at være vært ved det ugelange arrangement, hænger det sammen med, at den europæiske opfinderfinale indgik i en række arrangementer, der året igennem finder sted for at markere dansk Philips' 50-års jubilæum.

Dansker udnævnt til æresmedlem af Det ungarske fysiske Selskab

I forbindelse med seminaret »Entropy in School«, der afholdtes ved Balatonsøen i Ungarn i slutningen af maj måned med deltagelse af 80 personer fra 18 lande, modtog professor Poul Thomsen fra Fysisk Institut DLH en meget ærefuld international hædersbevisning. Det ungarske fysiske Selskab overrakte ham under konferencen Eötvös-medaljen og udnævnte ham samtidig til selskabets tredje udenlandske æresmedlem. Begrundelsen for dette var, at selskabet lægger stor vægt på Poul Thomsens utrættelige arbejde for at forbedre undervisningen i fysik på alle niveauer. Her har han været en foregangsmand både nationalt og internationalt. Det er bemærkelsesværdigt, at ungarene i den grad værdsætter forskning i fysikundervisning. Det plejer at være den rene grundforskning, der

belønnes.

I forbindelse med seminaret holdt professor Poul Thomsen et foredrag med titlen: Thermodynamics for the whole school Population. Indholdet af dette foredrag vil blive behandlet i et kommende nummer.



Vi ønsker fra redaktionens side professor Poul Thomsen til lykke med hædersbevisningen og benytter samtidig lejligheden til at sige tak for mange gode og inspirerende artikler i Fysik/Kemi. Man skulle næsten tro, at ungarene kendte dem! sw

EL - FI

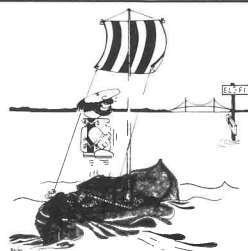
POSTBOX 17
7000 FREDERICIA

Danmarks førende leverandør til skoler og institutioner af:

- * Elektronikkomponenter
- * Måleinstrumenter
- * Dataudstyr
- * Værktøj og tilbehør
- * Byggesæt
- * Lærebogssystemer

FORHANDLING AF:

Impo måleudstyr
B & O måleudstyr
Elcanic måleudstyr
Antex loddekolber
Weller loddekolber
El-Fi loddekolber
Alfac printsymboler
Donau printboremaskiner

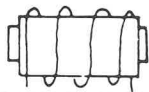


HOLD KURSEN - KØB RATIONELT!

Termotex Box System
Raaco reoler
Hewlett-Packard
ZX Spectrum + ZX 81
Commodore computere
New Brain
Piccolo
Galaxy 1

**RING:
05 - 93 32 00**

**NU 10.500 VARENUMRE
PÅ LAGER HOS
EL-FI**



Fra fysikfronten – Aspects forsøg

v/ lektor Hans Lütken, Fysisk Institut, DLH

Fra tid til anden finder meddelelser om væsentlige begivenheder i fysikforskningen frem til avisernes forsider.

I foråret 1983 hørte vi om en ny partikel, der hedder W , og tidligere, i efteråret 1982, kunne man læse om en anden begivenhed. »Epokegørende opdagelse afgør strid mellem Einstein og Bohr«, »Fysikerne usikre på følgerne ...«, »Århundredets vigtigste forsøg« og »Mystisk fysik« var nogle af de overskrifter, der blev anvendt.

Baggrunden for avisartiklerne var en meddelelse om, at et forsøg, som den franske fysiker Alain Aspect og hans medarbejdere havde arbejdet med i årevis, nu var gennemført med et afgørende resultat.

I det følgende vil jeg prøve at beskrive forsøget i hovedtræk og således, at det erkendelsesmæssigt spændende ved forsøget kommer tydeligt frem.

Indledningsvis vil jeg sige, at forsøget nok i princippet er ret simpelt – det handler »bare« om nogle målinger på polariseret lys – men det indeholder mange store eksperimentelle udfordringer og mange interessante løsninger på disse. Selve udfaldet af forsøget blev som de fleste fysikere inklusive Aspect havde ventet. På den måde kan det altså ikke siges at være epokegørende. Det skal snarere ses som et vigtigt led i det samspil mellem teori og eksperiment, der har bragt fysikken frem til det nuværende stade.

Forsøget er især spændende ved, at det klart belyser nogle erkendelsesmæssige problemer, som også kan formuleres for ikke-fysikere. Sagt helt kort går forsøget ud på følgende: To

partikler (fotoner) udsendes i modsatte retninger. Når de er langt fra hinanden, måles der på dem, og det viser sig, at de har en egenskab fælles. Alligevel kan man ikke sige, at de havde egenskaben, inden man målte. Den fælles egenskab fastlægges først, når man måler – og det er problemet. Hvordan kan de finde ud af at få den samme egenskab, når de ikke kan kommunikere med hinanden?

Ovenstående lyder nok lidt kryptisk, men nu kommer den egentlige beskrivelse af forsøget og de problemer, det rejser.

Basisforsøget

Dampe af grundstoffet calcium (Ca) belyses med laserlys. Ca -atomerne kan nu ved at absorbere fotoner fra laserlyset anslås til en speciel tilstand. Et Ca -atom i denne tilstand henfalder så ved at udsende to fotoner i hurtig rækkefølge.

De to fotoner udsendes så hurtigt efter hinanden, at vi kan regne dem som samtidige. De to fotoner hører i øvrigt til hver sin farve, nemlig grøn (foton 1) og blå (foton 2).

Aspect ser på de tilfælde, hvor de to fotoner udsendes i modsatte retninger. Forsøgsopstillingen kan skematisk tegnes således:

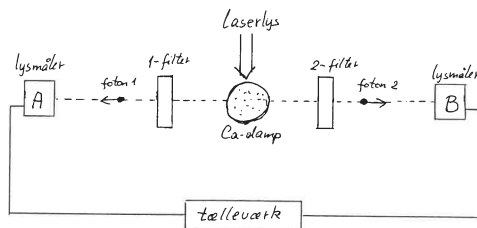


Fig. 1. tællefrekvens: N_0

De to filtre er farvefiltre, der kun tillader lys af den farve, man er interesseret i at passere. Derved opnås, at lysmålerne ikke overbelastes af »falsk« lys. Disse lysmålere er nemlig gjort så følsomme, at de kan registrere en enkelt foton. Fra målerne sendes et elektrisk signal til et elektronisk tælleværk, der kun reagerer, hvis der *samtidig* kommer et signal fra A og B. Derved sikrer man sig, at der kun sker en tælling, når de to fotoner kommer fra samme Ca-atom. I praksis vil der forekomme nogle tilfældige sammentræf, hvor fotoner fra forskellige Ca-atomer samtidigt aktiverer målerne.

Hyppigheden af sådanne »falske« begivenheder kan man beregne, hvis man måler, hvor ofte A og B hver for sig registrerer en foton. I praksis må man altså trække en »baggrund« af falske tællinger fra den målte tællefrekvens (N , antal tællinger per tid) for at finde frekvensen eller hyppigheden af ægte begivenheder. Sådanne korrektioner er naturligvis vigtige ved analysen af faktiske eksperimenter, men af overskuelighedsgrunde vil jeg i det følgende se helt bort fra dem. En tælling i tælleværket betyder altså, at to fotoner er blevet udsendt fra samme Ca-atom og registreret af hver sin måler.

I sig selv er ovenstående eksperiment en eksperimentel udfordring, og det rummer megen spændende fysik. Det epokegørende kommer imidlertid først, når man ser på fotonernes polarisation.

Lidt om polariseret lys

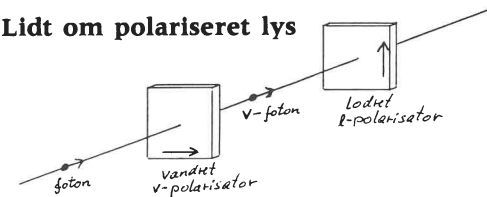


fig. 2.

Fotoner kan være polariseret vinkelret på deres bevægelsesretning. Polarisationsretningen kan være vandret eller lodret eller en hvilken som helst skrå retning mellem vandret og lodret.

En foton, der er vandret polariseret, vil jeg kalde en v-foton. En sådan foton vil upåvirket passere en polarisator (f. eks. et solbrilleglas), der også er orienteret vandret. Drejes en sådan v-polarisator 90° , bliver den til en l-polarisator, der stopper alle v-fotoner, men tillader l-fotoner at passere.

En polarisator, der peger midt mellem lodret og vandret (45° fra vandret) vil stoppe halvdelen af alle v-fotoner, og tillade den anden halvdel at passere. De fotoner, der passerer, er imidlertid ikke upåvirkede – de har antaget polarisatorens polarisationsretning, i dette tilfælde 45° .

Polarisationsfiltre indsættes

Nu udbygges basisforsøget med forskellige polarisatorer. Først indsættes en polarisator foran A.

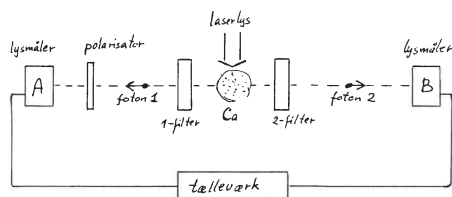


Fig. 3 tællefrekvens: $N_1 = \frac{1}{2} N_0$

Uanset hvilken retning der vælges for polarisatoren, fås samme resultat – tællefrekvenser falder til det halve af tællefrekvensen uden polarisator. (Samme resultat fås i øvrigt, hvis man anbringer polarisatoren foran B).

Disse resultater kan let forklares, hvis man antager, at fotonerne har alle mulige polarisationsretninger tilfældigt fordelt. I så tilfælde vil nemlig kun halvdelen af l-fotonerne nå frem til A, mens den anden halvdel stoppes af polarisatoren.

En anden forklaring – som imidlertid lyder lidt søgt – er, at Ca-atomerne indretter sig efter polarisatoren, således at der kun udsendes v- eller l-fotoner, og lige mange af hver.

Næste udbygning af forsøget er også at sætte en polarisator foran B.

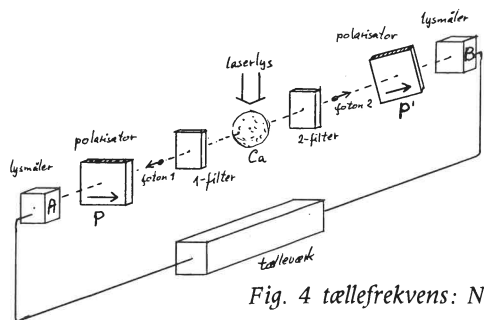


Fig. 4 tællefrekvens: N_2

Her viser det sig, at tællefrekvensen N_2 afhænger af vinklen mellem de to polarisatorer P og P'.

Vinklen = 0° (P' er en v-polarisator): $N_2 = N_1$
 Vinklen = 90° (P' er en l-polarisator): $N_2 = 0$
 Vinklen = 45° (P' er en 45° -polarisator): $N_2 = \frac{1}{2} N_1$

Disse resultater viser, at hvis foton-1 har passeret v-polarisatoren P, så er foton-2 med sikkerhed v-polariseret.

De to fotoners polarisation hænger altså sammen, og denne samhørighed kunne vi prøve at beskrive ved følgende simple antagelse: De to fotoner, der udsendes fra samme Ca-atom, udsendes altid med samme polarisation, som fastlægges ved udsendelsen.

Denne antagelse giver imidlertid uoverensstemmelse med nogle af forsøgene.

I forsøget med vinklen = 90° , skulle tællefrekvensen nemlig ikke blive nul, hvis alle polarisationsretninger kunne forekomme. Nogle af fotonerne ville så blive udsendt polariseret i retningen 45° i forhold til vandret. Halvdelen af disse 1-fotoner ville så passere P, og halvdelen af de tilhørende 2-fotoner ville passere P'. Derved ville en fjerdedel af sådanne tilfælde blive registreret af tælleværket – der registrerer nul! Vi ledes hermed til alvorligt at overveje den urimelige mulighed, at fotonernes polarisation allerede ved udsendelsen indretter sig efter polarisatorerne. (Muligheden er urimelig, fordi polarisatorerne var anbragt langt fra beholderen med Ca-dampe, og ingen fysikere kunne angive nogen som helst vekselvirkning mellem polarisatorerne og Ca-atomerne).

For imidlertid helt at udelukke eventuelle ukendte vekselvirkninger lavede Aspect den sidste og mest raffinerede udbygning af forsøget. Der blev indføjet to »omskiftere«, der i sidste øjeblik – mens fotonerne var undervejs – kunne ændre deres bevægelsesretning. Derved kunne fotonen ikke på forhånd »vide«, hvilken polarisator den ville ramme.

Forsøgsopstillingen ser nu i sin endelige udformning, således ud:

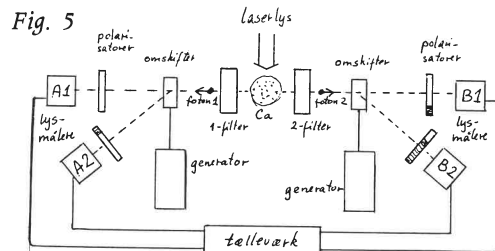


Fig. 5

Som det ses af figuren, kan hver af fotonerne nu møde en af to forskellige polarisatorer, inden de registreres. De to omskiftere, hvis detaljer, der ikke er plads til at beskrive her, arbejder uafhængigt af hinanden. Derved bliver de i alt fire kombinationer af to polarisatorer stort set lige sandsynlige.

Omstilling fra at dirigere fotonen fra den ene retning til den anden sker i løbet af så kort tid (få nanosekunder), at fotonen vil være undervejs, når det sker. Når fotonerne starter fra Ca-atomet, kan de altså ikke »vide«, hvilke polarisatorer de vil møde. De kan altså ikke på forhånd indrette deres polarisation efter den polarisator, de vil ramme. De kan heller ikke senere nå at indrette sig efter hinanden, for de bevæger sig jo med lysets fart, og en eventuel meddelelse fra den ene foton kan derfor umuligt indhente den anden.

Forsøget giver imidlertid samme resultat som det foregående.

Man måler altid samme polarisation for de to fotoner.

En antagelse om, at fotonerne har en bestemt polarisation fra det øjeblik de udsendes, fører imidlertid til modstrid med forsøgsresultaterne.

taterne. En nærmere analyse viser også, at det heller ikke går på anden måde at antage, at fotonerne på forhånd har bestemt sig til, hvorledes de vil reagere på polarisatorerne.

Forsøget tvinger os til den slutning, at f. eks. foton-1 under hele sin rejse til polarisatoren har alle polarisationsmuligheder i sig. Enten passerer den polarisatoren, eller også gør den det ikke – begge dele er lige sandsynligt. Det samme gælder for foton-2. Så snart der måles på bare en af dem, fastlægges imidlertid en fælles polarisation.

Som vi har set ovenfor, er der imidlertid ikke tale om, at de to fotoner påvirker hinanden. Det er ikke sådan, at den ene fotons »valg« er årsag til den andens – eller mere neutralt udtrykt: Måleresultaterne ved A er ikke årsag til måleresultaterne ved B, men resultaterne »hænger sammen«.

Det har været hævdet, at en fysiker ved A bare ved at indstille sit måleapparat (vælge en polarisator) kunne bestemme, hvilke slags måleresultater en fysiker ved B kunne få. Dette er imidlertid en grov overfortolkning af forsøget. Dette, at man vælger f. eks. en v-polarisator ved A, har absolut ingen konsekvenser for resultaterne ved B. Og en fysiker ved B har ikke nogen som helst mulighed for ud fra sine målinger at afgøre, om der måles på foton-1 eller ej. Først når de to fysikere sammenligner deres måleresultater, ser de noget spændende.

Forsøget indebærer altså ikke, at man ved at gøre noget et sted i verden kan påvirke begivenhederne i en fjern anden del af verden.

Tilbage bliver dog, at der findes fysiske systemer, hvor delene bevarer en »uforståelig« samhörighed, selv efter at de er spredt vilkårligt langt.

Hvad enten vi forstår det eller ej, hvad enten vi kan lide det eller ej, så må vi imidlertid acceptere verden, som den er.

Den positive lære, vi kan uddrage af forsøget, kunne da være: Verden er ofte rigere, end man tror.

Kvantemekanik og klassisk fysik

Den klassiske fysik er bygget til at beskrive bevægelser og øvrige opførsel af store genstande, dvs. sten, biler, planeter o. lign. Da man begyndte at studere atomer, fandt man imidlertid snart, at de opførte sig væsensforskelligt fra små bolde og andre systemer, som den klassiske fysik kunne beskrive.

Det lykkedes ret hurtigt at udvikle en ny beskrivelse – kvantemekanikken – som kunne bruges på atomare fænomener. Kvantemekanikken er begrebsmæssigt meget forskellig fra den klassiske fysik. Den er derfor uforståelig – indtil man har vænnet sig til den.

Kvantemekanikken er nu over 50 år gammel, og alle fysikere har lært at bruge den. En del fysikere er dog ikke tilfredse med kvantemekanikken. Ikke fordi den giver dårlige eller ufuldstændige forudsigelser af eksperimenter, men fordi de finder den filosofisk urimelig.

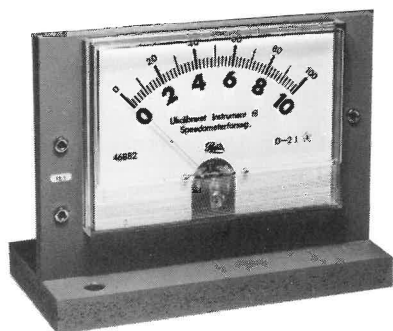
Siden kvantemekanikkens ungdom har Niels Bohr stået som eksponent for dem, der har »overgivet sig« til kvantemekanikken og accepteret dens begrebsverden som fyldestgørende. Albert Einstein har derimod stået som talsmand for dem, der finder kvantemekanikken ufuldstændig og urimelig.

Einstein brugte megen tid på at vise, at kvantemekanikken måtte føre til forkerte forudsigelser. Et af Einsteins tankeforsøg har direkte lagt op til Aspects forsøg. I dette tilfælde var kvantemekanikkens forudsigelser så oplagt urimelige, mente Einstein (og en del nutidige fysikere med ham), at teorien måtte være forkert.

Forsøget er nu blevet gennemført, og resultatet blev, som beskrevet ovenfor, at måleresultaterne var helt uforståelige ud fra en »klassisk« tankegang. Men ikke bare det. Forsøget var i fuld overensstemmelse med de kvantemekaniske forudsigelser. Aspect selv betragter da også forsøget som endnu en bekræftelse på kvantemekanikkens styrke.

Måleinstrument til speedometerforsøg

Best. Nr. 46.882



Pris excl. moms: Kr. 375,00

Instrumentet er ukalibreret.
Følsomhed 1 mA med indbygget formodstand og shunt

– passende til Podis dynamo (Best. Nr. 47.204) til tempografvogn.
Foden passer til Podis 2 kg vogn til tempografforsøg
(Best. Nr. 21.290).

Podis

Buevej 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.
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 9–11. Telefon (03) 99 64 05

Omslaget i rød/sort off-set.	
Bagsiden incl. farve	2475,00
2. og 3. omslagsside incl. farve	
Helside	2045,00
Halvside	1095,00
Øvrige sider (off-set)	
Side 1	1895,00
Helside	1845,00
Halvside	995,00
Kvartside	555,00
Rubrikannoncer pr. mm	6,45

Der ydes fastkunde-rabat

ANNONCEBESTILLING:

afgives til annonce-redaktionen sen. 3 uger før udgivelsesdatoen. For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1983

80,00 kr. (5 numre)

Udgives februar, april, juni, september og november.

Dette nummer er afleveret til postvæsenet 28/9 1983.

Stof til 1983/5 bedes sendt til redaktørerne inden 10/10 1983.

Næste nummer udkommer november 1983.

Tryk: Bornholms Tidende.



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Møde i Københavnsafdelingen

(fortsat fra 1983/2)

Referat: Ingolf Andersen og Svann Wøjdemann

Svann Wøjdemann:

Kemiforsøg på OH-projektor

(Forsøg 2 og 3 er bragt i aprilnummeret på Fysiktips side 16).

Ved forsøgsrækken benyttedes en speciel forsats til OH-projektoren (Studium CD, der bl. a. forhandles af Studium Skolemateriel). Med denne forsats kan der i en kuvette udføres kemiek eksperimenter, som hele klassen kan følge med i. I det flg. gives nogle eksempler på, hvor man kan bruge dette apparatur (forsøg 1, 2 og 3).

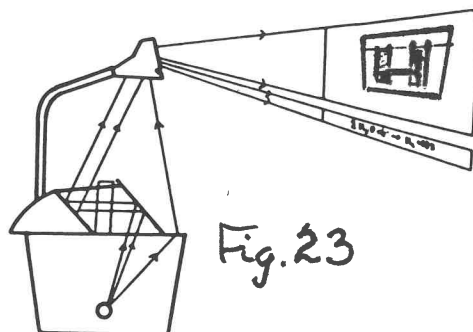
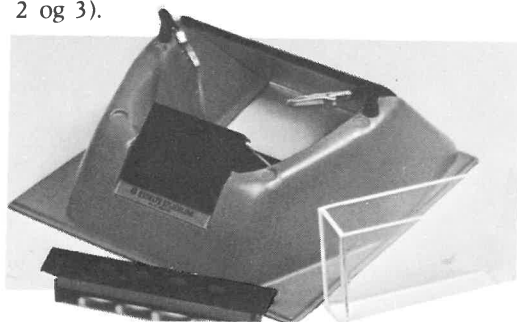


Fig. 23

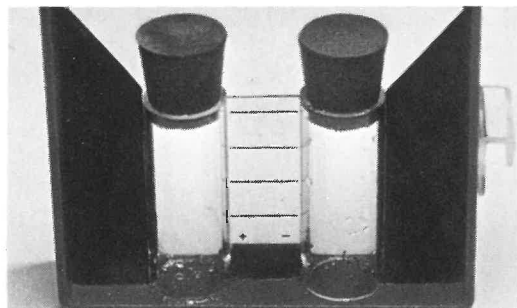
Gennem et simpelt spejlsystem projiceres eksperimenterne op på et lærred. Billedet er skarpt, lystærkt, retvendt, i farver og i kæmpeforstørrelse. (Se figur 23).

1. Elektrolyse af natriumnitrat

Elektrolyseapparatet anbringes i kuvetten, og der fyldes en 0,5 M opløsning af natriumnitrat (NaNO_3) i kuvetten op til den øverste skalarstreg på elektrolyseapparatet. Propperne fjernes fra elektrolyseapparatet, og der hældes et par dråber universalindikator (pH 1-14) i de to



Grundsættet består af OH-forsatsen, en kuvette og en reagensglasholder (til 5 glas).



Som ekstraudstyr leveres et fikst elektrolyseapparat.

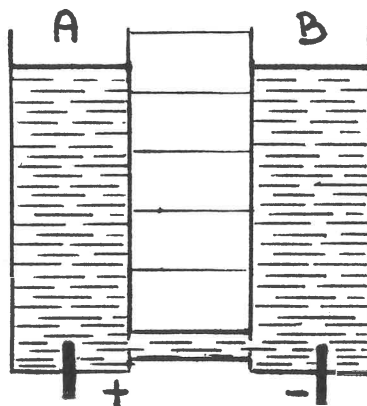


Fig 24

cylinderglas. Væsken i de to glas farves grøn (pH = ca. 7). Derefter sættes der 6–8 V jævnspænding på de to elektroder.

I glas A forandres farven fra grøn over forskellige nuancer af gult og orange til rødt. pH-værdien ændres på grund af den sure reaktion fra neutralpunktet 7 til ca. 1.

I glas B forandres farven fra grøn over blågrønt og blåt til violet. Her ændres pH-værdien fra 7 til ca. 13.

Forsøget er en meget smuk og instruktiv illustration af elektrolyseprincippet og af pH-begrebet.

Svenn Wøjdemann:

4. Spejderstormkøkkenet

Det kan være vanskeligt at finde primitive og billige apparater til illustration af hvor meget energi, der frigives ved forbrændingsprocesser. I et spejdermagasin fandt jeg et. Det var rørende billigt – ca. 25 kr. – og så er det et meget pædagogisk undervisningsmiddel. Undervejs støder man på en masse fysiske og kemiske love, der faktisk afslører sig selv!

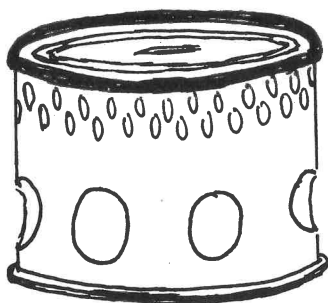
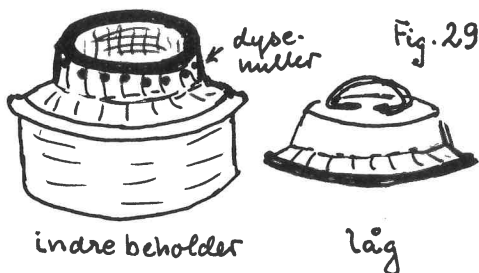


Fig. 28

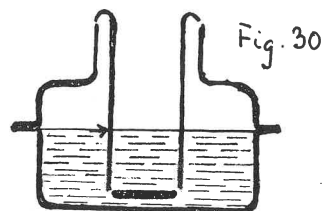
Udefra set ligner apparatet en hullet konserverdåse.

Her ser du, hvad der er indeni.

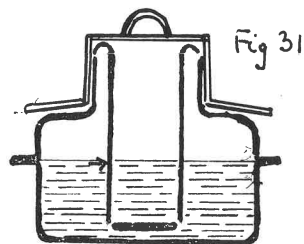


Og så går vi »i krig«

Der fyldes etanol i den indre beholder. (De forbundne kars princip!) NB. Der er en

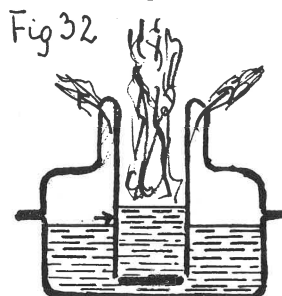


streg, der angiver, hvor højt etanolen skal nå op.



Vej den indre beholder (med etanol og låg).

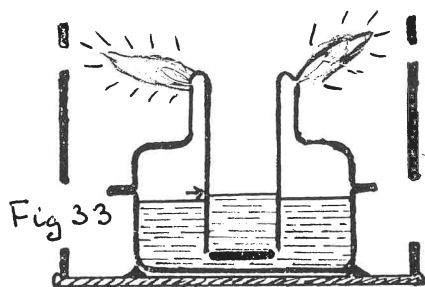
Etanolen antændes, og hvis man er interesseret i at vide, hvor lang tid opvarmningen tager, starter man stopuret.



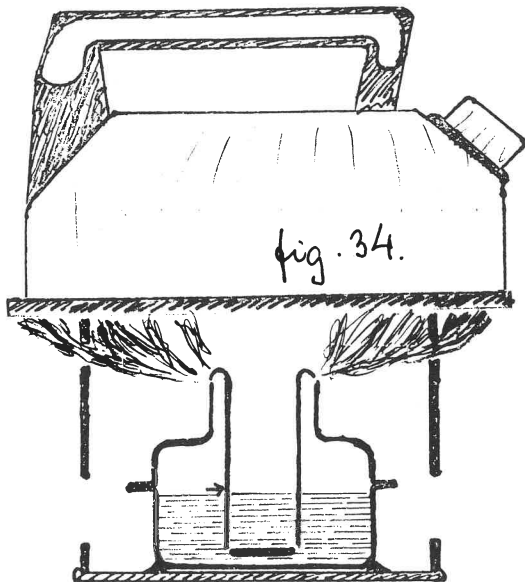
Varmen fra flammen opvarmer etanoldampene i den lukkede beholder (mættede dampes tryk!!). De trykkes derfor ud gennem

de øverste dysehuller og antændes (flamme-punkt!!). Flammen brænder skiftevis fra dysehullerne og fra den indre beholder.

På et tidspunkt bliver temperaturen (og damptrykket) så højt, at flammerne fra dysehullerne »sejrer« (der skal oxygen til en forbrænding, men hvordan finder oxygenen ind til den indre beholder? Nej - vel!!).



Så sættes kedlen på. Den rummer 1 liter vand. Damptrykket stiger stadigvæk i den indre beholder. Så nu brænder flammen lystigt under hele kedlen og også ud gennem de store åbninger for oven i den ydre beholder.



Oxygentilførslen sker gennem de meget store huller forneden i den ydre beholder

Hvis vandet endnu ikke koger, bliver der lejlighed til at gennemgå den kemiske proces:



Efter 8-9 minutters forløb fløjter kedlen lystigt - og flammen slukkes ved at presse låget ned over den indre beholder (brug tang). Måske bliver der også brug for et kraftigt pust.

Derefter vejes den indre beholder, og så er vi klar til at stille et energiregnskab op. Her er det aktuelle:

Målinger:

Vandets beg.temp.	14,6° C
Vandets sluttemp.	100,0° C
Temperaturforsk.	85,4° C
Vægt af etanol + indre beholder m. låg	
Inden forbrændingen	143,42 g
Efter forbrændingen	117,58 g
Etanolforbrug v. forb.	25,84 g

Da forbrændingsvarmen for etanol er 26,9 kJ/g kan vi udregne energiforbruget:

$$E = 25,84 \text{ g etanol} \times 26,9 \text{ kJ/g} = 675,1 \text{ kJ}$$

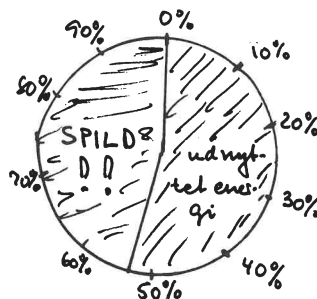
Den energi, der er blevet udnyttet til opvarmning af vandet findes let.

$$E = \text{masse i kg} \times \text{temperaturforsk.} \times 4,2 \text{ kJ}$$

$$E = 1 \times 85,4 \times 4,2 \text{ kJ} = 358,7 \text{ kJ}$$

Energiudnyttelsen i procent har derfor været:

$$\frac{358,7}{675,1} \times 100 \% = 53,1 \%$$



Hvorledes er økonomien i denne form for opvarmning?

0,5 liter etanol (denatureret sprit) koster 6,85 kr. og vejer 400 g. Det giver en udgift på 1,71 øre pr. g, og i det aktuelle tilfælde $(25,84 \times 1,71) = 44$ øre.

Det er ret dyrt, men hvis spritten købes i større beholdere er den væsentlig billigere. Til udflyts- og campingbrug er »spejderstorm-køkkenet« et meget nyttigt udstyr.

Julemødet 1982

Referat: Ingolf Andersen

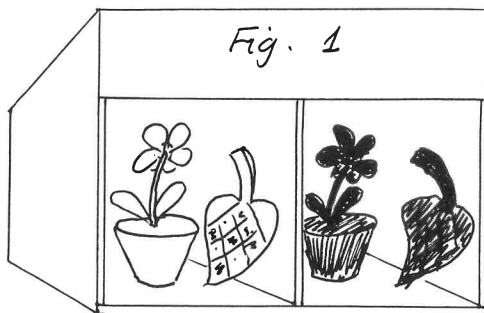
Bendt Bæk Hansen

Lys og lys er mange ting -

Lysteknisk Selskab, Herlev, har til formål at udbrede kendskabet til korrekt og økonomisk belysning. Brochuren: »Godt lys i hjemmet« var uddelt til alle og anbefalede i classesæt (gratis: Ring 02 91 72 11). (Ved kaffebordet senere på aftenen uddeltes bogen »Godt lys på arbejdspladsen«, udarbejdet af Lysteknisk Selskab og Arbejdsmiljøfondet. Bæk Hansen havde selv anskaffet den i classesæt, og tilføje, at den var meget populær blandt eleverne).

*Lys er en go' ting -
men lys og lys er to ting.*

(Poul Henningsen)



Et (umøbleret) dukkehus med to hvidmalede rum præsenteres med ovennævnte citat (fig. 1). Begge rum er oplyst med et varmt, gyl-dent, ensartet lys. En grøn plante med røde blomster og et julehjerter i samme farver stilles dekorativt op i det ene rum. Når tingene flyttes over i det andet rum, bliver blomsten kul-sort, og julehjerter er tilsyneladende klippet i matsort mørklægningspapir, som vi gamle husker fra 2. verdenskrig.

Forklaring:

I det ene rum lyser to dagslyspærer, to 150

W glødelamper og gult glas. I det andet rum lyser en kraftig lavtryksnatriumlampe. »Dukkehuset« og nedenstående lamper var udlånt af Lysteknisk Selskab.

Moderne lyskilder med lavt strømforbrug

bl. a. lysstofrør

Der vistes både engelske, tyske og hollandske lyskilder. Nogle var allerede i handelen - andre endnu ikke.

a. En af de viste lyskilder havde indbygget drosselspole og glimtænder og var lige til at skrue i en normal lampefatning.

Forbrug: 18 W, lysstyrke: Godt og vel som en 75 W glødelampe (der tændtes ved siden af), 5000 brændetimer, vejl. pris: 150 kr., farvegengivelse: Naturlig. NB: Vægt: 500 g (en almindelig arkitektlampe vil segne under vægten).

b. Andre lyskilder havde det nødvendige tilbehør monteret for sig selv, så det kunne gemmes bort, f. eks. i et indbygget skab. Selve lyskilderne var her minilystofrør. Forbrug: 11 W, lysstyrke: Som en 75 W glødelampe, farvegengivelse: Naturlig.

c. »Almindelige«, men slanke lysstofrør (26 mm Ø) med 10 % mindre forbrug fås i alle standardlængder og passer i gængse armaturer. En de-Luxe udgave til tredob-belt pris giver ved samme lave forbrug 75 % mere lys!

d. Endelig vistes et andet princip for økono-mi: Et stærkt lys (f. eks. svarende til 100 W) der kun ønskes på et begrænset område, kan opnås med en 40 W såkaldt »ægte« reflektorlampe med metallisk belægning. En lignende, men »uægte«, dvs. med hvid farvestofbelægning yder 10 %-15 % mere end sit pålydende på et indsnævret område.

Jan Werup Nielsen

Solnedgang

Forsøget blev vist i to udførelser:

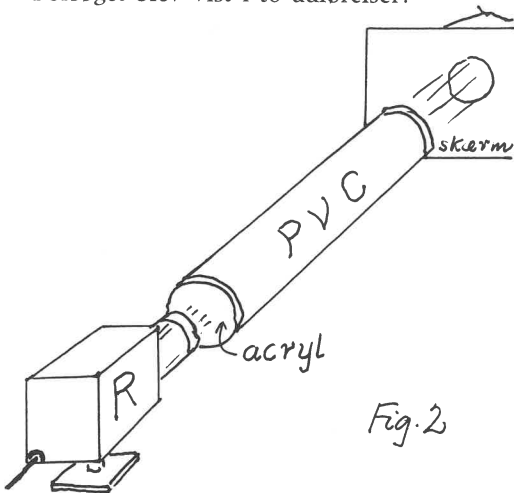


Fig. 2

1) Apparatet fig. 2 består af et ca. 60 cm langt PVC-rør ca. 10 cm Ø, der er lukket i begge ender med låg af gennemsigtigt acryl. Røret indeholder en opløsning af fixersalt, natriumthiosulfat, (for at være nøjagtig ca. 1½ håndfuld).

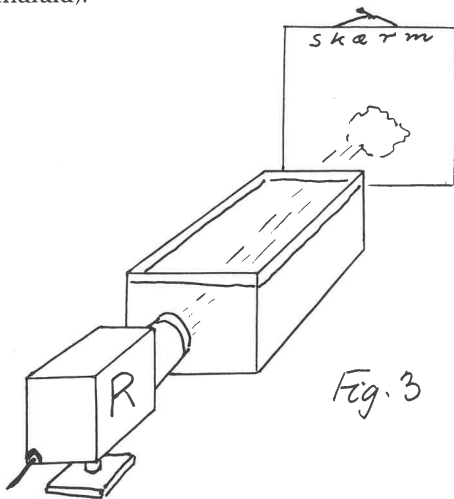


Fig. 3

2. Et glaskar ca. 60 cm langt, ca. 40 cm bredt indeholder ligeledes en opløsning af fixersalt (ca. 8 håndfulde). Fig. 3.

3) Begge beholdere gennemlyses med en Reuterlampe og danner hvide billeder på lysbilledlærredet. Billede nr. 1 er pænt rundt som

Solen selv, medens billede nr. 2 er mere udvisket. Der tilsættes nu henholdsvis 20 ml og 100 ml svovlsyre til væskeerne i karrene, og de udfældede svovlkorn farver solbillederne røde som en synkende sol, der til sidst dør hen og slukkes.

Julelyset, der sprang i luften

Hvis det er vanskeligt at skaffe julelys, kan man klare sig med »jule-gas-lys«.

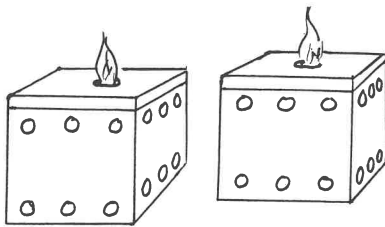


Fig. 4

»Lysene« fig. 4 består af små tedåser (knap 1 dm³) med perforering nederst og øverst i siderne og med et ikke for fast siddende låg, der har et lille hul i midten.

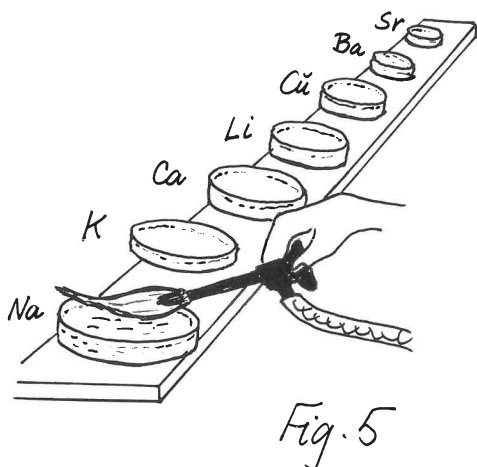
Dåserne fyldes med almindelig gasværks-gas, ved at de holdes omvendt over en åben (u-tændt) bunsenbrænder. Lågene sættes på, og gassen tændes ved det lille hul i låget. Gassen brænder roligt med en lille blå flamme, indtil gas-luft-blandingen i dåserne eksploderer, og lågene ryger til vejrs.

Helene Sørensen og Erik Reimer Christensen

Flammefarver

»Det forsøg er da en fysisk - vrøvl! - en kemisk umulighed, tænkte jeg, da jeg hørte om det«, - sagde Helene Sørensen og fortsatte: »Og her er forsøget«!

I 7 glasskåle (ca. 15 cm Ø) på rad udvikles der brint på gammeldags manér, dvs. med zinkstykker i saltsyre (fig. 5). Væskeerne i skålene er tilsat chlorider af forskellige metaller. Metalchlorider er nemlig villige til at frembringe de pågældende metallers flammefarver.



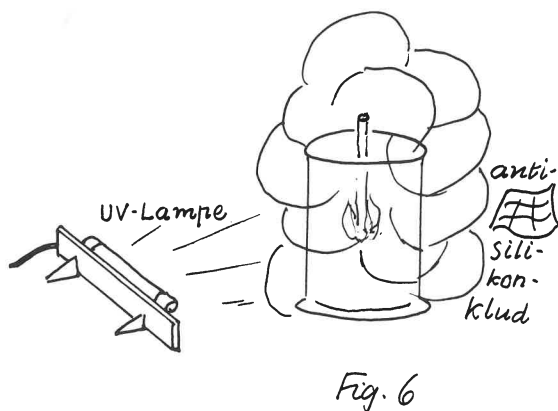
De 7 skåle er tilsat chlorider af henholdsvis:
Na, K, Ca, Li, Cu, Ba og Sr

Flammen fra en bunsenbrænder holdes vandret hen over den ene skål efter den anden. Gasflammen farves af de forskellige metaller flammefarve, fordi det dannede hydrogen river væskestænk med sig ud i luften over skålen. Farverne var – i samme rækkefølge som ovenfor:

Gul, rødviolet, rødgul, mørkerød, blågrøn, gulgrøn og rød.

Højt skum - I

Apropos farver! Helene S. mindede forsamlingen om Bæk Hansens »lysende piger« (se Fysiktips 1980, side 22). (Se også Fysiktips 1982, side 4 og side 11 ff). Fig 6.

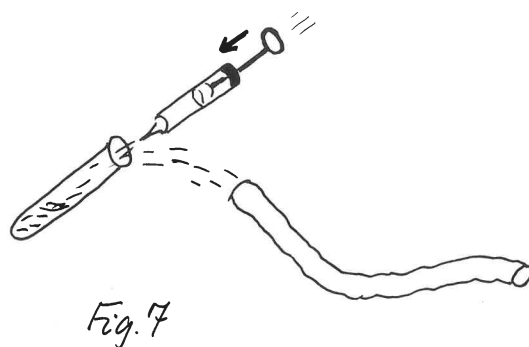


Til fremstillingen af den imponerende skummasse anvendes i dette forsøg »Imperial Leather Body Shampoo« i forbindelse med 50 ml 35 % H_2O_2 og 1 ml 10 % KI. Det høje cylinderglas og senere sæbeskummet belyses med UV-lys fra et langt UV-lysstofrør, der ligger på gulvet foran demonstrationsbordet. De agerendes til dels hvide enzymvaskede påklædning fluorescerede pragtfuldt blåt, mens skummet antog en varm gul farve, der yderligere forskønnedes ved, at man »tabte« en brændende træpind direkte ned i cylinderglasset. – Under forsøget opsamles skummet ikke i en større skål. Skummet falder nemlig ynkeligt sammen, når det tørres op med en klud dyppet i »Silicone-anti-skum-emulsion«. (Indslag fra auditoriet: »Brug det ikke til at vaske ølglass i«!)

Ole Melchiorsen:

Højt skum - II - »Ekspløsvt«?

I et stort (30 cm langt) reagensglas hældes:
Ca. 1 ml »Imperial Leather Body Shampoo« og ca. 1 ml kaliumpermanganat-opløsning.



Glasset opspændes i et kraftigt stativ (fig. 7). Med en plastsprøjte (100 ml) sprøjtes beslutsomt (!) en stråle 35 % brintoverilte skråt forfra direkte ned i reagensglasset.

En flere meter lang skum-pølse slynges i en flot ballistisk kurve ud af reagensglasset og havner et godt stykke henne på gulvet. Virkningen er øjeblikkelig – og særdeles overraskende.

Kommentar: Kaliumpermanganat oxiderer oxygenet i H_2O_2 til O_2 , men reduceres selv til MnO_2 , der virker som katalysator for processen.

Højt skum - III - Hvad med frugtfarve?

Som eksempel på variation i skummets farve vises virkningen, når der tilsættes et tilskud af frugtfarve før skumdannelsen. En brændende træpind, der stikkes direkte ned i cylinderglasset, fremkalder et orgie i rød frugtfarve.

Erik Reimer Christensen:

»Sammenkogte retter«

Et klassisk forsøg består i, at man blander svovlpulver og jernspåner på en jernplade og opvarmer blandingen, hvorved de to stoffer indgår en kemisk forbindelse og danner jernsulfid, svovljern:



Selve forbindelsen FeS er uden lugt. Den kendte ubehagelige stank skyldes uvedkommende svovlforbindelser, der forurener jernsulfidet. Forsøget omtales, men udførtes ikke. (fig. 8)

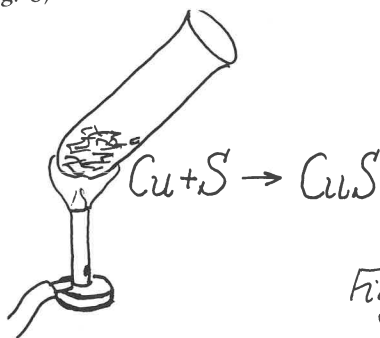


Fig. 8

Et tilsvarende forsøg, hvor kobberspåner og svovlpulver indgår en kemisk forbindelse ved opvarmning, foretages i et tungsmelteligt reagensglas. Processen:



forløber under udsendelse af et kraftigt lys.

Også processen:

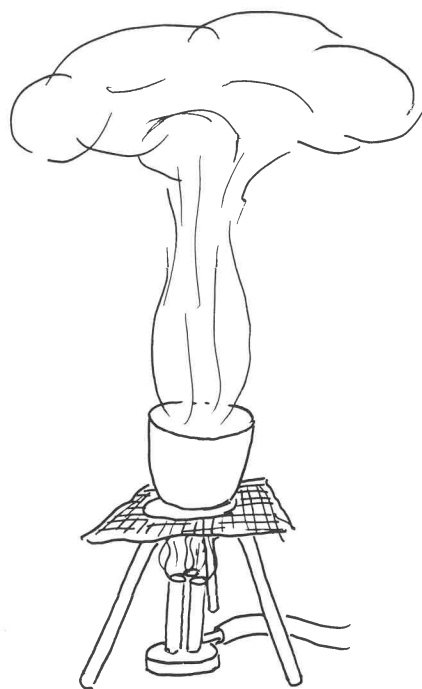
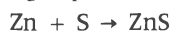


Fig. 9

blev demonstreret, denne gang ved at opvarme blandingen (2:1) i en jerndigel på et trådnæt (fig. 9). Når reaktionen indtræder, ses et blændende lys, man hører et »puf« - og der breder sig en kraftig »paddehat-sky« oppe under loftet. Eksperimentators kommentar: »Zinksulfid er et hvidt pulver«!

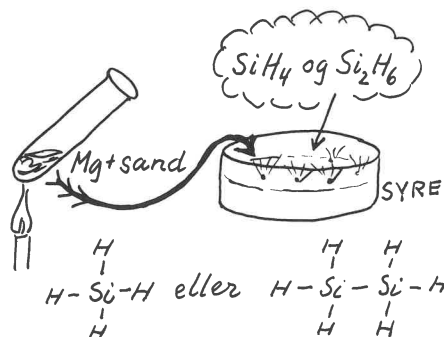


Fig. 10

Endelig opvarmedes en blanding af magnesiumpulver og sand i et tungsmelteligt rea-

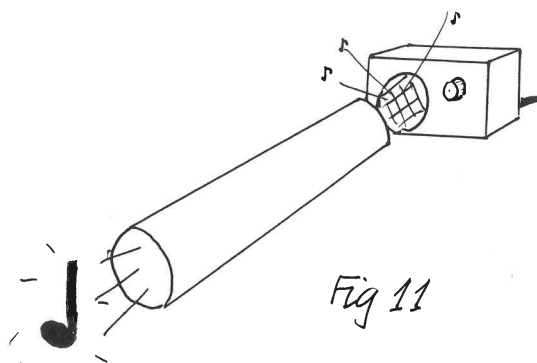
gensglas (fig. 10). NB: Hvis man er utålmodig, kan resultatet nemt blive, at glasset smelter, og det glødende indhold falder ned på bordet. Brug ikke for store mængder.

Når den sammensintrede masse hældes ned i et (lavt, bredt) cylinderglas med syre, dannes der selvantændelig siliciumbrinte med formelen: SiH_4 eller Si_2H_6 .

Lektor Niels Hornstrup

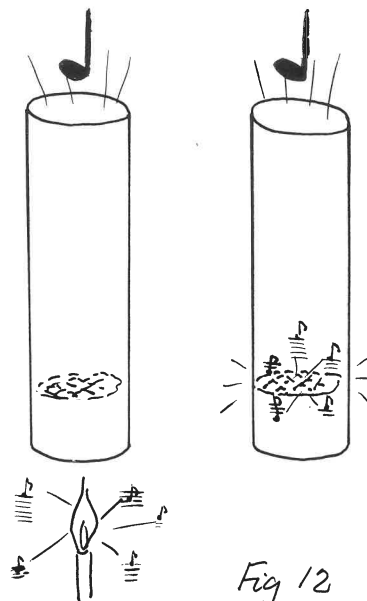
Resonans i åbne rør

Et rør af »passende« længde af tykt pap (materialet er stort set underordnet) holdes hen foran en »hviskende« tonegenerator, der næppe høres (fig. 11). Der reguleres lidt på tonehøjden, og pludselig brøler en tone på ca. 160 Hz i røret. Tonen er ren.



Røret holdes lodret over en svagt hvæsende flamme fra en bunsenbrænder – »hvid støj« (fig. 12). Samme tone lyder, denne gang udvalgt af røret i resonans med en lydsvingning i den hvæsende flamme. Røret løftes bort fra flammen, og tonen lyder igen, men kun, hvis røret holdes i samme lodrette stilling. Også nu er tonen ren. Men hvis trådnettet – for der er »jo« et trådnet inde i røret, der varmes op af flammen – hvis trådnettet skubbes nærmere ned mod den nederste åbning af røret, hører man tillige en overtone.

Derefter sammenlignes den nu forstærkede tone fra tonegeneratoren med tonen fra gasflammen. Den sidste stiger under opvarmning.



gen til ca. en tert over den første. Årsag: I varm luft løber lyden lidt hurtigere end i kold luft! (Er der forresten ikke noget om, at blæseinstrumenter – trompet o.l. – lige skal vænne sig til den omgivende temperatur, før de er spilleklare? red.)

Yderligere forsøg bekræftede vore anelser om, at kortere rør giver toner med højere frekvens, end lange rør gør.

Fortsættes

Referat af DFKFs repræsentantskabsmøde 1983

Lørdag den 9. april 1983 afholdtes foreningens årlige repræsentantskabsmøde på Sønderbro skole, København. Alle lokalafdelinger, bortset fra tre var repræsenteret.

Efter landsformandens velkomst og vedtagelse af mødets forretningsorden valgtes Kjeld Larsen, Storkøbenhavns afd. til dirigent.

Formandens beretning forelå i skriftlig form, og dirigenten kunne derfor give ordet til de forskellige udvalg.

Bladet:

S. Wøjdemann redegjorde for bladet, og måtte desværre konstatere en svag afmatning i antallet af abonnenter, hvilket bl. a. skyldtes skolernes stramme budgetter.

I 1984 har bladet 10 års jubilæum, og i den anledning blev der efterlyst gode indlæg til et jubilæumsnummer.

En opstramning omkring datoer vil fremover betyde, at bladet vil udkomme mere præcist.

De enkelte delredaktører redegjorde derefter kort for deres specielle områder, hvorefter Jan Madsen kort fortalte om samarbejde med Risø, og gjorde opmærksom på en konkurrence for skoleklasser, som Risø udskriver.

Helene Sørensen, kemiredaktionen, efterlyste artikler af pædagogisk indhold og redegjorde derefter for arbejdet med risikovejledningen. Almendelen og specialdelen var ved at være færdige. Dele af materialet var tilsyneladende sendt til Gymnasiernes Kemilærerforening. DFKF har endnu ikke set materialet den 9/4, men fagkonsulent Poul Sørensen har den 10/4 oplyst, at DFKF ville modtage materiale til udtalelse. Det forventes, at materiale vil være klar til trykning omkring årsskiftet 1983/84.

Søren Chr. Hansen, elektronikredaktionen, begrundede valget af artikler med, at de primært var skrevet for mindre rutinerede elek-

troniklærere, samt for kvikke elever (selvstændigt arbejde). S. Chr. Hansen meddelte, at han var trådt tilbage som redaktør for elektronikspalten.

Bladets sidste nyhed – dataspalten – var blevet pænt modtaget. S. Chr. Hansen håbede på stigende interesse for dette specielle område.



Mødets »hårde kerne«

Hovedstyrelsen har i årets løb nedsat forskellige udvalg til at løse konkrete opgaver. S. Chr. Hansen kunne omkring fysikernålen oplyse, at samarbejdet med Familie-Journalen ophører til sommerferien 1983. Han opfordrede foreningen til allerede nu at overveje, om arbejdet med fysikernålen skulle fortsætte, og i givet fald hvorledes.

Fra forskningsudvalget fortalte Vagn Andersen om arbejdet i udvalget, og om de projekter man til dato havde kendskab til.

Systemet med medlemsregistreringen er nu kørt ind og fungerer til fuld tilfredshed.

Efteruddannelsesudvalget har planlagt kursus nr. 6 til den 16. og 17. sep. 1983. Kurset vil finde sted på henholdsvis Teknologisk Institut og på atomforsøgsstationen Risø.

Udvalget for prøver og prøveformer har udarbejdet et særhæfte, der belyser problemer, omkring afgangsprøverne.

Fra forsamlingen blev der rejst mange spørgsmål omkring de afsluttende prøver, og der blev fremsat kraftige opfordringer til fysik/kemilærerne om at søge dispensation fra gældende prøvebestemmelser. Der blev endvidere rettet opfordring til hovedstyrelsen om fortsat opmærksomhed omkring hele problematikken om de afsluttende prøver.

Debatten om formandsberetningen koncentrerede sig navnlig omkring afsnittet om ekstern revision og samarbejdet med Danmarks Lærerforening, som flere fandt ikke fungerede tilfredsstillende.

Efter at formanden havde rettet en varm tak til Søren Chr. Hansen for hans mangeårige arbejde som hovedstyrelsesmedlem, blev beretningerne godkendt af repræsentantskabet - 2 undlod at stemme.



Afgående næstformand S. Chr. Hansen og landskasserer Sv. Wøjdemann smiler lettet

Regnskabet blev fremlagt og kommenteret af landskasserer S. Wøjdemann. Driftsregnskabet udviser et overskud på kr. 8.000,00, og medlemstallet ligger på ca. 1840. Driftsregnskabet for bladet balancerer med et beskedent underskud på kr. 1.400,00. Næsten alle foreningens publikationer sælges meget fint.

Revisionen har fundet regnskab m. m. i orden. Overfor landsformanden har revisionen givet udtryk for behovet for en udskrift af ho-

vedstyrelsens beslutningsreferater vedr. honorarer m. m. Endvidere har revisionen fundet det hensigtsmæssigt, at landsformanden var til stede under revisionen.

Danmarks Fysik- & Kemilærerforening Driftsregnskab for året 1982

	Indtægter	Udgifter
Kontingenter (spec. regnsk.) ...	142.190,00	
Hovedstyrelsens møder		29.050,17
Hovedstyrelsens repræsentation		5.507,46
Renter	408,41	
Udvalgsmøder		556,15
Admin., porto, tlf. m.m.		4.927,91
EDB-omkostninger		611,87
Medl.register: Drift	370,00	7.523,16
Mel.register: Lønninger		4.455,00
Revisionsomkostninger		1.625,10
Medl.abo & tilskud til bladet ..		72.789,50
Fysikernålen		5.431,93
Repræsentantskabsmødet		4.293,95
Konferencer, kurser m.v.	1.899,32	
I alt	144.867,73	136.772,20
Driftsoverskud for 1982		8.095,53
Driftsbalance	144.867,73	144.867,73

Danmarks Fysik & Kemilærerforening pr. 31/12 1982 Status for foreningen og dens forskellige aktiviteter

	Aktiver	Passiver
Kassebeholdning	46,25	
Bankkonto 231925-2		6.578,05
Bankkonto 232080-1	2.044,43	
Fond vedr. Tønder afd.	1.529,46	
Konto i Forstædernes Bank	184,39	
Giro 5250447	10.028,08	
Giro 7024207	9.362,22	
Inventar, maskiner m.v.	7.200,00	
Medl.regnsk. med afdelingerne	2.814,19	3.877,50
Kapitalkonto		
vedr. FYSIK/KEMI	1.861,64	
Kapitalkonto vedr. publikat...	48.187,15	
Skyldige A-skatter		3.863,00
Samlet kapitalkonto for DFKF		68.939,26
Statusbalance pr. 31/12-1982..	83.257,81	83.257,81



Revisor Runge Madsen aflægger sin foreløbig sidste revisionsrapport

Også under dette punkt koncentrerede debatten sig om ekstern revision contra den nuværende ordning. Repræsentantskabet udtrykte gennem en vejledende afstemning fuld tilfredshed med den gældende ordning, og ønskede for nuværende ingen ændringer.

Landskassereren fremlagde derefter budgetter for 1983 og 1984 til repræsentantskabets orientering.

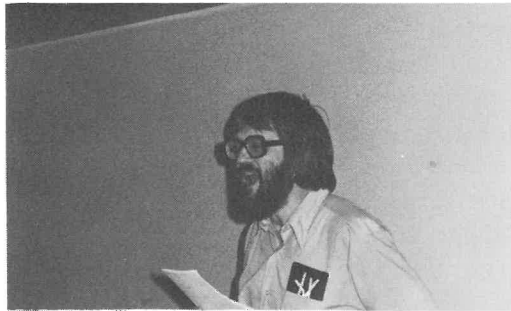
Budgettet forudsætter en kontingentstigning, som Trekantområdet advarede imod. Man ville ikke kunne stemme for en sådan, hvis en kontingentforhøjelse bliver foreslået. Landsformanden gjorde opmærksom på, at en kontingentstigning er nødvendig på grund af prisstigninger udefra. Et uændret landskontingent vil medføre et lavere aktivitetsniveau.

Derefter blev budgettet taget til efterretning.

På hovedstyrelsens vegne fremlagde S. Wøjdemann forslag til vedtægtsændring af par. 12, stk. 1, vedr. kontingentopkrævning. Efter at ændringsforslagets sidste del var blevet defineret således, at hovedstyrelsen pålægges at foretage en indstilling vedr. kontingentopkrævning, blev ændringsforslaget enstemmigt vedtaget, hvorefter nærmere regler for opkrævning kunne vedtages.

På Ålborg-afdelingens vegne fremlagde og motiverede Vagn Andersen et forslag til nye vedtægter for foreningen. Debatten viste, at forslaget ikke kunne få opbakning, og det blev

derefter trukket tilbage. Under debatten blev der fra flere sider rettet opfordring til HS om at vurdere de gældende vedtægter, og hvis det skønnes nødvendigt da i god tid at tilstille lokalafdelingerne evt. ændringsforslag til høring. HS blev endvidere anmodet om at tage de faldne bemærkninger med i evt. overvejelser.



Mødets arrangør J. P. Skov klarede opgaven perfekt

Fra forsamlingen blev der udtrykt ønske om en fast forretningsorden fremover.

Landsformanden Flemming Mørch blev genvalgt med akklamation. Endvidere genvalgte S. Wøjdemann og Herløv Carstensen samt nyvalgte Erland Andersen fra Storkøbenhavns afdeling. Som suppleanter valgtes i nævnte rækkefølge Finn Horn, Storkøbenhavn, Åge Rieck, Sydvestjylland og Uffe Gustavson, Århus afdeling.

Da de hidtidige revisorer ikke ønskede genvalg, valgtes Poul Riisager, Frederiksborg afdeling og Svend Nielsen, Storkøbenhavn. Som revisorsuppleant valgtes Poul Greis Pedersen, Horsens afdeling.

Landskontingent for 1984 fastsattes til kr. 90,00. Et forslag om uændret kontingent nedstemtes.

Til næste års mødested og tid blev udpeget Nyborg, den 7. april 1984.

Under eventuelt oplyste Åge Rieck, at han for øjeblikket forhandlede med Töpfer om en landsturne i efteråret 1983.

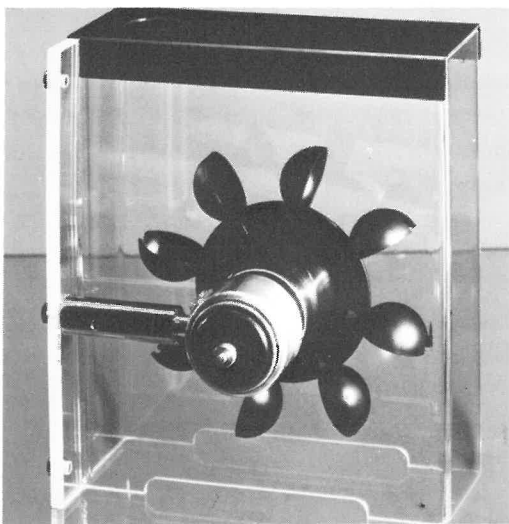
Landsformanden sluttede repræsentantskabsmødet 1983 med at takke dirigenten for et dygtigt ledet møde.

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

»Jan Madsens vandturbine« solgt til Saudi Arabien

For nogle år siden dukkede lærer Jan Madsen fra Borup op hos firmaet Søren Frederiksen i Ølgod, medbringende en model af et fysikapparat til demonstration af energiomsætning. Apparatet bestod i al sin enkelthed af en cykeldynamo, hvor rullen var fjernet og erstattet med bunden af en konservesdåse, der var klippet op og bøjet, så den lignede en ventilatorpropel.

Apparatet skulle betjenes af en gruppe elever, der via en vandstråle fra en vandhane skulle forsyne en anden gruppe med elektrisk strøm. Afhængig af forbrugergruppens ødselhed var det så op til den el-producerende gruppe at få turbinen til at arbejde så effektivt som muligt.



Da denne kappestrid jo godt kunne blive en våd omgang for el-producenten, mente Jan Madsen, at det måske var en ide at forsyne enheden med en form for afskærmning, ligesom propellen måske kunne udformes, så den virkede mere effektivt.

Hos firmaet Søren Frederiksen gik man i gang med opgaven. Der blev bukket et svøb af plexiglas, der har den fordel, at man kan se igennem det, og propellen blev udført som skovlhjulet i en Peltonturbine, der er velegnet til en tynd vandstråle, der kan påvirke hjulet helt ude i periferien. Apparatet virker udmærket i undervisningsøjemed og indgår i dag i mange skolars fysiksamling.

Firmaet Søren Frederiksen har gennem flere år arbejdet med eksport af fysikapparat, da det danske marked på grund af nedskæringer ikke er stort nok til at beskæftige det antal medarbejdere, firmaet har ansat. Firmaet eksporterer i dag til adskillige lande.

I forbindelse med en ordre til Saudi-Arabien skal firmaet bl. a. levere 9.000 vandturbiner af »Jan Madsen«-typen.

BREVKASSEN



Kære kolleger i DFKF!

Som (relativt) nyansat F/K-lærer er jeg nu blevet ansvarlig for min skoles kemi-samling, og har kraftig mistanke om, at kemikalierne ikke er forskriftsmæssigt mærket. Jeg har derfor rekvireret Miljøstyrelsens vejledning nr. 2/1981 (Kemiske stoffer og produkter. Klassificering m. v.) og sat mig ind i regler for mærkning af stofferne. Der er imidlertid stadig problemer, som jeg ikke har fået løst, og som jeg håber, at I vil/kan hjælpe mig med. Evt. henvisning til andre cirkulærer, love og forordninger, som besvarer mine spørgsmål, vil jeg også sætte pris på.

Mine spørgsmål er følgende:

1. Gælder mærkningsreglerne i vejledning 2/1981 uindskrænket for skoler?
2. Hvis ja: Findes der nogen liste over, hvorledes de i skolen forekommende kemikalier skal klassificeres og mærkes (og hvor kan den evt. skaffes?)

3. Hvis ja: Har DFKF kendskab til nogen forhandler el. lign., hvor den korrekte type etiketter kan fremskaffes?
4. Hvis nej: Gælder der nogen specielle begrænsninger i mærkningsreglerne med hensyn til skoler?

Jeg håber meget, at I vil finde det umagen værd at besvare disse mine spørgsmål (eller evt. henvise mig til et andet sted, hvor jeg selv

kan søge oplysningerne). Det er mig temmelig magtpåliggende at få disse ting opklaret, og så vidt jeg selv har kunnet nærlæse den ovennævnte vejledning, gælder den kun for importører og forhandlere (og derfor ikke automatisk for skoler).

Med venlig hilsen
 lærer Poul Eriksen
 Vindegade 43 III th
 5000 - Odense C

Alternative prøveformer

I det nylig udsendte særhæfte om Folkeskolens afsluttende prøver i fysik-kemi er der en halv side om dispensation fra prøvereglerne. Her gøres der rede for ansøgningsfrister, 1. februar i den ordinære prøvetermin, desuden siges det i en kommentar at begrundelsen for en ansøgning mange gange vil være en afvigende undervisningsform. På Islev Skole i Rødovre har vi i de sidste tre prøveterminer søgt om, og fået ændret prøvebekendtgørelsen, men begrundelsen har *ikke* været en afvigende undervisningsform, men et ønske om at prøven kom til at ligne den undervisning der praktiseres i de fleste fysik/kemi lokaler landet over. Hvis man ikke bruger elevøvelser i sin undervisning, skal man selvfølgelig ikke søge om lov til at prøve eleverne i disse aktiviteter.

Prøverne i fysik/kemi på Islev Skole forløber efter følgende model, det gælder både F.A. og F.u.A.: kl. 8 trækkes der lod om to-mandshold, i ca. en time udføres der en elevøvelse, som også udleveres efter lodtrækning. Lærer og censor går rundt blandt holdene, snakker, hører og hjælper eleverne. Den første bedømmelse af eleverne finder altså sted under elevøvelsen, hvor man både kan bedømme, hvordan eleverne arbejder i et laboratorium, og samtidig får man et indtryk af elevernes teoretiske viden. Når lærer og censor mener, at de har set og hørt nok, bliver eleverne hørt enkeltvis som ved en ganske almindelig mundtlig prøve, men det er på forhånd sikret, at teorispørgsmålet er inden for et andet område af

det opgivne pensum.

Eksempel på en øvelse til F.A.:

Undersøg hvor meget elektrisk energi der skal bruges for at opvarme 1 g vand 1° C. Hvad koster det i energi at opvarme 1 liter vand fra 10° C til kogepunktet? Hvad koster ovennævnte opvarmning i penge, når 1 KWH koster 80 øre?

Efter denne øvelse trækker eleverne lod om teorispørgsmålet, som enten er

Det periodiske system
eller fission

Til det teoretiske spørgsmåls overskrift kan der være forskellige vejledende spørgsmål.

Til de andre elevøvelser er der på samme måde knyttet to teorispørgsmål.

Eks. på øvelse til F.u.A.:

Udfør nogle forsøg der viser, hvor stor en del af energien lyset bærer bort. Efter denne øvelse trækkes der lod blandt alle spørgsmålene inden for kemi samt atom- og kernefysik.

Til slut skal nævnes, at karaktergivningen ikke har været noget problem, det kan sagtens lade sig gøre at skille de enkelte elever ud fra hinanden, således kan den ene på holdet sagtens få 10 og den anden 6.

Finn Horn og Erland Andersen
 Islev Skole, Rødovre

IKKE SKEMALAGT FYSIKUNDERVISNING:

På besøg hos Flemming og 5b (6)

Ang. emnet »opløsning og inddampning« henvises til Fysik-Kemi nr. 1 1981.

Mandag den 10. januar 1983.

Eleverne skal studere egenskaber ved frigen-11 og vand.

Frigen-11 koger ved 24° og er således fortrinlig til at lave kognings- og fortætningsforsøg med.

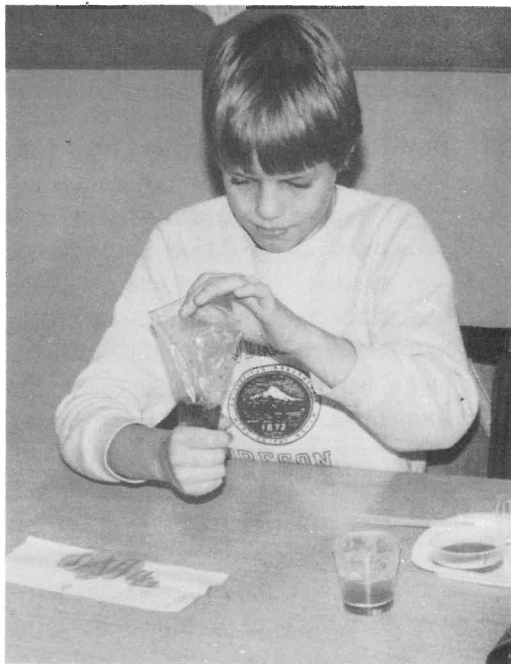
Undervisningens mål: At kunne beskrive flydende frigen og vand og identificere dem ud fra deres egenskaber.

Eleverne undersøger deres frigen med fingrene, dråbetælleren, hælder noget af væsken ud på papirservietten eller blander det med vand.



Væsken vil ikke blive inde i dråbetælleren, – når den løber ud, forsvinder den, og hånden bliver kold.

Kim: »Jeg ved godt, hvad der sker, – den fordamper væk«.



Væsken går til bunds i vand. Når jeg holder om den med min hånd, bobler den.

Mandag den 17. januar 1983

Fordampning og fortætning

Mål: At lære at et system forbliver samme system, så længe der ikke fjernes eller tilføjes genstande.

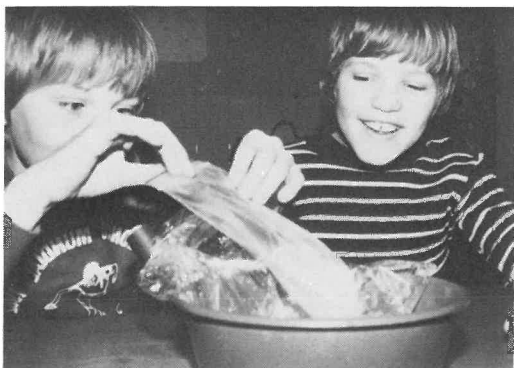
Såvel opløsnings-, inddampnings- som fordampnings- og fortætningsforsøg udvikler elevernes forståelse af begrebet systembevarelse.

Elevudstyret pr. to elever består af:

- 1 stegepose,
- 1 stk. lukketøj til posen,
- 1 prøveglas med frigen
- 1 plastikpose m. lynlås med is i,
- 1 plastbalje

Elevmaterialerne uddeles. Hvert hold får en portion frigen i deres stegepose og lukker den. Derefter får de noget varmt vand i plastbaljen.

Nogle elever samler frigenen i et hjørne af posen og prøver at varme væsken med hånden ved at holde ret fast om den.



Andre lægger stegeposen ned i det varme vand og iagttager fordampningen.

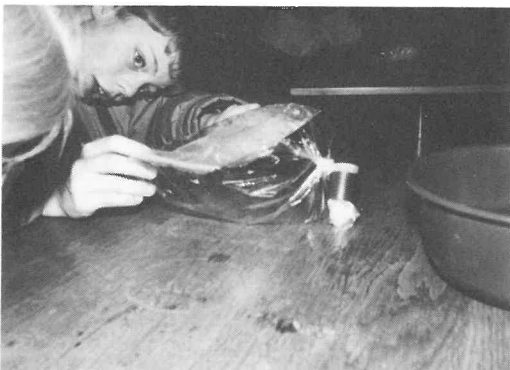
Fortætningsforsøg

Kan vi få den flydende frigen igen?

Hvordan?

Forslag som, at vi kan hælde koldt vand på posen afløses af, at vi kan få frigenen igen ved at puste meget kraftigt på posen.

Under diskussionen hjælper jeg Flemming med at uddele de små poser med is i.



De fleste elever anbringer isposen oven på frigenposen, der lægges på bordet.



Nogle laver »evigt regnvejr«, varme forned og kulde foroven.

Efter fortætningsforsøget har nogle elever lyst til at identificere væsken. Er det nu også den frigen, vi startede med at komme i posen?

Har den de egenskaber, vi fandt frem til forleden?

Litt.:

»Systemer og Variable«. Hans Lütken m. fl. Prøveudg. 1973. Fysisk Institut, DLH. - Kan ikke erhverves.

»Undersøge og diskutere« – Del 3. Carl Jørgen Veje.

Læreref. Mat. udv. 1979.

»BH-4, Find ud af det«. Skoleradio, TV 1978.

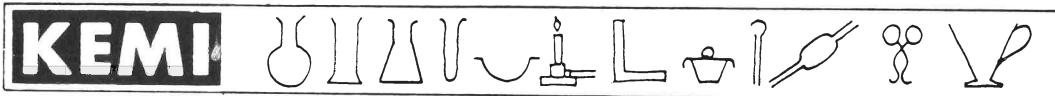
Harald Oksbjerg

NYT lej din computer...

ZX SPECTRUM | **BBC** model B
Pr. måned kr. 200.- | Pr. måned kr. 300.-

Computeren tilsluttes dit eget farve-tv, samt din egen kasettebåndoptager. Programmeringssproget er BASIC. Computeren leveres komplet med alle nødvendige kabler samt instruktionsbog.

CPR Computerrent 01-309385



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

Projekt - Organisk Kemi

En arbejdsform i 10. klasse udvidet fysik

Peer Paduan, Dalmose skole

Jeg hører det - og jeg glemmer det

Jeg ser det - og jeg husker det

Jeg gør det - og jeg forstår det

(Kinesisk ordsprog)

Hvad der kan komme ud af en arbejdsform, et emne, en lærer og et hold elever, der har valgt udvidet fysik i 10. klasse.

Emne:

Allerede i 9. klasse havde vi snakket om, at det ville være spændende, hvis vi kunne arbejde med organisk kemi i 10. klasse. Så jeg undersøgte mulighederne. Skolen havde ikke nogen materialer til organisk kemi, andet end de sædvanlige glasvarer. Det var så nødvendigt at finde ud af, hvad man skulle bruge for at demonstrere et rimeligt udvalg af forsøg i den organiske kemi. Da det var gjort, ansøgte jeg om 3.000 kr. til indkøb af de nødvendige materialer. Derefter kontaktede jeg DLH, da jeg var usikker på risikovejledningen med hensyn til de enkelte stoffer, om eleverne måtte arbejde med dem, sikkerhedsforanstaltninger osv. Efter denne kontakt, gik jeg i gang med at finde relevante forsøg, der skulle demonstrere de forskellige hovedområder i organisk kemi.

Arbejdsform

Jeg ville gerne prøve projektarbejdsmetoden i kemi, for at se om metoden kunne bruges, og hvor langt vi kunne nå.

Principper og faser for projektarbejde:

Arbejdet skal være meningsfuldt, problemorienteret og deltagerstyret. De forskellige faser er følgende: 1) Introduktion, 2) Valg af emne, 3) Problemformulering, 4) Planlægning, 5) Ud-

førelse, 6) Produktfremstilling, 7) Projektvurdering og 8) Efterbearbejdelse.

Mål

Målet var:

at strukturere et omfattende stof
at indsamle og bruge relevant stof og materiale

at organisere eget og andres arbejde
at samarbejde om løsning af en opgave
at tage ansvar for sine handlinger og produkter
at se mål og perspektiv i sit arbejde.

Lærer

Jeg har kursus i organisk kemi, samt en interesse for at undervise i stofområdet, og 8 års undervisningserfaring i fysik og kemi i folkeskolen.

Elever

Eleverne var blevet interesserede i emnet, da de opdagede, at hele deres dagligdag var omgivet af produkter af organisk materiale, så hvis det kunne lade sig gøre, at vi fik hinanden i 10. klasse, ville vi prøve at bruge det første halve år til organisk kemi. Det lykkedes altså!

Principper

Arbejdet med den organiske kemi føltes fra starten meningsfuldt, da vi var nysgerrige og interesserede og gerne ville vide, hvordan tingene hang sammen, så det var hele tiden vedkommende.

Problemerne var hele tiden foran og bag os, så når et problem var løst, opstod der flere, der skulle prioriteres og løses. Så hele arbejdsprocessen var et samarbejde mellem eleverne og mig og omvendt. Da der hele tiden var et sik-

kerhedsmæssigt aspekt, måtte jeg træde til for at undgå farlige situationer, da jeg stadig havde ansvaret for elevernes sikkerhed, men gennem samarbejdet fik vi løst problemerne.

Faser

I 9. klasse havde vi arbejdet med kemiske modeller og havde herved nævnt den organiske kemis mangfoldighed og klare opdeling i grundformer og afledninger, så der var skabt en nysgerrighed og interesse for at arbejde med emnet. Eleverne var således meget motiverede for at tage udfordringen op året efter.

I starten af 10. klasse lavede jeg en oversigt over hovedpunkterne i organisk kemi, så eleverne kunne finde sammen i grupper om del-emnerne. Eleverne og jeg fandt frem til en fornuftig deling og gruppering.

Ved formuleringen af de problemer der skulle løses, havde eleverne svært ved klart at fortælle, hvad det egentlig var, de ville med emnerne. De havde en fornemmelse af, hvad der forlanges, men derfra og til at formulere det er der langt. Men ved at kigge i bøger og gennem indbyrdes samtale og diskussion, samt snak med mig, fandt de frem til en form for disposition, som kunne bruges til at få hold på problemerne og stoffet.

Eksempel:

- 1) Kort omtale af stofgruppen
- 2) Fremstilling af et stof indenfor gruppen
- 3) Forekomst
- 4) Anvendelse
- 5) Navngivning
- 6) Fysiske egenskaber
- 7) Kemiske egenskaber

Samtidig snakkede vi om forholdet mellem fremstilling (risiko) og anvendelse (omdanning), altså det samfundsmæssige, hvilket i vores tilfælde blev lidt tyndt, men det er noget, jeg vil tage op en anden gang.

Den nærmere planlægning foretog vi sammen. Jeg havde fundet nogle modelforsøg, som vi kunne lave. Derefter aftalte vi, at jeg gav et oplæg på tavlen, hvorefter eleverne la-



vede forsøg, og i slutningen af timen diskuterede vi resultaterne. Når materialet var gennemarbejdet, aftalte vi at bruge to hele dage à syv timer på at samle gruppens arbejde til en helhed (en bog).

Vi overholdt næsten planen, for det tager meget længere tid end man forventer. En af årsagerne var nok, at eleverne behandlede stofferne yderst varsomt, da jeg havde talt meget om risiko ved stofferne. Eleverne udførte alle øvelserne, og de øvelser, der var fare forbundet med, udførte jeg.

Produktet af arbejdet skulle være en bog, som vi samlede på de to studiedage. Herefter fik vi det renskrevet og trykt på vores kontor. Vi havde brugt en masse bøger, nogle der var svære og nogle, der var nemme, så vi ville prøve at skære igennem og lave en bog, 10. klasse kunne bruge.

Ved vurderingen af bogen, var vi så heldige at blive inviteret på DLH, Kemisk Institut, hvor vi fik snakket om bogen og fik lavet nogle af de forsøg, vi ikke selv havde materialer til. Samtidig fik vi rettet bogen af en specialist. Vi syntes selv, at resultatet var flot. Alt det ydre var vi tilfredse med, og det indre syntes vi var lavet rimeligt og godt.

Turen til DLH var en god form for efterbehandling af stoffet, samt en prøve på, om eleverne kunne arbejde fornuftigt i et laboratorium med en fastlagt øvelse. Vi syntes alle sammen, at det var en god dag, både fagligt og menneskeligt.

Konklusion:

Jeg, læreren, havde en meget positiv oplevelse af elevernes engagement og arbejdsindsats. Man arbejdede for fuld kraft hele tiden, og mit indtryk var, at eleverne var meget ansvarsfulde over for det, de lavede, både forsøgs-mæssigt og fagligt.

F. eks. var det aldrig nødvendigt at sige, at man skulle bruge briller, eller at man skulle tage små mængder af stofferne. Jeg kunne faktisk have ladet dem være alene ved øvelserne. For mit eget vedkommende har det været meget lærerigt både fagligt og pædagogisk, fordi det, jeg måske syntes var vigtigt, ikke altid var det samme som det, eleverne syntes, hvilket gav nogle meget givtige diskussioner. Samtidig sker der noget med eleverne, når man arbejder på denne måde. De bliver i stand til at stille relevante spørgsmål, altså ikke mine spørgsmål, som jeg som regel kender svaret på, men spørgsmål der naturligt opstår under arbejdet. Det vil sige, at jeg måtte gå hjem og prøve at finde nogle af de svar på de spørgsmål, eleverne stillede. Efterhånden

kunne de selv bruge de opslagsbøger, lærebøger og andre materialer, jeg havde samlet, og derigennem selv finde svar på deres spørgsmål.

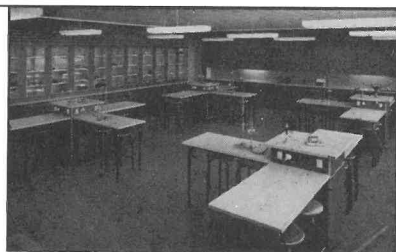
Der har da også været problemer med enkelte grupper, der syntes, det var svært, at de selv skulle finde svarene på deres spørgsmål, eller i det hele taget selv overveje, hvad det var, de ville. Men ved snak og diskussion med de andre grupper samt mig, fik vi nogle acceptable løsninger frem.

Altså, vi har forsøgt at få den organiske kemi ned på gulvet, så eventuelle udtalelser som: - At det kan jeg ikke, - det har jeg ikke lært, - det tror jeg ikke, jeg kan undervise i, bunder måske nok i den lærerholdning, at læreren kan det hele, og eleverne skal bare sidde stille og lytte til oraklet. Selvfølgelig, hvis man har den holdning, kan det være svært at turde køre et forløb, som vi har gjort, men det ville måske være sundt at kigge i egen barm, for at se om det måske ikke er der, hunden ligger begravet. Så rejst jer og gå i gang, det er spændende.

Et funktionelt og rationelt klasselokale betyder meget for Mads og Mette



Som underviser ved du naturligvis hvor vigtigt det er, at dine elever har rådighed over det nødvendige inventar, som netop er tilpasset deres behov. Det gælder ikke mindst et par større elever som f. eks. Mads og Mette. Her kommer ST Skoleinventar ind i billedet som en fleksibel samarbejdspartner. I tidens løb har vi indrettet og leveret skoleinventar til mere end 5000 klasselokaler. Derfor er det en god idé, at tage os med på råd næste gang, der skal planlægges og træffes beslutning om nyanskaffelser i forbindelse med nyindretning eller renovering i undervisningslokaler. Godt funktionelt skoleinventar gør undervisningen lettere.



Når ST Skoleinventar i dag mere end nogensinde er konkurrencedygtig, indenfor design, indretning og produktion af inventar til undervisningslokaler, skyldes det ikke mindst intensiv produktudvikling samt udbygning af produktionskapacitet og salgskompetence. Mere end 25 års erfaring indenfor dette område har tilført os masser af inspiration og know-how. Resultatet er derfor, at vi altid kan tilbyde et kvalitetsprogram, præget af robust udførelse og et tidløst design.

Fysik · kemi · biologi · hjemkundskab · håndarbejde
formning · metalsøjd · motorlære · orientering · elektronik
normalklasse · foto · musik · sang · trælsøjd · mediatek

KUPON Ja tak, send venligst:
 Brochuremappe over alle faglokaler
 Specialbrochure over Fysik/kemi

Navn _____

Adresse _____

Postnr./by _____

Skolens navn _____

ST skoleinventar a/s

DK 6880 TARM ■ TLF. (07) 37 11 88 ■ TELEX 60884 STINVE (DK)

FK

NYT FRA HOVEDSTYRELSEN

Fredag den 6. maj 1983 holdt den nyvalgte hovedstyrelse konstituerende møde. Som næstformand valgtes Helene Sørensen, Stor-København. Vagn Andersen, Ålborg-afd. overtager pr. 1. jan. kassererposten og som landssekretær fortsætter Herlöv Carstensen Midt-Vest afd. Til forretningsfører valgtes Svenn Wøjdemann.

Bladudvalg: Ansvarshavende redaktør Flemming Mørch.

Kemiudvalg: Helene Sørensen.

Udvalg for prøver og prøveformer: Formand Erland Andersen.

Forskningsudvalg: Formand Vagn Andersen.

Vedtægts/strukturudvalg: Formand Helene Sørensen.

Medlemsregistreringen: Søren Chr. Hansen, Horsens.

Den nye hovedbestyrelse har nu følgende sammensætning:

Formand: Flemming Mørch, Nordvænget 13, 3540 Allerød, 02-27 32 01.

Næstformand: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj, 02-73 94 49.

Sekretær: Herlöv Carstensen, Skolesvinget 19, Snejbjerg, 7400 Herning, 07-16 11 90.

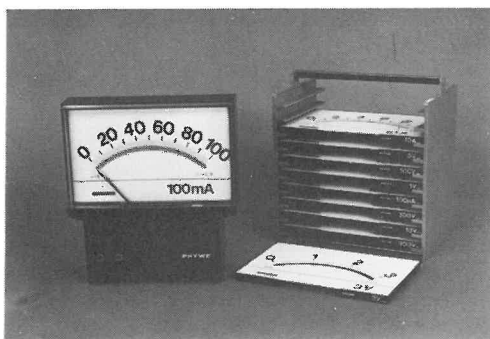
Kasserer fra 1/1-84: Vagn Andersen, Pernillevej 1, 9000 Ålborg, 08-18 35 20.

Forretningsfører: Svenn Wøjdemann, Dyrslæge Jürgensensgade 11, 3740 Svaneke, 03-99 64 05.

Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup, 03-62 64 33.

Erland Andersen, Lerholm Vænge 33, 2610 Rødovre, 01-41 34 40.

(Indtil 1/1-84 varetages kassererposten som hidtil af Svenn Wøjdemann).



Fysikudstyr

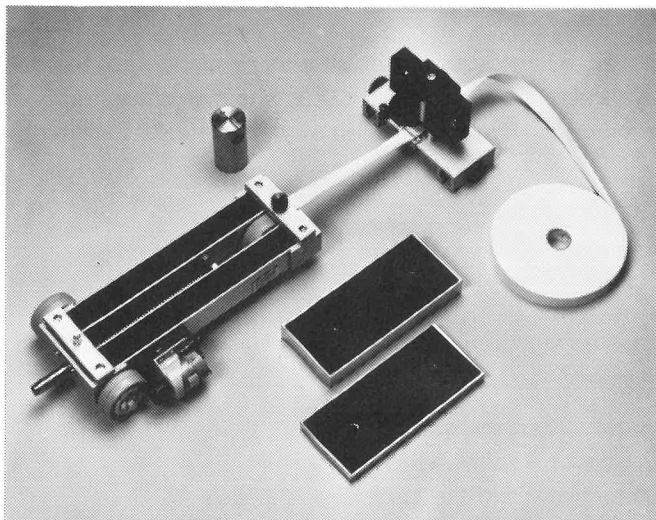
PHYWE drejespoleinstrument type 11 100.00 med udskiftelige skalaer.

Robust og alsidigt instrument. I systemet indgår 54 forskellige måleskalaer.

Pris excl. moms kr. 3.150,-

Buch & Holm A/S

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



Tre kvalitetsapparater
til fysikundervisningen

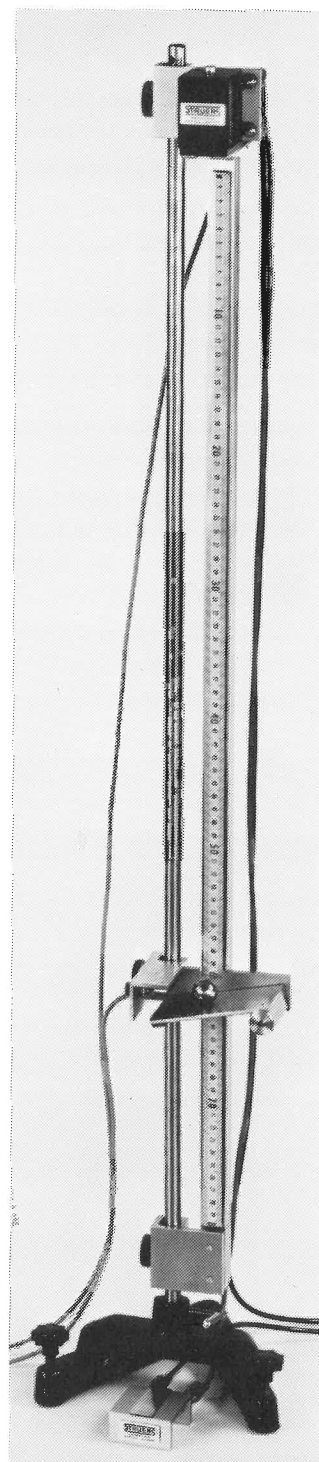
Rulleskøjtevogn Elektromagnetisk timer Apparat til frit fald

Priser (excl. moms og med forbehold for ændringer)

Rulleskøjtevogn m. platform til masseafskydning	kr. 390,-
Dynamo/elmotor	kr. 83,-
Pladelod 1 kg til rulleskøjtevogn, skridsikkert	kr. 80,-
Pladelod 2 kg til rulleskøjtevogn, skridsikkert	kr. 96,-
Elektromagnetisk timer med carbonpapir og strimmel	kr. 395,-
Faldlod 250 g med papirholder, til timer	kr. 105,-
Faldlod 500 g med papirholder, til timer	kr. 128,-
Faldlod 1000 g med papirholder, til timer	kr. 150,-
Faldlod 2000 g med papirholder, til timer	kr. 220,-
Faldapparat komplet, excl. A-fod og stativstang	kr. 890,-
Afbryderplatform alene, til faldapparat	kr. 370,-



KØBENHAVN: 01-70 80 90
ÅRHUS: 06-28 34 00
ODENSE: 09-15 80 30





FYSIK

Prisma · Fysik 7

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

Prisma · Fysik 7 indeholder følgende emner:

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

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

Prisma · Fysik 8

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

Prisma · Fysik 8 indeholder følgende emner:

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

Tabeller · Symbolliste · Register

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

Prisma · Kemi 8/9

Kemi til 8. og 9. klasse

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

Prisma · Kemi 8/9 indeholder følgende emner:

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

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

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

Prisma · Fysik 9

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

Prisma · Fysik 9 indeholder følgende emner:

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

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

Prisma · Fysik 10

udkommer august 1984

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

Forlag Malling Beck A-S

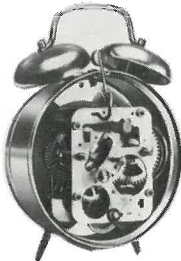
Læhegnet 73, 2620 Albertslund

(02) 64 21 22

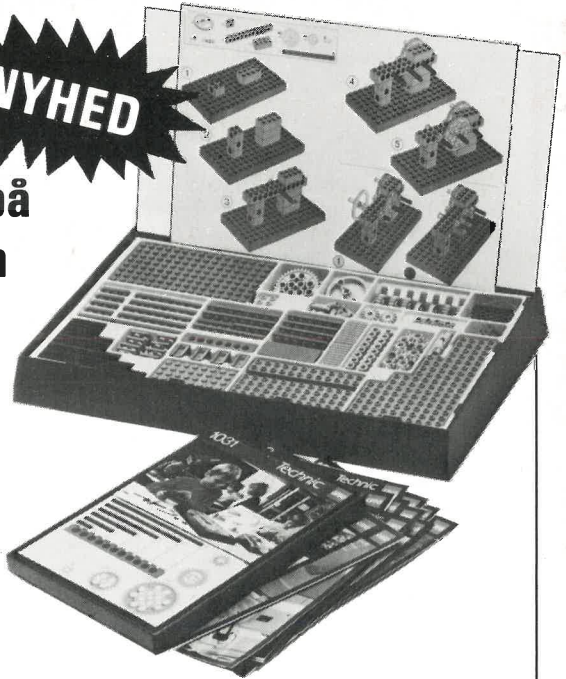
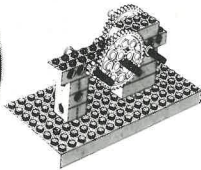
325 LÆRER JØRGEN HANSEN
GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

Teknik I – et nyt skolesæt, der bygger på øget forståelse gennem egne eksperimenter

NYHED



*Et af de meget kendte principper –
gearing ved hjælp af tandhjul
– her vist i et ur samt i en opbygning
med Teknik I sættet*



Fysik skal være sjovt! Eleverne kan med LEGO Teknik I bygge sig til forståelse af visse områder af den mekaniske fysik.

Teknik I er særdeles velegnet som supplerende undervisningsmateriale til faget fysik.

Teknik I indeholder elementer til gennemgang af næsten alle grundlæggende tekniske principper, og er velegnet til brug i de første skoleklasser og fremefter. Sættet indeholder 179 elementer, som på grund af den praktiske inddeling i kassen, er lette at holde styr på. Låget er gennemsigtigt, hvilket letter kontrollen med, om sættet er komplet efter brug.

Anvendelsesmuligheder:

- Elever med læsevanskeligheder.
- Fysikundervisning i specialklasser.
- Normalklasser, 7.-8. klasse med stor spredning med hensyn til elevforudsætninger.
- Elever, der har vanskeligheder med de traditionelle elevøvelser.
- De hurtige elever i klassen.

Aktivitetskort. Skolesættet, Teknik I, indeholder foruden elementerne 20 forskellige aktivitetskort, der systematisk gennemgår 20 forskellige tekniske principper som f. eks. vægtstangsprincippet, gearingsprincippet, centrifugalkraft, styretøj i køretøjer, transmissioner etc.

Forlang brochure!

Kortene er opbygget logisk med henblik på størst mulig motivation i arbejdet.

Forsiden tager udgangspunkt i det virkelige liv og viser anvendelsen af det pågældende princip.

Indersiderne viser modellerne opbygget trinvis således at børnene opnår den tekniske forståels skridt for skridt. Bagsiden viser til inspiration en mere avanceret model indenfor samme tekniske princip.

Materialet er velegnet... fordi det frembyder overskuelige problemstillinger – giver eleverne konkrete oplevelser – lader eleverne arbejde i deres eget tempo – tager udgangspunkt i hverdagens fysik og ikke kræver særlige forudsætninger.

LEGO Teknik er derfor en hjælp for den lærer, der ønsker en mere differentieret undervisning med et alternativ til visse områder i den anvendte lærebog.

Lærervejledning. Til Teknik I kan rekvireres en speciel lærervejledning, der gennemgår de enkelte aktivitetskorts modeller og principper samt giver forskellige praktiske tips til anvendelse af elementerne i undervisningsforløbet.

Technic 

© Navnet LEGO er et registreret varemærke. © 1983 LEGO Group.



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52