

8. årgang nr. 1
1981 - februar

fysik • kemi

**Rummet
indenfor den europæiske
ungdoms rækkevidde med
Spacelab**

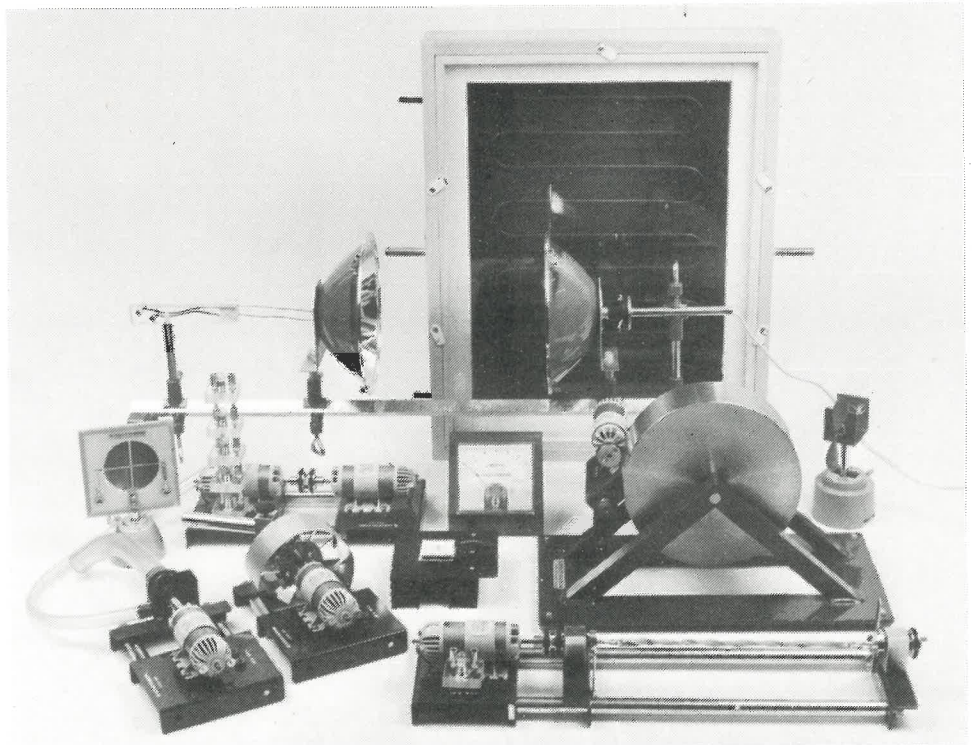


Se side 19-22.

INDHOLDSFORTEGNELSE:

KONFERENCE 80: Indlederrunden	
Poul Thomsen: Internationale strømninger i fysikundervisningen	2
Peter Norrild: Hvorfor står kemiundervisningen så svagt	3
Kis Bonde: Problemer i undervisningen set fra katedret	4
Kaj Jensen: Problemer i undervisningen set fra katedret	8
N. Chr. Bahnson: Og hvad mener læreren så?	11
Bengt Edlund: Grundskolan i Sverige	12
SMÅBØRNSFYSIK: På besøg hos Flemming og 3b	14
BREVKASSEN: Efterlysning af juleforsøg, og 8mm film om Tacomabroen	18
ELEVSIDEN: Så starter rumfærgen (Vi er med!)	19
KEMIREDAKTIONEN: »Sjove« kemiforsøg	23
ELEKTRONIKREDAKTIONEN: Elektroniske konstruktioner 24	24
FYSIKREDAKTIONEN: Gas-laseren og en af dens anvendelser (1. del)	27
AFDELINGERNE: Ålborg, Trekantområdet, Randers, Storkøbenhavn	29
Studiekredse med støtte fra DLH	31
På grund af overvældende stofmængde blev der desværre ikke plads til FYSIKTIPS i dette nummer.	

Trykt i 3.200 eksemplarer.



ESSELTE STUDIUM præsenterer: ENERGI-serien 4260

- Ved hjælp af ENERGI 4260 kan man udføre et stort antal instruktive eksperimenter inden for området energi og energiomsætning, som på en konkret måde belyser begrebet energi.
- Serien kan anvendes såvel til kvantitative som til kvalitative forsøg.
- Alle forsøg er nemme at opbygge og gennemføre takket være en solid udførelse af alle detaljer. Ikke mindst gælder dette den enkle måde, hvorpå man laver sammenkoblingerne.

Vejledning til Energi-serien kan nu rekvireres!

Kontakt os for aftale om demonstration

JYLLAND - FYN:

Lærer Leo Frandsen
Rugmarken 16
9240 Nibe Tlf. (08) 35 16 17

SJÆLLAND - ØERNE:

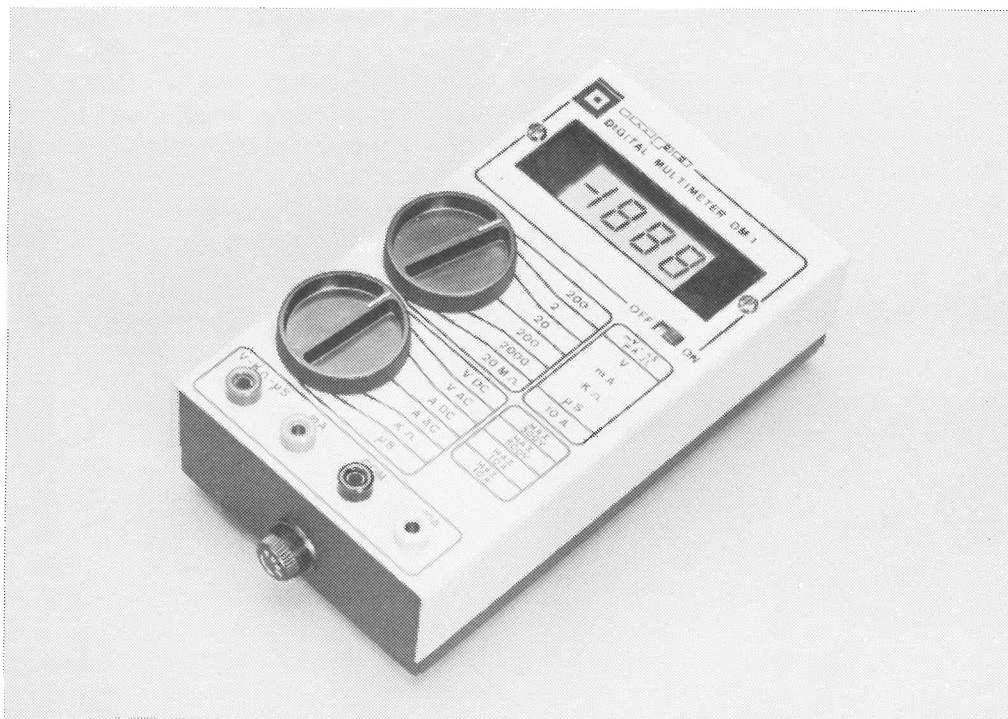
Lærer Jesper V. Staffeldt
Fiskene 23
3650 Ølstykke Tlf. (02) 17 69 35



ESSELTE STUDIUM

NØRRE SØGADE 49 - 1370 KØBENHAVN K - TLF. (01) 15 31 01

Digitalt multimeter med ledningsevnmåler



Type DM 1 (nr. 12.89)

Pris excl. moms kr. 815,-

- 33 måleområder
- Batteriindikering
- Tydeligt 3 1/2 cifret flydende krystal-display
- Beskyttet mod overbelastning samt fejlbetjening på alle områder
- Ingen indvendige sikringer
- Indgangsmodstand 10 MOhm
- Robust metalkabinet - højde kun 40 mm

Instrumentets data: Strøm AC/DC: fra 100 nAmp til 10 Amp
Spænding: fra 100 μ Volt til 500 Volt
Modstand: fra 100 mOhm til 20 MOhm
Ledningsevne: fra 100 pS til 2000 μ S

impo

electronic a-s odense

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

Konference 80:

Fysik- og kemiundervisningens plads i skolebilledet

I dette nummer af FYSIK/KEMI bringer vi referat af de seks indledderes oplæg. I næste nummer fortsætter vi med referater fra gruppedrøftelserne og plenummøderne. I juni-nummeret vil medlemmerne blive orienteret om repræsentantskabets behandling af konferencematerialet.

Professor Poul Thomsen, Fysisk Institut, DLH:

Internationale strømninger i fysikundervisningen



Det amerikanske PSSC-projekt fra slutningen af 50'erne drejede fysikundervisningen i retning af, at eleverne skal lære, hvorledes man har båret sig ad med at finde frem til vor nuværende fysiske viden. Indblik i naturvidenskabelig arbejdsmetode bliver et vigtigt formål for undervisningen, og elevforsøg får en fremtrædende plads som et vigtigt indlæringsmiddel.

Senere vinder det synspunkt indpas, at formålet med skolens fysik- og kemiundervisning først og fremmest er at uddanne eleverne til naturvidenskabeligt oplyste borgere, hvilket medfører, at fysikkens samfundsmæssige aspekter i stigende grad inddrages i undervisningen, bl.a. i det amerikanske Harvard-projekt.

I løbet af 70'erne ændres skolestrukturen i mange lande, så eleverne ikke længere deles

efter evner og intelligens. På internationale konferencer diskuteres, hvorledes man bedst kan undervise elever af »Mixed ability«.

Det engelske Nuffield-projekt revideres i 70'erne, bl.a. på grund af den ændrede skolestruktur, men målet »naturvidenskabeligt oplysthed« bliver kun i ringe grad tilgodeset.

Det tyske IPN-projekt revideres også, og nye undervisningsenheder for 9.-10. klasse udvikles, idet der foregår en kraftig drejning i retning af at tilgodese samfundsmæssige og tekniske aspekter. I de socialistiske lande i Østeuropa betragtes fysikken som et af skolens vigtigste fag. Der afsættes mange timer til det, men undervisningen er gammeldags. Der er dog nu tegn på, at der vil ske ændringer i undervisningen under påvirkning af de vesteuropæiske strømninger.

I Sydeuropa dominerer latin de fleste steder skolebilledet på naturvidenskabernes bekostning. Dog er der sket en ændring i Portugal, hvor fysik/kemi nu har fået et stort timetal (højere end i Danmark).

Generelt ser det ud til, at fagets prestige i de forskellige lande hænger nøje sammen med det timetal, faget får tildelt i skolen.

Folkeskolens nuværende fysikundervisning afspejler i høj grad de internationale strømninger, og hvad angår arbejdet med at finde egnede metoder til undervisning i samlæste klasser, er vi kommet længere end i de fleste andre lande.

Poul Thomsen

Lektor Peter Norrild, Kemisk Institut, DLH:

Hvorfor står kemiundervisningen så svagt i den danske folkeskole, og hvad kan man gøre for af forbedre situationen?



Historiske noter.

Kemien blev indført i folkeskolen i 1903, men der kendes kemibøger for realskolen, der går tilbage til 1850'erne. I 1914 skriver undervisningsinspektør S. L. Tuxen i en beretning til kulturministeriet om mellem skolens kemi: »..... Som tidligere nævnt blev Kemi draget ind under Naturlæreundervisningen i Mellem-skolen ... (1903) ... Det var en værdifuld Forøgelse, der derved tilførtes Undervisningsstoffet, da Undervisningen i Kemi kan afpasses særdeles godt for Børn, og dens Stof har så mangfoldig Tilknytning til det daglige Livs Forhold og til andre af Skolens Undervisningsfag. Den Vægt, der ved de forskellige Skoler lægges på Kemiundervisningen, retter sig i høj Grad efter, om Skolen er indrettet på at bruge den Undervisningsmetode, der bygger på Børnenes egne Forsøg. Til denne Undervisning egner Kemiens Stof sig særdeles godt ...«. Adskillige skolefolk og fagfolk ud i fysikken og kemien fra den tid har udtalt sig parallelt med S. L. Tuxen. Man kan her f. eks. hen-vise til en artikel fra 1905 af K. Prytz, professor ved den polytekniske læreanstalt, der har været gengivet i uddrag i Fysik-Kemi 1975, nr. 3, s. 16.

Selv om faget siden 1903 har været en obligatorisk del af naturlære, har det aldrig været i stand til at trænge afgørende igennem, og det gik vel nærmest i glemmebogen efter 2.

verdenskrig. Den blå betænkning førte ikke fa-get ud af glemslen, men da fagudvalg 3 skulle i arbejde med den sidste skolelovsreform, blev der fra alle sider lagt vægt på, at kemien burde styrkes i skolen. Argumentationen (didak-tikken) var som hos Tuxen, Prytz og andre af deres samtidige. Fornyelsen, som vi har talt så meget om i forbindelse med faghæftet, ligger måske nok så meget i 70'ernes lidt svulstige didaktiske sprog (2 frem og 1 tilbage) - og så en gang til med andre ord).

Didaktikkens 1. hovedsætning.

Når kemien ikke har fået en placering i Danmark på linie med andre lande, vi normalt sammenligner os med, skyldes det naturligvis, at vi er fattige på råstoffer og tung kemisk industri. Men først og fremmest skal vi søge forklaringen i didaktikkens 1. hoved-sætning, der kan formuleres således: »Det fag, jeg ved mest om, er det vigtigste at undervise i«. Flere generationer af seminarlærere, fag-inspektører og konsulenter har haft så ringe en baggrund i kemi, at man ikke bør undre sig over, hvorfor virkningerne af 1. hovedsætning opleves i højere potens i folkeskolen.

Hvis man (evt. ud fra forskellige bevæg-grunde) ønsker kemiens stilling styrket i folke-skolen, er et spørgsmål væsentligere end alle andre, nemlig lærernes grunduddannelse i liniefaget og deres efteruddannelse. Tunge skyer hænger over begge områder, men hvis konferencens sigte er alvorligt ment, kommer vi ikke uden om dette spørgsmål.

En begyndelse på en depression.

Fysik- og kemiundervisningen befinder sig, så vidt jeg har fornemmet, i en krise, som man ikke havde forudset i begyndelsen af halv-fjerdserne, hvor der i arbejdet med faghæftet var samlet mange *ideer* og *erfaringer* sammen.

I de sidste 6-7 år har der været arbejdet ihærdigt med undervisningsmetodiske forbedringer inden for faget. Elevforsøgene har fået en anden vægt, form og funktion. Men måske er det i en helt anden retning, man skal søge den evige frelse. For det er jo i virkeligheden småjusteringer på en 100-årig didaktisk tradition, vi har set med det nye faghæfte. Jeg vil lidt brutalt påstå, at man i fysiklærerkredse har vist mere interesse for blankpole-ret finish på detaljer og forløb i undervisningen end for spørgsmålet om, hvorvidt det nu også er det rigtige, man underviser i. Man har gået på Lærerhøjskolen og lært de nye fiduser, og så har man måttet sande, at faget ikke blev mere poulært af den grund. Jeg

stiller hermed bl.a. spørgsmålet: Er den videnskabscentrerede opbygning af skolefaget fornuftig – eller er det bare en hellig ko? Er det eksempelvis fornuftigt, at kemiens historiske og videnskabelige struktur, som ikke har almen interesse, kommer til at fremstå i undervisningen som et skelet uden kød, når det er kødet (d.v.s. anvendelserne), samfundet er interesseret i? Spørgsmålet er selvfølgelig særligt aktuelt for lærere, der har vedtaget kun at bruge 15-20 pct. af tiden til kemi. Men skulle man så hellere som tidligere springe kemien over.... Og her klapper så den forbenede fysiklærer i overensstemmelse med didaktikkens 1. hovedsætning.

Peter Norrild.

Kis Bonde, Humlebæk:

Problemer i undervisningen set fra katedret



Der er sket nogle forandringer med fysikundervisningen i de 15 år, jeg har været her. Jeg skal kort remse op, hvad jeg mener, der er sket på godt og ondt, set fra min katederplads.

1. Vægten er taget bort fra den lærercentrerede undervisning, hvor lærerens demonstrationsforsøg var dagens bolsje - nu lægges vægten på elevernes forsøg ud fra princippet om »learning by doing«.
2. Undervisningens indhold er i mange henseender blevet mere teoretisk, idet bøgerne søger at nå hen til nogle alment gældende love indenfor bevægelseslære og energi, såvel som atomteori. Den let forståelige *anvendte* fysik, såsom vægtstænger, damp-

maskiner, varmelæreforsøg m.m., der byggede på små detaljer, er gået ud for længe siden.

3. Bøgernes tekst er blevet enormt indskrænket. – Nu skal man kunne læse illustrationer.
4. Timerne i 6. kl. forsvandt mod, at vi fik en ekstra time i 2. real. Den ekstra time er nu også forsvundet, desuden er timerne afkortede.
5. Det er gået af mode at være alt for dygtig – alt for stræbsom, alt for konkurrence-minded, alt for flittig - de unge sætter? ved, om disse »dyder« har livsværdi for dem.
6. Teknikkens stormende fremskridt er blevet et problem for mange. Velfærden er blevet hilst velkommen, men medaljen har som bekendt en bagside.

1. Undervisningsmetode: Lærercentret > < elevcentret

Ad. 1. Den elevcentrerede undervisning har sit udspring i erkendelsen af, at kun ved selv at indleve sig i et problem, får man indsigt i det. Vi tilslutter os stort set alle sætningerne:

Hvad jeg hører, det glemmer jeg!

Hvad jeg ser, det forstår jeg!

Hvad jeg beskæftiger mig med, det husker og lærer jeg!

Frit oversat.

Den lærercentrerede undervisning med et veltilrettelagt demonstrationsforsøg som dagens oplevelse (dagens bolsje) har sin store fordel i, at de tekniske og tidsmæssige problemer med at gennemføre forsøget aldrig eller sjældent kommer til at overskygge selve oplevelsen, der medfører en indlæring, en erkendelse af en problemstilling.

Timeplanerne for de to slags timer kommer ofte til at se således ud i de store klasser 8-9-10.

En time med elevforsøg:

0- 5 min.: Alle samles.

5-10 min.: Vi fanger »tråden« fra sidst.

10-15 min.: Vi aftaler, hvilke forsøg der skal laves – korte kommentarer.

15-20 min.: Eleverne finder instrumenterne frem og går i gang.

20-40 min.: Forsøg.

40-45 min.: Oprydning – Alle styrter ud!

En time med demonstrationsforsøg:

0- 5 min.: Alle samles.

5-10 min.: Vi fanger »tråden« fra sidst.

10-15 min.: Læreren »lægger op« til et nyt forsøg.

15-30 min.: Læreren laver forsøget.

30-40 min.: Læreren efterbehandler problemstillinger og fører eleverne frem til en slags konklusion.

40-45 min.: Ny lektie aftales – kort oprydning.

Den første timeplan lider stærkt under, at der kun er 20 min. til selve elevforsøgene – når omsider alle elever har overvundet deres naturlige træghed mod at gå i gang, så skal vi slutte, bedst som man er blevet optaget af et problem.

Der blev slet ikke tid til at drage en konklusion – tale om oplevelsen. Eleverne fik »do'et« en masse, men fik de »learn'et« noget?

En nærliggende løsning er at pege på dobbelt-timer - men dels kan dette ikke altid lade sig gøre, i alle tilfælde kommer timerne da tit til at ligge fra 13-15, hvilket vil sige, at fordelene ved den længere tid tit ophæves af elevernes træthed. Samlæser klassen i 9. vil jeg nødig se bort fra den fordel, der er ved i den ene time kun at have det halve antal elever.

Den anden timeplan passer ligesom bedre ind i 45 min.'s modulerne, idet der her ikke spildes nogen tid på at få delt instrumenter ud. Læreren rutine og forberedelse gør, at selve forsøgstiden ofte er kort, hvorimod en urutineret elev, der evt. ikke har læst, selvfølgelig er længere tid om det. Her bliver der tid til, at oplevelsen udmunder i overvejelser og konklusioner. Spørgsmålet: »Hvad har vi lært?« afklares i samme time.

I dag siger eleverne ofte: »Gider du ikke lige vise forsøget?«

Dette skyldes selvfølgelig lige så meget det faktum, at eleverne ikke altid er motiverede og oplagte til selv at gå i gang som dette, at de ofte synes, at de får mere ud af det under rolligere former. Der er noget »stressende« ved at have 22 elever, der laver samme forsøg. En vekslen mellem de to undervisningsformer er ideel, men egentlig kræver dette en vekslen af tid. Nogle gange burde vi have 2 x 45 min. i træk, andre gange er 45 min. nok.

2. Undervisningens indhold:

Anvendt fysik > < teoretisk fysik
Helhedssyn (voksne) > < detaljer (barnet).

Ad. 2. Når jeg med forsigtighed påstår, at undervisningen på trods af de mange gode elevforsøg alligevel kan komme til at virke ret teoretisk på både børn og lærere, så er det, fordi jeg stærkt fornemmer, at vore lærebøger er skrevet af et højt udviklet teknologisk samfunds lærere og videnskabsmænd.

Alle disse timer, dage, år, som fagfolkene har brugt på at leve sig ind i fysikkens verden,

indse de store sammenhænge og udforme almene love som Newtons II lov og Sætningerne om energi og deres konstans – den tid får børnene ikke – de foretrækker jo også tit at fordybe sig i mindre detaljer, som er mere overskuelige.

Der opstår en konflikt, når vi hovedkuls kaster børnene ind på en hylde i vort teknologiske samfund – forlanger, at børnene skal måle med oscilloskoper, som for mange af dem er black boxes – (drejespoleinstr. med den store røde magnet er nu dejligt, omend det har sine begrænsninger) – forlanger, at de skal forstå rækkevidden af nogle almene love, endnu før de har fået tid til at indleve sig i de mangfoldige detaljer, der har ført frem til lovene.

Kraft-masse og accelerationsbegreberne er ikke ordentligt forståede før lovene indføres. Det tager nemlig mere end et halvt års undervisning á 2 timer, hvoraf som bekendt ca. 20 pct. af timerne falder bort, at indleve sig i disse begreber.

På en eller anden måde er der en pris ved at springe nogle udviklingstrin over. Jeg mener, at hvis vi levede i et samfund på et lavere teknologisk stade, så var det måske livsvigtigt at kende til vægtstænger – forskellige former for pumper – simple måleinstrumenter o.s.v.

De fleste af os, der sidder her ved, at mange simple ting og oplevelser – på et tidligt stade – har haft værdi for os. En lille erkendelse af dette ligger i de valgfri opgaver, men dem når mange lærere desværre ikke på grund af tidsnød.

Reaktionen mod, at vi af tidsnød i mange fag har sprunget noget over, kommer evt. når børnene bliver unge eller helt voksne.

Flere og flere lærere karter, spinder og farver selv de garner, de strikker af, omend det kun er for sjov – prisen på trøjen bliver mange gange dyrere end en færdigkøbt, men det har en værdi at lave noget fra bunden af.

Andre går på jagt – skyder, flænses, renses og udskærer dyret selv. En forhen livsvigtig proces, som også nu er af værdi for den, der udfører den.

Indenfor fysik og kemi tænker jeg mig, at almindelige mennesker – børn som voksne – som vil have glæde af dette fag, også i fritiden, selv må genfinde og gendevikle enkle og over-skuelige teknikker, der giver et enkelt livsnært produkt – en slags tilpasset *teknologi*.

Måske vil hele verdenssituationen og ressourcetsituationen også kræve enklere metoder til udvikling af f. eks. mere vedvarende *energi*.

3. Bøgenes udformning: Den fortællende tekst afløses af illustration

Ad. 3. Omtales kort, da det er et specifikt problem for især et lærebogssystem. Eleverne klager specielt til eksamenslæsningen over, at de mangler den lidt bredere, fortællende form.

4. Timernes længde og antallet af »timer«

Ad. 4. Timerne i 6. kl. forsvandt – den ekstra time i 2. real forsvandt – så alt i alt er det vist blevet til, at vore elever i deres skoletid kun beskæftiger sig med naturvidenskabelige emner 3 pct. af tiden.

Det kan jo godt give anledning til store betænkeligheder, når vi ved, hvilken ekspertise, det kræver at føre vort højt udviklede samfund videre.

Såvel som det kan bekymre, at mange elever taber interessen i 8. kl., når de skal lære om bevægelse og energi, så kan det undre, at man først skal lege med magneter i 9. kl. Noget, der er så let og morsomt, at et barn i 4.-5. klasse kunne have glæde af det. Jeg mener, at man på visse klassetrin med fordel kunne slå fagene sammen i større helheder. Faget orientering burde opdeles i:

- 1) Samfundsorientering: Historie, samfundskundskab, kulturgeografi og religion.
- 2) *Natur*-orientering: Fysik, kemi, biologi og naturgeografi.

Den første gruppe fag er stærkt centreret omkring mennesket og det menneskeskabte.

Metoden er ofte løsning og sammenligning af forskellige kilder.

Den anden gruppe fag er stærkt centreret omkring naturen.

Metoden er indsamling af viden (data) – eksperimenteren og opstilling af teori.

Nu til dags forlanger vi, at en lærer skal beherske begge metoder, hvilket tit viser sig at være illusorisk.

Jeg mener, at såvel samfundsorientering som naturorientering bør sætte ind fra 3.-4. kl., når eleverne kan læse lidt. Jeg støtter altså tanken om fysik i de mindre klasser, omend jeg ikke tror, at det nødvendigvis skal være dansk-læreren, der påtager sig undervisningen. De har nok af andre spændende ting at tage sig til.

Jeg forestiller mig, at man evt. kunne have semesterordninger mellem de to former for orientering på 3.-4.-5.-6. og 7. klassetrin, derefter skulle fysik/kemi være fagdelt obligatorisk 1 år på 8. klassetrin og evt. valgfrit på 9.-10. klassetrin.

Med den nuværende ordning tror jeg, at vi må bibeholde faget obligatorisk på 7.-8.-9. klasser for ikke yderligere at komme ned under 3 pct.

5. Fra gamle »dyder« til normer og tilbud

Ad. 5. Mange børn og unge nægter i dag at leve op til de gamle dyder som dygtighed – flittighed – stræbsomhed m.v. I alle tilfælde sætter de ? ved disse »dyder«, og dette giver jo lærerne specielt i de mere eksakte fag alvorlige problemer.

Det kan være svært for en lærer, der selv har brugt relativt mange timer på at læse, at forstå de elever, der hellere vil orienteres gennem fjernsynet, der bruger mindst 4 eftermiddage ugentligt på at deltage i interessegrupper eller ungdomsskolearrangementer samt sport. Vi bombarderer vore unge med data - det er svært at sortere.

Samfundet byder i dag på så mange beskæftigelsesmuligheder og interessefelter, at skolens fag ikke altid bliver det primære. At et lille fag som fysik lige netop skulle fange inter-

essen – ja, det kan da ikke undre, at det kun bliver for de få.

For mange elever har det umiddelbart større værdi at være sammen med vennerne i interessegrupperne, end det har at sidde ensomt og læse en fysikbog.

I vor ungdom var der intet valg.

Vi må nok se i øjnene, at vore elever er bredere orienteret end vi var – at de på et tidligt tidspunkt har vundet langt større menneskelig erfaring, end vi havde; men at de til gengæld har tabt noget af evnen til at fordybe sig.

Hvorfor forventer vi egentlig, at mange skulle have lyst til at være særlig flittige og stræbsomme og give de afsavn som dette medfører, når der i vort samfund ikke er nogen umiddelbar nød, der betinger dette?

6. Fra teknikkens fremskridt og velfærden til »bagsiden af medaljen«

Dette leder mig direkte over i *pkt. 6*: Teknikkens stormende fremskridt, der har ført til det moderne forbrugersamfund, velfærdssamfund, er blevet hilst velkommen af alle. Hvem vil i hjemmet »undvære« de hårde hvidevarer og i industrien samt landbruget maskinerne? Alligevel sæter flere og flere spørgsmålstejn ved de sidste landvindinger som mini-prosessen og andre datamaskiner, der nok i deres kunnen er imponerende, men samtidig skrækindjagende. Bliver mange mennesker overflødiggjort i det moderne samfund? Ungdomsarbejdsløsheden tyder på noget i den retning, så det kan da ikke undre, at nogle af vore mere tænksomme elever bliver betænksomme og bange for forskningen. Skulle man ikke hellere koncentrere sig om at mestre den teknologi, vi har til fordel for mennesket?

Koncentrere os om at bekæmpe ødelæggelsen af naturen, krig etc.? Fredsforskning?

Andre mindre tænksomme elever »flipper helt ud« i det moderne fysiklokale. Her er ikke et eksemplar af hvert instrument, men mindst 12 stk. af alverdens dippedutter. Det ligner et helt supermarked med alle de tingester. Her kan man vist godt forsyne sig lidt med et par ting, uden at det gør så meget.

Resultatet er, at vi nu må have lås på alle skabene, hvilket resulterer i at læreren føler sig som en ren fængselsbetjent, der spiller en masse tid med at låse op og i. I det hele taget er samlingerne blevet så omfattende, at det er et problem at holde orden i dem. Jeg er efterhånden ved at tro, at skolen kunne spare penge samt få et større undervisningsmæssigt udbytte, hvis kommunen ansatte en assistent til at registrere og katalogisere samt holde orden og reparere i fysik-kemi og biologisamlingen. Den løn en lærer får for det, står ikke i forhold til den tid, det tager.

Ingen gider – og det gør fysiklærerne modløse, når forsøgene gang på gang mislykkes på grund af uorden.

Nu vil jeg slutte med at sige: »De må ikke misforstå mig derhen, at jeg synes, at fysikundervisningen er blevet dårligere«.

Nej, tværtimod – undervisningen og bøgerne er blevet langt bedre end førhen – alligevel mener jeg at kunne stille spørgsmålet: »Er elevernes udbytte af undervisningen blevet tilsvarende bedre i dag?«

Med venlig hilsen
Kis Bonde

Kaj Jensen, Midt-vest afd:

Problemer i fysikundervisningen set fra katedret



1. Ydre faktorer

Lokalefaciliteter (Herunder fornødent laboratoriestyr, såvel til elev- som demonstrationsforsøg).

Skemaplacering (F. eks. to 7. timer; klar- gøring og oprydning)

Elevgrupper (Obligatorisk/tilbudsfag; kursus- delt/udelt)

Jeg anser lokalespørgsmålet for det væsentligste af de ydre faktorer. Her tænker jeg på såvel indretningen, med f. eks. auditorie- og laboratoriedel, som på selve materialesamlingen.

Ser man på selve lokaleindretningen først, er det meget almindeligt med en auditoriedel,

som selvfølgelig er betinget af hensynet til, at eleverne gerne skulle kunne følge med i, hvad der foregår på katederet. Desværre er en sådan opstilling gerne forbundet med en del mangler, f. eks.: For lille bordplads, faste og meget ubekvemme stole, og for lille afstand mellem eleverne, hvilket øger risikoen for uro.

Hvad angår laboratoriedelen er der gerne to mangler, som er fremtrædende, nemlig strøm- og vandforsyning. Det er de færreste steder, eleverne selv har mulighed for at variere spændingen ved el-forsøg. Endvidere er det sjældent, at hvert hold kan få sin egen vask.

Ser man på materialesamlingen, er det oftest elevsamlingen, der lader meget tilbage at ønske. Dette hænger sammen med flere ting, men den væsentligste faktor her er dog økonomien. Elevforsøgets fremtrædende plads i læseplanen er ofte i skærende modstrid til de bevillinger, man har på de enkelte skoler.

I forbindelse med elevsamlingen har man endvidere problemet med at holde orden og få foretaget de nødvendige suppleringskøb i årets løb.

En anden yderfaktor, som er værd at nævne, er placeringen af timerne på skemaet. Det er f. eks. meget uheldigt, hvis samme hold har sine to fysiktimer sidst på dagen, eller hvis de falder på to på hinanden følgende dage.

Hvad angår lærerens fysiktimer bør de helst placeres i sammenhæng på dagsplanen, da det giver større mulighed for at anvende frikvartererne til oprydning og klargøring, et problem som jeg vender tilbage til under pkt. 3.

Som den sidste af de ydre faktorer er der problemet med de elevgrupper, man modtager. Her er der to væsentlige spørgsmål at overveje, nemlig om faget skal være obligatorisk/tilbudsfag samt om det skal være kursusdelt/udelt.

For mig at se vil den ideelle situation være:

7. kl. obligatorisk og udelt

8.-10. kl. tilbudsfag og kursusdelt.

Som begrundelse vil jeg anføre, at det er væsentligt, at eleverne ved lidt om, hvad fysik indeholder, før de vælger. Altså kan 7. kl. betragtes som en slags introduktionstilbud. Derefter vil det være rart for lærer og elever, om man kunne foretage følgende gruppering:

1. De få, men meget generende elever, der har gjort op med sig selv, at fysik i al fald ikke er noget for dem. De vælger fra.
2. Dem, der mener, at de gerne vil lære noget fysik, men finder det svært, især med det teoretiske stof. De vælger grundkursus.
3. Dem, der anser faget for så spændende og vigtigt, at de er villige til at tage fat både i skolen (praktisk) og hjemme (teoretisk). De vælger udvidet.

Fordeling henholdsvis 20, 30 og 50 pct.

2. Faglige faktorer

Stofområder (For stort abstraktionsniveau; for teoretisk; for kedeligt)

Med faglige faktorer tænker jeg på de stofområder, vi er bundet til ifølge læseplanen. Visse af disse stofområder lider under en eller flere af følgende skavanker:

1. For stort abstraktionsniveau.

Dette gælder f. eks.: Ioniserende stråling (specielt gamma), lysets natur, magnetisme, accelerations- og massefyldeenheder.

2. For teoretisk.

Her kan nævnes eksempler som: Atom-

modeller, anvendelse af Newtons 2. lov, grundstofforvandling.

3. For kedeligt.

Store dele af stofopbygning og bevægelseslæren.

Endelig kan nævnes, at det ofte for eleverne er svært at danne sig et overblik og dermed at drage paralleller, på grund af at stoffet af tidshensyn ofte bliver hakket ud i småområder. Hertil skal dog anføres, at en god eksamenslæsning kan råde bod på en del af dette problem.

3. Organisering af timerne

Elevforsøg:

1. Forberedelse
 2. Udførelse
 3. Efterbehandling
45. min. normalt for lidt tid

Demonstrationsforsøg:

1. Forberedelse (ventetid for eleverne)
 2. Udførelse (ofte kortvarig effekt)
 3. Efterbehandling
45. min. normalt for lang tid.

Dette sidste bringer mig naturligt ind på næste hovedområde, nemlig organisering af timen, hvilket stort set er det eneste område, hvor den enkelte lærer har mulighed for at afhjælpe nogle af de problemer, fysikundervisningen rejser.

Med hensyn til dette område har jeg valgt at dele det op i to underpunkter, nemlig: 1. elevforsøg og 2. demonstrationsforsøg.

Den ideelle afvikling af elevforsøg indebærer for mig tre punkter:

1. Forberedelse af forsøget. Dette kan foregå ved, at eleverne får udleveret en forsøgsbeskrivelse, som de kigger igennem, mens læreren finder det nødvendige apparatur frem.
2. Udførelse: Herunder gør eleverne iagttagelser og noterer resultater. Endvidere går der selvfølgelig tid til opstilling af forsøget og oprydning efter dette.

3. Efterbehandling: Her sammenlignes og diskuteres resultaterne og evt. lovmæssigheder fremdrages. Endvidere er det væsentligt at få eleverne til at finde evt. fejlkilder eller usikkerheds-momenter.

Dette er en ret tidsrøvende proces, og derfor er 45 min. ofte for lidt tid.

Ser man på demonstrationsforsøget kan den samme tredeling anvendes, men her gør en række andre faktorer sig gældende.

1. Forberedelsen her består i at opbygge forsøgsoptstillingen. Denne tid opfattes oftest af eleverne som ventetid (spildtid), selv om man bruger den til at forklare, hvad det er, man vil undersøge. Det betyder, at læreren for at undgå dette, må anvende frikvarteret forinden til opstilling, hvilket ikke altid er muligt og bestemt heller ikke rimeligt.
2. Selve udførelsen af forsøget er ofte en kortvarig proces og forventes af eleverne at have noget spændings- eller showpræget over sig, hvilket kan være vanskeligt for en lang række forsøgs vedkommende.
3. Hvad angår efterbehandlingen finder mange elever den spildt, da de jo alle har set det samme, og mange gange er lige glade med det, man forsøgte at illustrere med forsøget. Endvidere gør de før omtalte forhold med hensyn til auditorieopbygning sig gældende.

Endelig kan nævnes, at læreren i forbindelse med demonstrationsforsøg er nødt til at dele sin opmærksomhed mellem eleverne og selve forsøget, hvilket ofte kan være et irritationsmoment.

4. Prøven

To fag, men et spørgsmål –
Svært at afspejle den daglige undervisning.
Karakteren »kursusbestemt«.

Til sidst vil jeg forsøge at gøre rede for nogle problemer i forbindelse med afholdelse af prøven, som jeg trods det følgende finder væsentlig at opretholde.

Det første problem er, at faget fysik/kemi jo sådan set indeholder to forskellige fag, men at der ved prøven kun stilles spørgsmål i det ene

til hver enkelt elev. Endvidere kan man sige, at held/uheld problematikken er mere fremtrædende her end i f. eks. sprogfagene, da der udmærket kan være huller inden for enkelte områder, som rammes, uden at det viser noget om elevens standpunkt som helhed. Derfor vil jeg finde det mere retfærdigt, hvis hver elev kom op i såvel et fysik- som et kemispørgsmål.

Et andet problem er »afspejlingen af den daglige undervisning«. Dette finder jeg er en noget uheldig udformning i et fag som fysik, hvor de ydre rammer ofte kan forårsage, at dette er umuligt. F. eks. de steder, hvor man af en eller anden grund har været nødsaget til at køre store dele af undervisningen som demonstrationsforsøg eller tavlefysik på grund af manglende bevillinger, kan det være svært i prøvesituationen at afspejle den daglige undervisning.

Som afslutning vil jeg nævne, at jeg finder det uheldigt, at karakteren ved prøven ofte er »kursusbestemt«, forstået på den måde, at man i bedømmelsen umiddelbart forventer mere af en elev fra udvidet end en elev fra grundkursus, for at vedkommende kan opnå karakteren 8 f. eks.

Herved opnår man en skæv karakterfordeling i forhold til fagene dansk og regning, hvilket let kan føre til at mange elever vælger fra til prøven i fysik, idet de anser det for meget vanskeligt at opnå en tilfredsstillende karakter. Dette er en udvikling, som jeg anser for meget uheldig, og som jeg finder det væsentligt, at vi fra foreningens side søger at imødegå.

**Husk at betale
kontingentet
rettidigt..**

Girokortet er på vej

Og hvad mener læreren så? . . .



I. Vurderingsgrundlaget.

- a) Der findes næppe så ensidige lærere i folkeskolen, at ordet fysiklærere passer på dem som betegnelse for deres beskæftigelse. Vi har alle en større eller mindre spredning, og vi påtager os også alle andet, end den rent faglige betegnelse siger, bl.a. i stigende grad sociale opgaver. Den faglige spredning, der f. eks. for mit vedkommende udover fysik/kemi/elektronik omfatter biologi, samtidsorientering, orientering, engelsk og fransk, gør det muligt at sammenligne arbejdsvilkårene i de forskellige fag.
- b) De lærere, der har undervist gennem en længere årrække har mulighed for at sammenligne arbejdsvilkårene før og nu.
- c) Mange lærere underviser eller har undervist i andre skoleformer end folkeskolen. Jeg har f. eks. undervist i fysik på Esbjerg Teknikum og i biologi i voksenrealen samt i forskellige fag i aftenskolen. I øjeblikket underviser jeg i fysik på Lærerhøjskolens afdeling i Esbjerg.
- d) Samtaler med kolleger i folkeskolen, dagligt arbejde tæt ved fysiklokale, hvor kolleger underviser. Samtaler med kursister ved Lærerhøjskolen og tilkendegivelser ved medlemsmøder.
- e) Udført meningsmåling ved udsendelse af skemaer til Sydvestjyllands-afdelingens medlemmer. Dokumentationsgrundlag, da de fleste er underskrevne.

II. Fremlæggelse af meningsmålingen via OHP.

Det fremgår af denne, at ingen er tilfredse med den nugældende ordning for fysikundervisningen, og at de fleste finder arbejdsvilkårene for dårlige. De fleste ønsker kun få fysiktimer, og nogle ønsker helt at forlade faget, men må ikke, da skolen ikke har andre kvalificerede fysiklærere. De, der ønsker mange fysiktimer, vil ikke have grundkursus-hold, og mange vil helst kunne nøjes med at undervise i faget på 6. (!) og 7. klasses-trin. Der er et lille flertal for samlæsning under den nugældende ordning, men de samme ser hellere, at fysik/kemi bliver tilbudsfag i 9. klasse. Ikke så få er stærke modstandere af samlæsning og ønsker, at fysik/kemi bliver et tilbudsfag på både 8. og 9. klasses-trin. De fleste er tilfredse med fagets nuværende vilkår på 10. klasses-trin. Endelig har en del udtalt sig mere differentieret om alternativer til den nugældende ordning.

III. Min personlige konklusion.

Arbejdsforholdene er i faget fysik/kemi for dårlige både for elever og for lærere.

For mange elever, der møder med interesse for faget i 7. klasse, frustreres og mister interessen på trods af udmærkede ydre rammer for undervisningen, lokalemæssigt og med hensyn til apparatur og lærebogsmateriale. Elever, der ikke er i stand til at fatte fagets indhold, frustreres, og sammen med de elever, der af andre grunde er uunderviselige, saboterer de undervisningen, og derved tvinger de læreren, der i reglen er magtesløs, over i en slags beskæftigelsesterapi på bekostning af de elever, der endnu måtte interessere sig for at lære noget.

Hvad angår opdragelse og almindannelse bliver fysiktimer desværre ofte mildest talt af problematisk værdi.

Det er langt lettere og mere effektivt at sabote-re en fysiktime med dens koncentrations-

krævende forsøg end f. eks. en engelsktime. Der er overhovedet ingen sammenligning mulig.

Lærerne frustreres og ønsker – trods personlig interesse – ikke mere at undervise i faget, hvis de kunne blive fri. Denne situation er et dårligt udgangspunkt for en vellykket undervisning, uanset hvilke overordnede mål denne måtte have.

Der er imidlertid enormt store forskelle mellem de enkelte årgange og hold, og man kan være så heldig, som jeg er i år at have to udmærket arbejdende 9. klasses udvidede hold. Men det hjælper jo ikke mine kolleger, der sidder og slås med de tilsvarende grundkursushold. Sidste år var det mig.

Mange foretrækker samlæsning for at undgå grundkursushold og tillige ofte ud fra den

bitre erfaring, at det ikke altid er de rigtige elever, der vælger udvidet kursus. Nogle klasser egner sig så for samlæsning, andre ikke. Samlæsning løser ikke altid problemerne, men jeg kender en del lærere, der har gode erfaringer, i det mindste sammenlignet med grundkursushold.

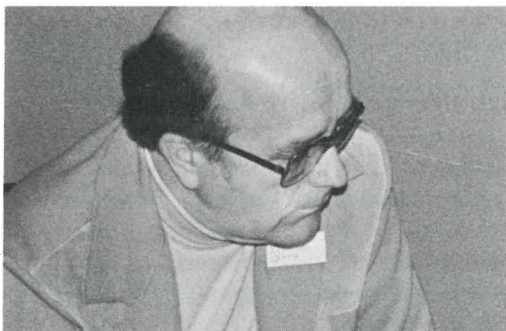
Bedre ville det være at gøre fysik/kemi til tilvalgsfag med vægt på en virkelig kompetencegivende prøve. Det er for dårligt, som det er nu, hvor end ikke gymnasierne ønsker at få påført fysik/kemi-karakteren på ansøgningen om optagelse i matematisk gymnasium. Det er en styrkelse af fagets stilling, vi ønsker, og den må gå den nævnte vej.

Tysk er også almentdannende og står stærkt som tilvalgsfag.

N. Chr. Bahnson.

Lektor Bengt Edlund, Lunds universitet:

Grundskolan i Sverige



Den för alla medborgare obligatoriska, 9-åriga utbildningen startade med

Läroplan Lgr62

och i den ärvde innehållsmässigt högstadiet (åk 7–9) mycket från den gamla realskolan med t. ex. separata läroämnen (bi, fy o ke) och åtminstone i åk 9 inriktning mot gymnasial utbildning.

Det politiske kravet på en för alla exakt lika utbildning resulterade i

Läroplan Lgr69

i vilken timtalet för läroämnena fysik och

kemi sänktes samtidigt som man ej längre så starkt ville framhålla de enskilda ämnena utan i stället förordade övergripande/integrerad undervisning i naturorientering (No).

I förhoppning om att motverka timtalsänkningen föreslogs några rationaliseringsåtgärder:

Periodläsning d.v.s. man läste endast ett No-ämne samtidigt men då under längre sammanhängande arbetspass.

Arbetsområdet introducerades, d.v.s. ämnestoffet samlades i avgränsade, naturliga (?) enheter.

Resurstimmar infördes som en ekonomisk resurs att användas efter lokala beslut.

Efter en ganska storstilad och ambitiös start har man idag i stort sett återgått till den äldre ordningen d.v.s. periodläsningen har upphört, arbetsområdeshäftena har till stor del blivit de gamla läroböckerna väldigt lika och resurstimmarna har försvunnit sedan nya regler för statsbidrag införts.

En ur många synpunkter nödvändig revidering av läroplanen föregicks av den s.k.

SIA-utredningen

vars forslag i stort har følgende hovedpunkter som antogs av riksdagen 1976:

Nya arbetsätt och arbetsformer – elevaktivitet/samarbete

Riktlinjer för ny läroplan

Samlad skoldag – fritidsaktiviteter

Ökad kontakt skola-arbetsliv

Ökat lokalt beslutsfattande

Vidgad demokrati – nya beslutsformer

Fortbildning av skolans personal

Stegvis införes dessa nyheter just nu och fr. o.m. läsåret 82/83 gäller helt nya

Läroplan Lgr80

med oförändrade mål och riktlinjer för skolan i stort men med några väsentliga nyheter:

Tonvikt på *grundläggande färdigheter*

De enskilda ämnena bi, fy o ke försvinner – blir *naturorientering*

Teknik nytt ämne – obligatoriskt på högstadiet

Det *fria studievalet* med

temastudier (12 vtr) – fördjupning inom de obligatoriska ämnenas ram

tillval (11 vtr) – ty/fr samt lokalt utformade kurser

fria aktiviteter (5 vtr)

Arbete i *lärarlag*

Lokalt planeringsansvar inom rektorsområdet – *arbetsplan*

Arbetslivsorientering

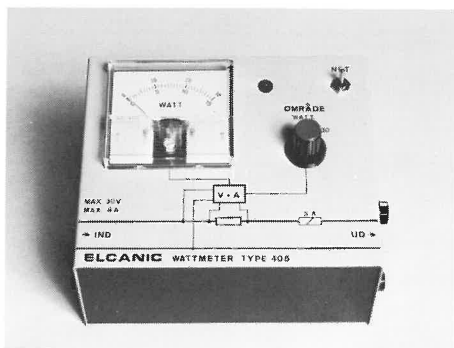
B. Edlund

(vtr -antal timer pr. uge).

I neste nummer fortsætter referat fra K 80 med

plenumdebatter, gruppearbejder m. m.

Wattmeter type 405



Pris excl. moms: 765,- kr.

Wattmeter type 405 er specielt udviklet til måling af effekt på de lavvoltage opstillinger, som bruges i forsøgene til El-lære.

Instrumentet er, som det kan ses på billedet, opbygget overskueligt med et lille blokdiagram trykt på selve forpladen, således at betjeningen både bliver forståelig og nem.

Instrumentets data:

Effektområder: 3 - 15 - 30 watt.

Max indgangsspænding: 30 volt AC & DC.

Max indgangsstrøm: 8 ampere AC & DC.

Frekvensområde: DC - 3 KHz.

Nøjagtighed: 2%.

Driftspænding: 220 volt netspænding.

Opbygning: Handy og solid metalkabinet.

ELCANIC ApS
ELEKTRONISK UDSTYR

GØRTLERVEJ 3
5750 RINGE
TELF. 09 - 62 26 61

Nu er der for alvor ved at komme gang i småbørnsfysikken (hvad udad tabes – skal indad vindes!) En af pionererne på området, den nye formand for afdelingen i trekantområdet Harald Oksbjerg, fortæller her om hvordan man kan opleve småbørnsfysikken »i marken«.

På besøg hos Flemming og 3b

v/ Harald Oksbjerg, Kolding.

På konferencen på Frederiksdal kunne man fornemme en voksende interesse for småbørnsfysik.

Flemming er min kollega på skolen. Han underviser p.t. 3. b i dansk og orientering.

Flemming har givet mig lov til at se, hvordan han inddrager arbejdet med fysiske og kemiske emner i sin undervisning.

I undervisningen lærer børnene at anvende begreber som: *Vekselvirkning og system*.

Naturligvis skal et begreb have indhold, først da bliver det nyttigt, når man skal diskutere, argumentere og samarbejde.

Flemming har valgt at arbejde med *systembevarelse*.

Fredag den 5. december 1980.

Mål: At lære, at et system forbliver samme system, så længe der ikke fjernes eller tilføjes genstande (systembevarelse). – At lære at holde rede på systemer, hvori genstande ændrer sig – her:



Hvad mon der sker?

malene 3B

37

Forsøgsrapport dato: 5.12.80

Billedhistorie

FØR

efter

Genstande i systemet:

bøger vand potte tepose

grønt pulver bakke

)

Tegn på vekselvirkning:

Der kom SYRE. vandet bliver blåt

Posen bliver våd og pulveret

bliver grønt der siver noget

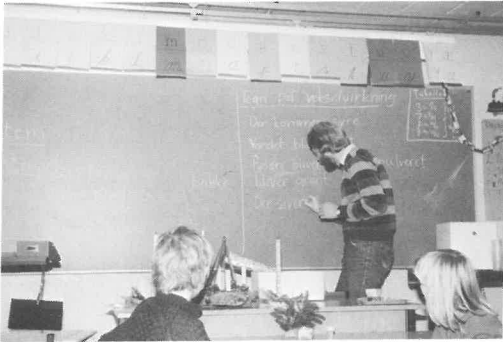
ud af posen posen bliver

tom

Her ser vi Malenes fysikrapport.
Den fortæller om:

Opløsning af kobberklorid

Den efterfølgende diskussion har bl.a. den vigtige funktion at støtte eleven i dennes udvikling af evnen til *konservationsbetragtninger*. Et system kan ændre udseende og dog forblive at være det samme system.



»Klassediskussionen« er en meget vigtig fase i projektet.

Thomas: - Vi har ikke samme system mere, pulveret er væk.

Kim: - Vi har da stadig samme system. Pulveret er opløst i vand. Teposen er våd, men det hele er stadig på bakken.

Kan vi få pulveret igen?

Ole: - Vi kan prøve at hælde det blå vand gennem teposen igen.

Efter at have prøvet Oles forslag, bliver vi enige om at lave inddampningsforsøg med noget af væsken.

Et par dage senere.

Onsdag den 10. december 1980.

Formålet med dagens aktivitet er at anvende systembegrebet i et mere kompliceret forsøg, hvor vi lader et stykke **aluminiumfolie** **vekselvirke** **med kobberkloridopløsning.**



Der forskes på livet løs.

Diskussion af forsøget.

Kim: - Det er blevet til lort.

Malene: - Nej, det er blevet til kakao.

Thomas: - Vi har ikke samme system mere, pulveret er væk.

Ulf: - Vi har ikke samme system mere, vandet er blevet varmt og så fordamper det jo. - Du kan i hvert fald ikke få pulveret igen.

Efter diskussionen bliver vi enige om, at det vil være fornuftigt at gemme noget af kobberet. - Vi kan få brug for det til afprøvning i elektriske kredse.

Forsøgsrapport

dato: 10. 12. 80

RENE'N 38

Billedhistorie



Genstande i systemet:

al. folie rent vand

bager bakke rørepind

kobber klorid

Tegn på vekselvirkning:

der kommer bobler

foliet opløses og bliver

sort/brunt der ligger

stumper på bunden

vandet bliver varmt

Og her er så Rene's rapport.

Eleverne har haft:

Dansk: De har lært nye begreber, de har skrevet referatstil.

Orientering: De har lavet inddampningsforsøg.

Kemi: De har erhvervet sig naturvidenskabelig oplysning.

Litt.: »Vekselvirkning«, Hans Lutken m.fl.
Harald Okshjerg.

Fortsættelse følger.

Nye supplerende material

SPØRG NATUREN

Lærerb hæfte til fri kopiering

Oversigtsblade til Spørg naturen 1, 2, 4, 5 og 8.

44 sider, illustreret. Kr. 78,00.

Indeholder de væsentligste fysiske regler og "love" fra hovedafsnittene i de nævnte bøger, illustreret med tegninger. En hjælp for eleverne til at få overblik over det gennemarbejdede stof.

Flipatranbøger

Flipatranbøgerne rummer transparenter til overheadprojektoren af afsnittene "Hvad har du lært?", "Tip tretten", opgaver m.v. - med facit på overliggere.

Praktisk el-lære

Spørg naturen 1. For 7. skoleår.
15 transparentsæt ialt 28 blade. Best.nr. 253402. Kr. 396,50.

Stof og stofopbygning

Spørg naturen 2. For 7. skoleår.
13 transparentsæt ialt 25 blade.
Best.nr. 253518. Kr. 366,00.

Bevægelse og energi

Spørg naturen 4. For 8. skoleår.
9 transparentsæt ialt 18 blade.
Best.nr. 253607. Kr. 396,50.

Studiebånd

Studiebåndene, der er indlæst i moderat læsehastighed af Peter Bollerslev, indeholder bogens tekst i en kommenteret og udvidet form, specielt udarbejdet med henblik på læsesvage elever.

7. SKOLEÅR

Praktisk el-lære

Spørg naturen 1.
6 kassettebånd, spilletid ca. 265 min.
Best.nr. 324962. Kr. 524,60.

Af E. Flensted-Jensen,
Poul Hanghøj,
Karl Larsen
og Poul Thomsen.



Alle priser er inklusive moms.

r til fysik

Stof og stofopbygning

Spørg naturen 2. 6 kassettebånd, spilletid ca. 277 min.
Best.nr. 325942. Kr. 524,60.

8. SKOLEÅR

Bevægelse og energi

Spørg naturen 4. 6 kassettebånd, spilletid ca. 303 min.
Best.nr. 325969. Kr. 524,60.

9. SKOLEÅR

Elektricitet og magnetisme

Spørg naturen 5. 10 kassettebånd, spilletid ca. 417 min.
Best.nr. 325985. Kr. 841,80.

Atom- og kernefysik 1

Spørg naturen 7. 5 kassettebånd, spilletid ca. 187 min.
Best.nr. 326000. Kr. 445,30.

10. SKOLEÅR

Svingninger og bølger

Kapitel 1-3. Spørg naturen 8.
5 kassettebånd, spilletid ca. 214 min.
Best.nr. 326043. Kr. 445,30.

Svingninger og bølger

Kapitel 4-6. Spørg naturen 8.
6 kassettebånd, spilletid ca. 245 min.
Best.nr. 326086. Kr. 524,60.

Flipatranbøger og studieband bestilles gennem boghandleren eller direkte hos Gyldendal AV, Broenge 2, 2635 Ishøj. Tlf. 02-99 66 22.

-og nyt til kemi

Af Lars Engels og Peter Norrild.

Lærervejledning til Stoffer i hverdagen

Spørg naturen 6. For 9. skoleår.
80 sider, illustreret. Kr. 66,20.

Organisk kemi i hverdagen

Spørg naturen 10. For 10. skoleår.
Under forberedelse.

SPØRG NATUREN

7.-10. skoleår. Boglige materialer.

7. SKOLEÅR:

1. Praktisk el-lære

88 sider, ill. kr. 24,15.

1. Lærervejledning

38 sider, ill. kr. 21,30.

2. Stof og stofopbygning

96 sider, ill. kr. 25,05.

2. Lærervejledning

32 sider, ill. kr. 17,75.

8. SKOLEÅR:

3. Hverdagslivets kemi

104 sider, ill. kr. 23,85.

3. Lærervejledning

104 sider, ill. kr. 49,20.

4. Bevægelse og energi

112 sider, ill. kr. 28,50.

4. Lærervejledning

28 sider, ill. kr. 19,80.

9. SKOLEÅR:

5. Elektricitet og magnetisme

160 sider, ill. kr. 27,40.

5. Lærervejledning

38 sider, ill. kr. 29,90.

6. Stoffer i hverdagen

Syrer, baser, salte. 60 sider, ill. kr. 21,45.

6. Lærervejledning

80 sider, ill. kr. 66,20.

7. Atom- og kernefysik I

68 sider, ill. kr. 22,40.

7. Lærervejledning

32 sider, ill. kr. 25,35.

10. SKOLEÅR:

8. Svingninger og bølger.

Kapitel 1-3.

Svingninger/Vandbølger/Bølger og lyd.

68 sider, ill. kr. 15,25.

8. Svingninger og bølger.

Kapitel 4-6.

Lys og lysbølger/Lysbølger og optik/Elektriske svingninger. 68 sider, ill. kr. 15,25.

8. Lærervejledning

40 sider, ill. kr. 33,90.

9. Atom- og kernefysik II

100 sider, ill. kr. 31,45.

9. Lærervejledning

48 sider, ill. kr. 35,00.

10. Organisk kemi i hverdagen

Under forberedelse.

Oversigtsblade til

Spørg naturen 1, 2, 4, 5 og 8

44 sider, ill. kr. 78,00.

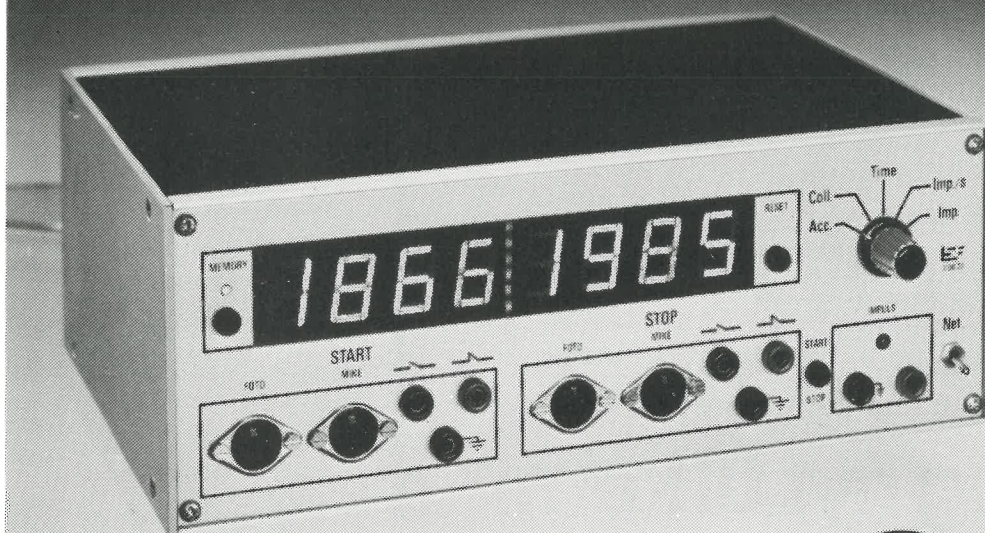
Fysikbøgerne er udarbejdet af Ejvind Flensted-Jensen, Poul Hanghøj, Karl Larsen og Poul Thomsen.

Kemibøgerne er udarbejdet af Lars Engels og Peter Norrild.

Impuls- og korttidsmåler 3100.20

Universaltæller der gør forsøg på luftpudeskinne til en leg. Tælleren er forsynet med 8-ciffret display, der ved acceleration- og stødforsøg opdeles i 2 display med 4 cifre ved hjælp af lodret punkteret linie. Hver af disse display er forsynet med »Memory«, der muliggør op til 4 målinger ved et enkelt forsøg. Ved accelerationsforsøg fås direkte t_1 t_2 samt tiden mellem disse tider. Tælleren kan tilsluttes diverse type fotoceller. Forsynet med krystalstyret oscillator.

Pris excl. moms kr. 2.590,-



A/s S. Frederiksen, Ølgod

NYMANDSGADE 22 - 6870 ØLGOD - TELEFON (05) 24 49 66





Så starter rumfærgen (The Shuttle)

Referat: Sv. Fristed.



Her berettes om første afgang for »The Shuttle«, rumfærgen. Lars Vester, 6. c i Grenå vil være til stede ved affyringsrampen og vil i næste nummer af bladet fortælle jer noget om dette rum-eventyr.

Den 14. marts drøner en kæmperaket af sted fra Kennedy Rumfartscenter i USA. Det er heldigvis en lørdag, så du har god mulighed for at følge med i begivenheden i TV og aviser.

Men der sendes da så mange raketter til vejrs. Hvorfor er der særlig grund til at lægge mærke til denne?

Helt nyt kapitel i rumfartens historie.

De første »sputnikker«, der blev sendt op i rumfartens barndom for ca. 24 år siden, kunne vi kalde første kapitel i rumfartens historie. Andet kapitel var så det meget spændende afsnit med de første bemandede rumflyvninger, der førte til landsætning af mennesker på Månen. Siden den sidste månefærd med *Apollo 17* i slutningen af 1972 og de tre bemandede Spacelab i 1973 har USA ikke haft astronauter i rummet. Russerne har fortsat deres rumlaboratorium i kredsløb, og det er jævnlige beboet.

Men med »The Shuttle« begynder altså et nyt kapitel. Det er et rumfartøj, der kan bruges igen og igen, idet det starter som en raket og lander igen en uge eller en måned senere som en (næsten) almindelig flyvemaskine.

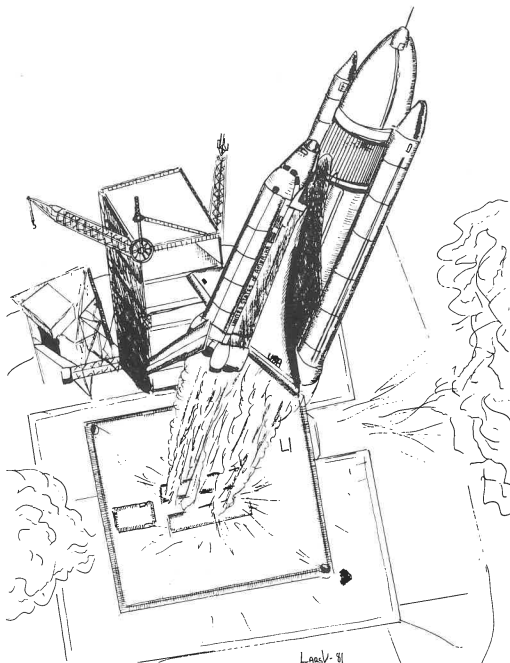
»The Shuttle«.

Navnet betyder »skyttelen«. En skyttel er den raketlignende tingest, der transporterer garnet frem og tilbage i en væv, når man væver et stykke stof. »The Shuttle« skal på tilsvarende måde fare frem og tilbage mellem Jorden og rummet og transportere teknikere og videnskabsmænd samt udstyr og instrumenter. Hvem ved - måske bliver der en dag også plads til et par skoleelever fra Danmark, der skal på rumtur for at afprøve et par gode ideer?

»Færgen« til rummet afgår den 14. marts!»

På starttrampen står rumfærgen klar til start. Det er et meget mærkeligt fartøj at se på. Selve rumfærgen rider på ryggen af en kæmpe-mæssig tank, hvor den har sit brændstof, og på

hver side af denne tank er der anbragt en kolossal raket. Disse raketter ligner dem, du fyrede af nytårsaftnen, men de vejer ca. 584 tons stykket!



Så starter rumfærgen. I et brøl af flammer stiger »færgen« mod himmelen ridende på en gigantisk brændstoftank og med to faststof-raketter som starthjælpere. (Tegning: Lars Vester).

Affyringen foregår med et enormt bulder. De to faststof-raketter og rumfærgens tre raketmotorer starter samtidig, og majestætisk stiger hele »ekvipagen« mod himmelen i et brøl af flammer. I en kikkert kan man følge rumfærgen, og ca. to minutter efter »lift-off« er de to hjælperaketter udbrændt og kastes af. De er forsynet med faldskærme og falder i havet. De kan bruges igen.

På sine tre motorer alene fortsætter rumfærgen op efter, mens den suger brændstof fra tanken under bugen. Denne tank er ca. 47 meter lang, vejer 704 tons og rummer 2 millioner liter ilt og brint, nok til at fungere i endnu ca. 6 minutter. Så er tanken tom og falder (ef-

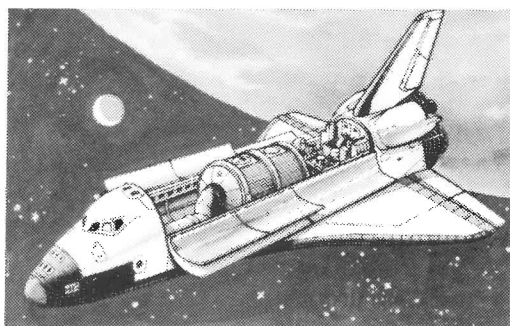
ter en smule bremsning med en lille raket) ned i havet efter en voldsom tur gennem atmosfæren, hvor den delvis brænder op. Den kan ikke anvendes mere.

Rumfærgen er nu i kredsbane om Jorden i en højde mellem 200 og 900 km over jordoverfladen, alt efter hvor stor last, den transporterer.

De to astronauter korrigerer banen og sammen med passagererne, teknikere og videnskabsmænd, kan de gå i gang med de opgaver, som de allerede nede på Jorden har øvet sig grundigt på.

Spacelab

En af de første rumfærger skal medføre »Spacelab«. Det første af disse rumlaboratorier er netop blevet meldt klar fra ERMO i Bremen. Spacelab er nemlig Europas ansvar og andel i dette rumsamarbejde med USA. Et Spacelab kan sammensættes på flere måder alt efter opgavens art: Et større eller mindre lukket modul (til »indendørs« arbejde) og dertil et modul, nærmest en terrasse, med plads til instrumenter, f. eks. kikkerter og fotoudstyr, med udforskning af rummet eller Jorden for øje.



Vel ankommet til sin parkeringsbane om Jorden. Nu lukkes rumfærgens luger op, og arbejdet i rumlaboratoriet kan begynde. (Illustration fra ESA's ungdomsbrochure om Spacelab).

Det vil føre for vidt at gå i detaljer med selve Spacelab og med de fremtidige opgaver. Men mon ikke en eller anden senere vil påtage sig at fortælle lidt om denne side af fremtidens spændende rum-eventyr?

Den første egentlige flyvning med rumfærgen skal kun vare 2 dage. Nedturen er nok den mest farefulde del af hele ekspeditionen. Efter en smule bremsning »falder« færgen mod Jorden og går i glideflugt ned gennem atmosfæren, i begyndelsen i en ret stejl nedstigningsvinkel, så at den bremses med bugen, der er beskyttet med et keramisk varmeskjold, der skal optage den kolossale gnidningsvarme. Skjoldet og vingernes forkant når en temperatur på ca. 1600° C, inden færgen når ned i tykkere luftlag og kan begynde indflyvningen til den lange landingsbane.

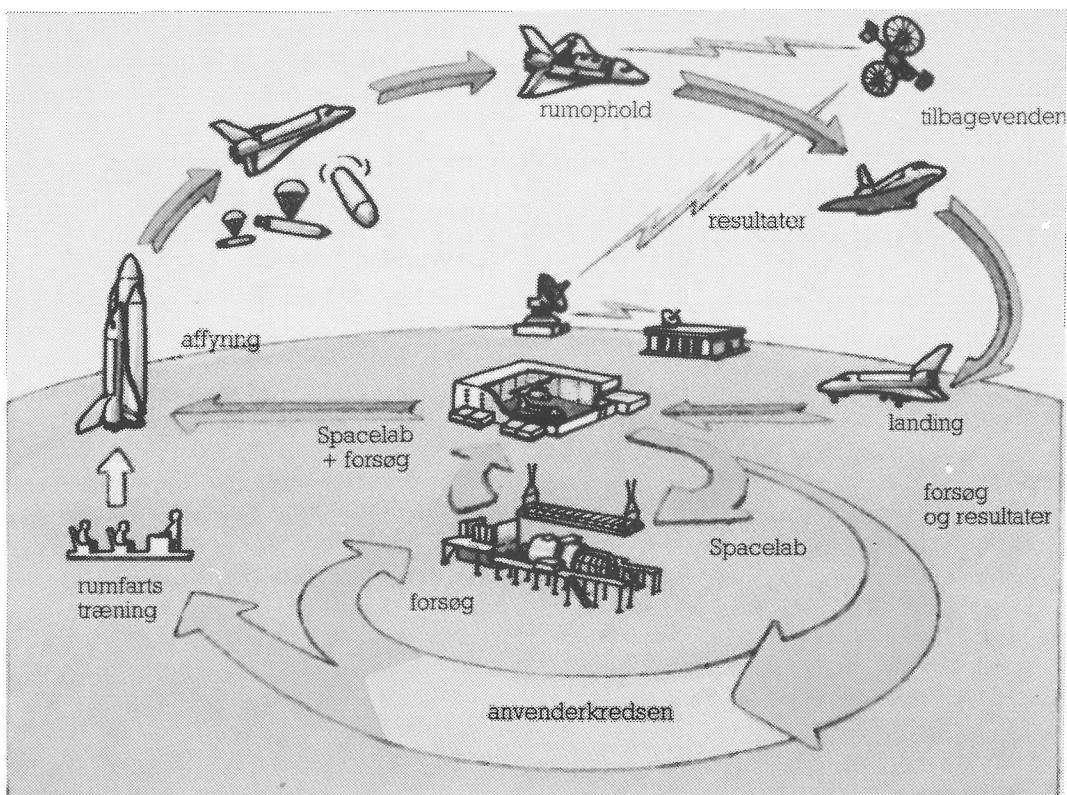
Vi håber, at Lars også oplever landingen, og at han sender os en spændende beretning om denne første rumtur med »The Shuttle«.

Lars skal med til opsendelsen.

Nu har vi nævnt Lars et par gange. Hvem er Lars?

Jo, Lars er en af de 68, der fulgte opfordringen fra Ungdommens Naturvidenskabelige Forening til at beskæftige sig med rumfærgen på en eller anden måde: Det kunne være ved at tegne eller male illustrationer med rumfærgen som motiv, eller det kunne være at bidrage med en god idé, der kunne udføres som eksperiment i Spacelab.

Lars valgte at male, og sammen med fire andre var han så heldig (og dygtig), at han vandt en tur til Paris, hvor den endelige bedømmelse blev foretaget af publikum ved en stor udstilling af alle de gode ideer fra 12 lande i Europa. Og det blev altså Lars, der som yngste repræsentant for Danmark løb af med den endelige præmie: En tur til USA og med plads på tilskuertribunen når rumfærgen opsendes den 14. marts.



En af de store fordele ved rumfærgen er, at den kan bruges igen og igen i modsætning til tidligere rumketter, hvor praktisk talt alt gik tabt. Kun brændstoffranken ofres.

Lars går i 6.c på Østre Skole i Grenå. Han læste om rumkonkurrencen i avisen og besluttede omgående at deltage. Selvfølgelig havde han ikke ventet at vinde – men chancen for at vinde i en konkurrence har man, når man gider gøre en indsats for at deltage! Lars glæder sig mægtigt til turen og har netop fået pas. Da han endnu kun er tolv år, ledsages han på turen af Arne Sørensen fra U.N.F.

Lars medbringer fotoapparat – og selvfølgelig skal tegneblokken også med. Lars er nemlig helt vild med at tegne, og han har lovet at lave nogle tegninger af rumfærgens start til næste nummer af dette blad. Så hvis du er interesseret i at følge med i det nye eventyr i rummet, kan du bede din fysiklærer om at se næste nummer af bladet.

Men hvad med dig...?

Du behøver ikke afvente Lars' beretning.

Gå blot selv i gang med at finde oplysninger om denne del af rumfartens eventyr og skriv din *egen* beretning. Når du har samlet tekst og billeder eller egne tegninger, bør du sende den til »Fysikernålen«, så også andre

kan få lidt glæde af dit arbejde. Og du selv bliver belønnet med en Fysikernål i bronze, sølv eller guld.

Adressen er: Fysikernålen, Hornslet Skole, 8543 Hornslet.

Eller hvad med at starte en »rumklub« sammen med nogle kammerater, så I i fællesskab samler oplysninger, diskuterer og efterhånden bliver »eksperter« i rumfart?

PS. Ønsker du mere oplysning om rumprojektet, kan du skrive til: Ungdommens Naturvidenskabelige Forening, H. C. Ørsted Institut, Universitetsparken 5, 2100 Kbh. Ø, eller gå hen samme sted for at overvære de arrangementer, som foreningen afholder i den nærmeste fremtid:

3. marts: »Hvad er ESA? Forskning og resultater«.

17. marts: »The Space-Shuttle«.

31. marts: »Voyager, mod Solsystemets grænser«. Mag. Asger Lundbak.

Foredragene foregår i Auditorium 3 på H. C. Ørsted Inst., hver gang kl. 19.30. (Der *kan* ske ombytning i rækkefølgen, så hvis du vil sikre dig, ring da til foreningen).

BREVKASSEN



Juleforsøg efterlyses

Vi er i gang med at fremstille en bog med juleforsøg og andre sjove forsøg, og der er endnu plads til nogle forsøg i bogen.

Bogen vil blive på 100-150 sider, og vil formentlig udkomme medio 81.

Bogen vil kun blive udbudt til salg til lærere og skoler.

Prisen er vi ikke helt sikre på, men formentlig bliver den 100-150 kr.

Såfremt du har nogle forsøg, som du mener kan komme med i en sådan bog, så kontakt en af os:

Erik de Fine Licht, Rud. Bergsgade 23, 2100 Ø, tlf. (01) 18 17 01

Arne Slagor, Skrænten 9, 6091 Bjert, (05) - 57 24 60.

Tacomabroen igen!!!

Undertegnede har erfaret, at mange fysiklærere til deres undervisning i svingninger og bølger i 10. klasse gerne vil have en super 8 kopi af den meget lærerige film om Tacomabroen, der under en storm styrtede ned. – Hvis du også gerne vil have en sådan kopi, vil jeg forsøge at lave en samlet bestilling. Flere fysiklærere har allerede vist sig interesserede, men vi skulle helst være ca. 100 for at holde prisen pr. kopi på ca. 225 kr. incl. moms og forsendelse.

Skriv til undertegnede *senest den 10. marts 1981*, hvis du også vil være med på vognen.

Kopien er i farver. Den er optaget af en amatørfotoğraf, der var på stedet.

Med venlig hilsen

fysiklærer Willy Andersen,

Maglehøjvej 5, 3600 Fr.sund

Tlf. efter kl. 16 (02) 31 17 21



På grund af konferencestoffet var det meningen, at kemiredaktionen skulle udgå, men vi finder nedenstående artikel så væsentlig, at den ikke tålte udsættelse.

»Sjove« kemiforsøg

v/ Arne Slagor, Bjert.

Advarsel!!

Har du købt »Sjove Kemiforsøg« fra Lademanns Forlag, eller kender du nogen, der har købt bogen, så destruer den omgående. Bogen er simpelthen livsfarlig i unge, ukyndige hænder.

Bogen bruger flere kemikalier, der er optørt i miljøministeriets bekendtgørelse over farlige præparater og stoffer, uden at der gøres opmærksom på det.

Ligeledes anvender bogen flere kemikalier, der ifølge undervisningsministeriets »risikovejledning« skal opbevares under lås på enhver skole, da man kan benytte kemikalierne til fremstilling af eksplosive blandinger.

Bogen sammenstiller blandinger, der kan eksplodere.

Bogen anbefaler, at man smelter enden af elektriske pærer og lysstofrør uden at gøre opmærksom på, at disse kan eksplodere ved den anviste behandling.

Bogen viser et forsøg, hvor man kraftigt overbelastet en transformator med overophedning og en mulig brand til følge.

Det er særdeles karakteristisk for bogens måde at behandle kemien på, at der ingen steder anbefales brug af beskyttelsesbriller eller lignende personligt beskyttelsesudstyr, ligesom bogen ingen steder advarer mod de risici, der er ved mange af forsøgene.

Bogen har i den grad afdramatiseret dens farlige beskrivelser, at de efter min mening bliver ekstra farlige.

Jeg finder bogen totalt uansvarlig, og jeg har opfordret forlaget til at hjemkalde alle bø-

ger, både solgte og ikke solgte, fordi mange af bogens beskrivelser er risikofyldte.

Jeg håber for forlagets og vore elevers skyld, at kemikaliehandlere og andre voksne er mere ansvarsbevidste end forlaget, så vi undgår alvorlige ulykker som følge af denne bog!

Arne Slagor
6091 Bjert.

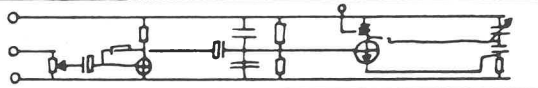
Ny kemiredaktør:

Fra og med næste nummer overtager Helene Sørensen kemiredaktionen. Jeg håber, at hun får det lige så spændende, som jeg har haft det i 7 år.

I kender hende godt!



Adresse: Helene Sørensen,
Vibeholms Vænge 11
2635 Ishøj.



Elektroniske konstruktioner for begyndere

24. Afstemte kredse III

Vi har nu set, hvordan en spole og en kondensator reagerer over for vekselstrøm, vi har fundet nogle af egenskaberne ved parallelkredse af spole og kondensator, vi har set, hvorledes kredse kan afstemmes, ved at kapacitansen eller induktansen varieres, vi har også set, at elektromagnetiske svingninger kan overføres trådløst, og endelig har vi set, hvorledes man kan udvælge (selektere) en frekvens af flere udstrålede.

Så vi skulle være vel rustede til at bygge vor første »rigtige« radiomodtager.

Det er ikke noget prætertiøst projekt.

Tusinder, ja, millioner af hjemmestrikkede radioer har set dagens lys – enhver (også enhver pige eller dreng) kan med største lethed gøre kunsten efter.

Her vil vi gentage »spøgen«, idet vi forsøger på at gøre det så skolerrelevant som muligt.

Derved forstår jeg, at vi skal forsøge at afmystificere begrebet radio (og hele området elektronik) ved at knytte det helt nært til de elektriske grundbegreber, eleverne obligatorisk møder i skolen – og dermed også knytte det til det elementære apparatur, der bruges i fysikundervisningens el-lære.

Det medfører, at vi må indskrænke brugen af specialkomponenter. Undgå dem helt kan vi ikke; men de bliver jo også hverdags, når man i adstadigt tempo forøger deres antal – men stadig kun i det omfang, eleverne tilegner sig deres formål og virkemåde.

I vore bestræbelser herfor kan vi på smukkeste måde begynde (omtrent) der, hvor de første »radioamatører« tog de første spændende skridt ind i »æteren«.

Kort og godt: Vi vil bygge et krystalapparat, en diodemodtager (selvfølgelig!)

Vi kan bygge den, så den i princippet til forveksling ligner de første af slagsen, selv om vi unægteligt kommer lidt lettere om ved det, fordi vi har de dele, apparatet skal bygges af – dem som pionererne møjsommeligt selv måtte fremstille eller fremskaffe.

Hvad skal vi bruge?

En spole, en drejekondensator, en diode – det er alt.

Som ren luksus tilføjer vi en enkelt fast kondensator.

Og så skal vi naturligvis have noget at »lytte i«. Det kan så være en hovedtelefon eller en højttaler (med en lavfrekvensforstærker foran); men disse ting hører jo strengt taget ikke med til selve modtageren, om end det må indrømmes, at de er uundværlige.

Her er så diagrammet. (Kom nu ikke og sig, at du har set det før. Jeg ved det!)

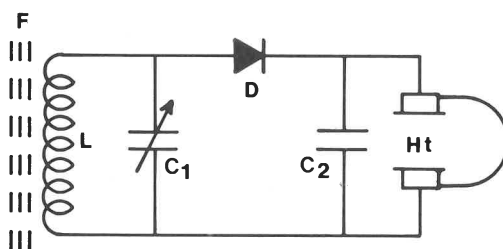


Fig. 79
Diagram af krystalmodtager (diodemodtager)

Apparatet er meget hurtigt opbygget på sømbræt.

Her er arbejdstegningen.

Kvadraterne skal være 5 x 5 mm, så passer de tre søm, der er anbragt nær midten af træklodsens, til den valgte drejekondensator.

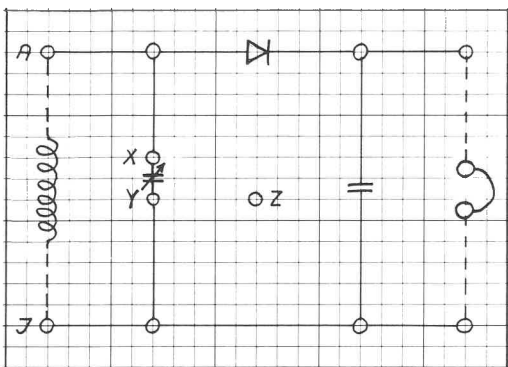


Fig. 80
Arbejdstegning til sømbrætkonstruktion af diodemodtager.

Komponentliste:

- C_1 Drejekondensator (Hego) 500 pF
- C_2 Kondensator 15 nF
- D Diode, germanium, f. eks. AA119
- F Ferritkerne, 20 cm x 1 cm Ø
- Ht Hovedtelefon, 2 k
- L Spole, 100 vindinger (f. eks. Podis elevspole)
Knap, til betjening af drejekondensator

Bemærk, at forbindelserne til spolen og til hovedtelefonen er tegnet spatieret. Det skal fortælle, at disse komponenter er forbundet med det øvrige apparat ved hjælp af løse ledninger – eventuelt forsynede med bananstik og clips.

De tre andre komponenter er loddet direkte på sømmene.

Drejekondensatorens to loddeflige er loddet på X og Y, medens Z blot er der for at støtte kondensatoren. Dette søm skal altså slås længere ned end de øvrige – lige netop så langt ned, at drejekondensatoren ligger vandret, når loddefligene støtter på X og Y, medens »kropen« støtter på Z.

Når vi skal have diodemodtageren til at fungere, må vi tilføre den signalet fra den radiostation, vi vil aflytte.

Det gør vi ved at forbinde svingningskredsen (parallelkredsen af L og C) med en antenne og med jord - i punkterne A, henholdsvis J.

Populært forklaret får vi derved en vekselstrøm, der løber mellem A og J gennem svingningskredsen; men det skal indrømmes, at denne strøm indeholder signaler fra andre stationer end netop den, vi vil lytte til.

Men der kommer kredsens evne til selektion (udvælgelse) os til gode.

Vi har jo set, at en L-C-kreds er selektiv, d.v.s. den udvælger den station, der sender på en frekvens, der er lig kredsens resonansfrekvens.

Og resonansfrekvensen kan vi jo inden for visse grænser selv bestemme dels ved hjælp af en ferritkerne, dels ved hjælp af drejekondensatoren.

Jeg har anvendt en indendørs antenne i form af en almindelig isoleret kobberledning, der var godt 10 m lang.

Med den og med spolen på de 100 vindinger samt med ferritstaven kunne jeg fint aflytte Kalundborg langbølgestation (245 kHz). Men det skal indrømmes, at det var meget svagt i hvert fald i dagtimerne. På den mørke tid af døgnnet går det meget bedre.

I øvrigt hjælper det vældigt at benytte en jordforbindelse; men sådan en fyr er nu ikke så enkel en ting.

Det er vel kun de færreste steder, man har en egentlig jordledning – altså en ledning ned til et jordspyd. (Vandrør er jo nu ofte ubrugelige på grund af indsatte stykker af plastrør).

Jeg har spurgt Elektricitetsrådet, hvad man kan gøre, og der anbefaler man, at skolerne får lavet egentlige jordbøsninger på for eksempel katederets strømforsyningspanel.

Denne bøsning kan udmærket være i forbindelse med den direkte jordledning, som findes på de tre-hullede stikkontakter; men man kan ikke gå ind for, at »det tredje hul« anvendes som jordbøsning – en sådan skal altså etableres som selvstændig bøsning på panelet.

Den kan jo passende placeres side om side med en eventuel antennebøsning.

En nødløsning:

Har man på stedet ingen mulighed for at få forbindelse til jord, så kan man i stedet bruge en ledning fra for eksempel et oscilloskops stel som jordforbindelse. Hele oscilloskopet fungerer da som en metallisk masse, der opfører sig som en slags »jord« – man kalder det en modvægt.

Virkningen er helt uafhængig af, om oscilloskopet er forbundet med lysnettet eller ej.

Uden ferritstav i spolen kunne jeg tage Kalundborg mellembølge (1.061 kHz); men da

skulle antennestråden være betydelig kortere – helt ned til omkring 1 m.

Sagen er den, at spolen faktisk har for mange vindinger til mellembølgemodtagelse, og en lang antenne har samme virkning som endnu flere vindinger.

Så det er ikke så mærkeligt, at min hjemmelavede spole på 35 vindinger + ferritstav giver et meget bedre resultat på mellembølger, for nu kan jeg anvende en antenne på 6-8 m eller mere, uden at stationen rykker uden for afstemningsområdet.

En jordforbindelse forhøjer effekten betydeligt.

Nu er det din tur til at eksperimentere!

S. Chr. H.

Elektroniklæreres Fællesindkøb

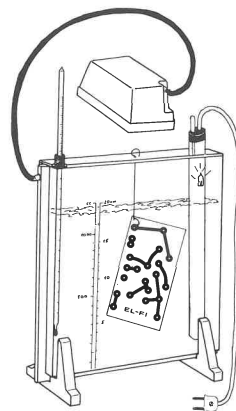
Ved Ove Mejlgaard
Koglevænget 6 · 7000 Fredericia · Tlf. (05) 95 75 11

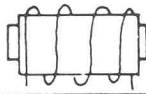
Ætsemaskine

med
220 v luftpumpe
220 v termostatstyret varmelegeme
Termometer
Titankroge

Kr. 298,- EXCL. MOMS

*Husk – vi har alt til EL-7
samt til elektronikundervisningen.
F. eks.: 100uF/16v - 50 øre pr. stk.*





Vi har tidligere bragt artikler om laseren og om holografi, men uden nogen dyberegående forklaring på fænomenerne. Det rådes der forhåbentlig bod på med Hornstrups artikel om emnet. Artiklen er af pladsmæssige grunde delt over to numre.

Gas-laseren og en af dens anvendelser

v/ Niels Hornstrup, Fysisk Institut, DLH

Ordet *laser* er en forkortelse. Det står for »Light amplification by stimulated emission of radiation«, d.v.s. lysforstærkning ved stimuleret udsendelse af stråling.

En laser er således et apparat, der kan frembringe og forstærke lys. Vi skal i det følgende se lidt nærmere på, hvordan og hvorfor en laser fungerer.

Vi vil først se lidt på processerne i et almindeligt gas-udladningsrør. Ved sammenstød overføres her energi til gassens atomer fra frie elektroner, der er blevet accelereret i et elektrisk felt. Gas-atomerne bliver herved anslåede, og da der er mange ledige energitilstande, og da elektronerne, som anslår, ikke alle har samme energi, så vil der i gassen findes atomer i flere forskellige anslåede tilstande, flere forskellige energitilstande.

De anslåede gas-atomer har normalt meget korte levetider. Middellevetiden er typisk af størrelsesordenen 10 nanosekunder. De henfalder *spontant* under udsendelse af lys, hvis farver (bølgelængder) er karakteristiske for de pågældende overgange i overensstemmelse med udtrykket

$$h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \Delta E,$$

hvor h er Plancks konstant, c er lysets fart og ΔE er forskellen mellem to energitilstande i gas-atomet.

Med en prisme- eller gitter-spektrograf kan man iagttage gassens karakteristiske linespektrum i udladningsrøret.

Den spontane lysudsendelse betyder, at lyskvanterne (fotonerne) forlader lyskilden tilfældigt fordelt i tiden. På samme måde udsendes lyset fra lyskildens forskellige dele uafhængigt af hinanden og i tilfældige retninger, og lyskvanterne fra samme punkt i rummet men til forskellige tider er uafhængige af hinanden. Dette beskriver man normalt ved at sige, at lysbølgerne udsendes tilfældigt som korte uafhængige bølgetog. Man kalder dette for *inkohærent lys*.

Energitilførslen til gassens atomer foregik her ved vekselvirkning med frie elektroner, men gassens atomer kan også anslås til højere energitilstande ved vekselvirkning med lys.

Lad os for simpelhedens skyld forestille os gasatomet med kun to mulige energitilstande: Grundtilstanden med energi E_0 og en anslået tilstand med energi E_1 .

Når lys passerer gennem gassen bliver det normalt svækket i intensitet på grund af spredning. Men hvis lyskvanternes energi hc/λ præcis svarer til energiforskellen ΔE mellem de to involverede tilstande i gas-atomet, så vil lyskvanterne blive *absorberet*, d.v.s. energien overføres fuldstændigt til atomerne, der efterlades i den anslåede tilstand.

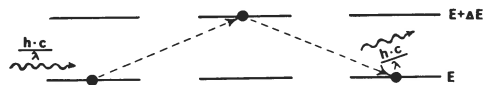


fig. 1

Ligesom ovenfor henfalder de således anslåede gas-atomer normalt spontant igen under udsendelse af lys (fig. 1).

Hvis et anslået gas-atom imidlertid »rammes« af et nyt lyskvant med den rigtige energi hc/λ , inden det er henfaldet, sker en ny proces (fig. 2). Lyskvantet kan jo ikke absorberes, fordi atomet allerede befinder sig i den anslåede tilstand. Til gengæld kan gas-atomet reagere ved at udsende et lyskvant med energien $= \Delta E$ og overgå til grundtilstanden. Denne proces kaldes *stimuleret emission*.

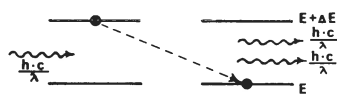


Fig. 2

Forskellen mellem denne og den spontane emission er, at atomet nu opmuntres til at udsende sit lys i et bestemt øjeblik og mærkeligt nok også i præcis samme retning som det indkomne lyskvant, der for øvrigt fortsætter helt upåvirket.

Resultatet af den stimulerede emission bliver to eksakt ens og samtidige lyskvanter i samme retning, d.v.s. vi får en lysforstærkning. Betragter vi det indkomne lys som et bølgetog, kan man sige, at den stimulerede emission resulterer i endnu et bølgetog med nøjagtig samme bølgelængde, fase og retning.

Den stimulerede emission er imidlertid ikke i sig selv nok til at få laseren til at fungere. Normalt vil langt den overvejende del af gassens atomer befinde sig i grundtilstanden, og der skal derfor lige så mange lyskvanter til at anslå gas-atomer, som der bagefter kan vindes ved stimuleret emission. Laser-virkningen, d.v.s. den store lysforstærkning, opnås først, hvis man ad anden vej sikrer, at en del af gassens atomer befinder sig i et passende anslået niveau. Man kalder dette, at der skal finde en *populations-inversion* sted.

I He-Ne laseren foregår den stimulerede emission i Ne-gassen, mens He-gassen benyttes til at skabe populations-inversion i Ne-gassen.

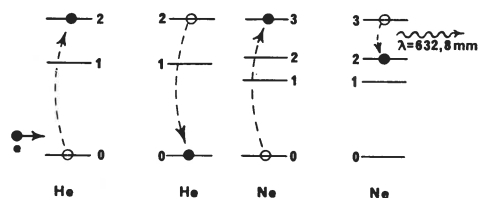


Fig. 3

I figur 3 ses simplificerede energiniveau-diagrammer for henholdsvis Helium og Neon.

Med en elektrisk udladning (højspænding, jævn- eller vekselspænding) anslås He-atomer til niveau 2. Denne tilstand har relativ lang levetid, man kalder den en metastabil tilstand. Dette energiniveau har meget nær samme energi som niveau 3 i Ne. Hvis et således anslået He-atom rammer et Ne-atom i grundtilstanden, kan energien overføres i et atom-atom stød, og Ne-atomet efterlades i energiniveau 3. Der er herved opnået, at der er flere af Ne-gassens atomer, der befinder sig i energiniveau 3 i forhold til antallet af atomer i energiniveau 2 (populations-inversion) og stimuleret emission kan finde sted i forbindelse med 632,8 nm overgangen i Neon.

En laser er normalt udformet som et ca. 30 cm langt glasrør med indsmeltede elektroder, som vist på fig. 4.

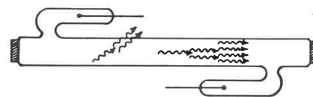


Fig. 4

En stimuleret proces, som starter på langs af røret, har imidlertid mulighed for at blive kraftigt forstærket, fordi dannede lyskvanter har stor sandsynlighed for at møde og vekselvirke med allerede anslåede atomer.

Denne lysforstærkning kan yderligere øges ved at anbringe spejle for enderne af røret, omhyggeligt justeret, så lyset kastes nøjagtigt tilbage i samme retning. Når man betænker, at der stadig tilføres energi fra den elektriske udladning, som anslår He-atomerne, er det klart,

at lysintensiteten inde i røret hurtigt bliver så kraftig, at spejlene ville smelte. For at dette ikke skal ske og for at få lyset ud af laserrøret (det skulle jo være en *lyskilde*), fremstilles det ene spejl således, at det er delvis gennemsligt. Ca. 95 pct. transmitteres og 5 pct. reflekteres.

For Helium-Neon laseren bliver resultatet en meget intens stråling af lys med bølglængden 632,8 nm, med en særdeles veldefineret stråleretning og med meget lange sammenhængende bølgetog, det vi betegner som *kohærent lys*. Man opnår typisk effekter på 1 - 10 mW i en lysstråle, hvis rumlige udstrækning er ca. 1 mm² lige uden for røret og som spreder mindre end ca. 0,05°.

Andre laser-typer

Vi benyttede simplificerede atommodeller for Helium og Neon. I virkeligheden findes langt flere energiniveauer. Ved i laseren at benytte specielle spejltyper, som har maksimal refleksionsevne ved særligt udvalgte bølglængder, er det muligt at bringe *He-Ne-laseren* til at fungere ved bølglængderne 632,8 nm, 1150 nm og 3390 nm.

På tilsvarende måde kan *Ar-laseren* bringes til at fungere ved bølglængderne 488 nm, 496,5 nm og 514,5 nm (grønt lys).

CO₂-laseren fungerer ved bølglængden 10600 nm (infrarød stråling), og man kan her opnå effekter på mere end 500 W i et snævert strålebunt. Lysabsorberende materiale vil smelte.

I *rubin-laseren* er det lysemitterende stof ikke en gas, men et krystal af aluminiumoxid, der er »dopet« med krom. Laseren arbejder i pulser: Med kraftige lysflash skabes inverteret population i rubin-krystallens krom-atomer. Ved særlige konstruktioner kan rubin-laseren bringes til at afgive lysimpulser (bølglængde 694,3 nm) på indtil 1 J i tidsrum af længden 10-12 sek. Dette svarer til en effekt på 10¹² W.

(Fortsættes)

Afdelingerne

Afdeling: Aalborg og Omegn

På den stiftende generalforsamling torsdag den 27. november blev følgende valgt til bestyrelsen:

Formand: Vagn Andersen, Pernillevej 1, 9000 Aalborg.

Kasserer: Mogens Klitgård, Niels Lykkesgade 2 A, 9400 Nrnb.

Sekretær: Torben Egekvist, Th. Stauningsvej 60, 9210 Aalborg SØ
Å. E. Kristiansen, Grønnegade 33, 9362 Gandrup
Tony Pedersen, Louisegade 6, 9000 Aalborg.

Kontingent for 1981 blev 125 kr.

DFKF, Trekantområdet.

Bestyrelsen 1980/81.

Formand: Harald Oksbjerg, Egernvej 65, 6000 Kolding.
Tlf. (05) 52 17 65.

Kasserer: Arne Eg Larsen, Sæteren 5, 6000 Kolding.
Tlf. (05) 52 60 73.

Sekretær: Arne Slagor, Skrænten 9, 6091 Bjert.
Tlf. (05) 57 24 60.

Leif Grynderup, Junker Stranges Vej 54, 7100 Vejle
Tlf. (05) 82 84 06.

Poul Kaarup, Treldevej 1, 7000 Fredericia.
Tlf. (05) 93 36 40.

Udstilling: Elektronik i folkeskolen.

Med denne udstilling vil hovedvægten blive lagt på kapitel 1 og 2 fra undervisningsmaterialet »Elektronik i folkeskolen«.

Materialet er for nogle år siden udarbejdet på Fysisk Institut, DLH, og bygger i særdeles stor udstrækning på elevernes selvvirksomhed. På udstillingen vil der blive vist nogle færdige arbejder, ligesom den enkelte lærer vil få lejlighed til at prøve selv.

Udstillingen etableres i samarbejde med amtscentralens afdeling i Fredericia og firma EL-FI v. O. Mejlgaard, Fredericia.

Udstillingen kan ses på Amtscentralen i Fredericia 2. marts–12. marts 1981 kl. 14–17.

Tirsdag den 24. marts 1981.

Kl. 15.30–18.00.

Operationsforstærkeren – et emne for elektronik i 9.-10. klasse?

Indhold:

Operationsforstærkeren er en nyere komponent med egenskaber, der gør den til en særdeles anvendelig (og anvendt) byggeblok i et stort antal kredsløb – fra de enkleste til de meget komplicerede.

Deltagerne præsenteres for en skitse til et undervisningsforløb. Nogle af eksperimenterne gennemarbejdes på kurset, sideløbende med en diskussion af de faglig/metodiske problemer, denne undervisning vil give anledning til.

Målgruppe:

Fysik- og elektroniklærere med interesse for valgfaget elektronik i 8.-10. klasse.

Sted:

Lyshøjskolen, Kolding, fysiklokalet.

Instruktør:

Povl Vedelsby, Fysisk Institut, DLH.

P.S.

Såfremt man ønsker at hjemtage komponenterne, må der påregnes en udgift på ca. 50 kr.

Svingninger og bølger – lysets natur

Kurset vil indeholde en gennemgang af Huygens princip for lysets bølgenatur, og der vil blive vist en lang række forsøg, især med laseren, der kan belyse denne teori.

Ligeledes vil der blive givet en forklaring på og en demonstration af holografi.

Kurset etableres i samarbejde med amtscentralens afdeling i Fredericia.

Sted: Amtscentralen i Fredericia.

Tidspunkt: Onsdag den 8. april 1981 kl. 15-17.45.

Instruktør: Erik de Fine Licht, København.

Lokalafdeling: Randers og Omegn

Forårsprogram 1981

4. marts 1981 kl. 19.00–21.00 Amtsgymnasiet Paderup

Fællesmøde med andre faggrupper. Præsentation af gymnasiet. Forevisning af fysik- og kemilokalerne og en snak med gymnasiets folk om fællesproblemer for eleverne ved overgangen fra folkeskole til gymnasium.

13. marts 1981 kl. 16.00–21.00 Amtsgymnasiet Paderup

Lektor H. C. Helt.

Kemi i 10. kl.

Medbring madpakke – kaffe ell. te kan købes på stedet.

24. marts 1981 kl. 15.30–18.30 Amtscentralen Randers

Lærer, lærebogsforfatter Ejvind Flensted-Jensen.

Spørg naturen – erfaringer og udveksling af synspunkter

Tilmelding til Amtscentralen, når dennes program foreligger.

Storkøbenhavns afdeling

FORÅRSPROGRAM:

Tirsdag den 17/3 kl. 19,00:

Besøg på Tivoli's fyrværkerifabrik, hvor

Tivoli's kunstfyrværker

Lars Hoffmann Barfoed, vil vise rundt.

Tilmelding fra 2.-6. marts på

tlf. (02) 73 94 49.

Torsdag den 23/4 kl. 19,30:

På Fysisk Institut.

Er du på bølgelængde med 10. klasse – eller svinger den ikke rigtigt?!?!

Demonstrationsforedrag ved

Jan Madsen.

KLUBAFTEN

Onsdag den 29/4:

Fremstilling af fotoprint

på Islev skole.

Støtte fra Fysisk Institut

v/ Carl Jørgen Veje.

Fra overlærer Bent Dyrholm har Fysisk Institut ved Danmarks Lærerhøjskole fået et brev, hvori han bl.a. spørger, hvilken støtte en selvformuleret studiekreds vil kunne få fra instituttet.

Da svaret kan have interesse for en bredere kreds, skal lidt af det aftrykkes her.

»Den støtte, en studiekreds – som er godkendt af afdelingsstudienævnet – vil kunne få fra Fysisk Institut er:

Fjernvejledning (pr. telefon og brev) i form af

- løbende kommentarer til resultaterne af studiekredsens arbejde som fremgår af referaterne af møder i studiekredsen,
 - hjælp til litteratursøgning,
 - svar på faglig-pædagogiske spørgsmål,
 - hjælp i et vist omfang til fremstilling af specialapparatur på instituttets værksted.
- Nærvejledning i form af
- ét eller to (evt. tre) besøg i løbet af året, når

der foreligger passende resultater at diskutere.

Den endelige godkendelse af støtten fra Fysisk Institut kan først gives i løbet af februar 1981, idet en eventuel studiekreds skal prioriteres sammen med instituttets øvrige undervisningsopgaver.

Ønsker man at oprette en studiekreds, skal man i god tid henvende sig til studienævnet ved den pågældende afdeling, da godkendelse herfra er en forudsætning for at støtte kan ydes.

Det vil imidlertid være en god idé samtidig at underrette instituttet. Jo før vi ved noget, jo bedre kan vi tage det med i vores planlægning.

Og for en ordens skyld: Vi kan godt komme i en situation, hvor vi må sige nej til nogle af ønskerne.

Carl Jørgen Veje

Fysisk Institut

Danmarks Lærerhøjskole

OSCILLOSKOPER

1 - 2 - 3 - kanal modeller med frekvensområde 10 - 200 MHz.

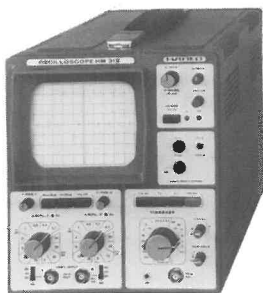
TIL FORNUFTIGE PRISER

F. eks.:

**HAMEG
HM-312**

Pris kr.

3.520,-
excl. moms
og prober.



VERTIKAL:

2 kanal, DC-20 MHz, 5 mV.

HORISONTAL:

0,2 Sek. - 0,5 μ Sek. + x5

TRIGGER:

Auto, manuel, AC, ext., TV,
trigger op til 40 MHz.

MÅL: 212 x 237 x 380 mm.

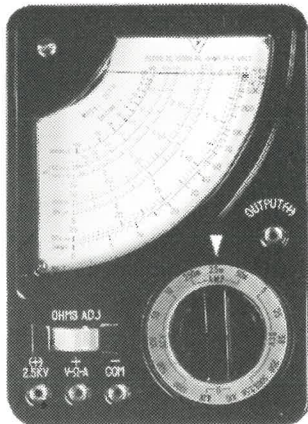
HAMEG et vesttysk kvalitetsprodukt!

Nordborggade 57
8000 Århus C
Telefon (06) 11 22 99

ATIMCO

Mini-Multitester

Model C-7202 EN



Best. nr. 46.827

Måleområder:

DC. volt:

5-25-50-250-500 og 2,5 K (20.000 ohm pr. volt)

AC. volt:

10-50-100-500-1000 (10.000 ohm pr. volt)

DC. A: 0-50 μ A, 0-2,5 mA, 0-250 mA

Modstand: 0-60 K 0-6 M

Decibel: \pm 20 til +22 DB

Dim. 12,5 x 8,5 x 3,5 cm.

Vægt: 300 g.

Prisbillig - kr. 99,-

+ moms (begrænset antal)

Podis

*Buevej 1
3400 Hillerød
tlf 02 261711*

*Vest for Storebælt
Niels-Gustav-Petersen
tlf 06 320761*

*Øst for Storebælt
O. Thage Hansen
tlf 02 391226*

REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør

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

SV. WØJDEMANN, tlf. (03) 99 64 05.

Dyrlæge Jürgensensgade 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, tlf. (03) 62 64 33,

Elmevej 4, 4140 Borup.
(Fysik).

JOHN MEYER (Korrektur).

FINN JØRGENSEN (Tegninger).

FORRETNINGSFØRER

SV. WØJDEMANN

TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI

Dyrl. Jürgensensgade 11,
3740 Svaneke, giro 5 25 04 47

Kontortid: Fredag 8-10. Telefon (03) 99 64 05

ANNONCEPRISER: ekskl. moms.

Omslaget i Rød-orange/sort off-set.

Bagsiden 2260,00

2. og 3. omslagsside

Helside med farve 1980,00

Helside uden farve 1830,00

Halvside med farve 1045,00

Halvside uden farve 975,00

Øvrige sider (Off-set)

Helside 1080,00

Halvside 915,00

Kvartside 490,00

Småannoncer i 65 mm bredde

pr. mm 5,75

Der ydes fastkunde-rabat

ANNONCEBESTILLING:

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

For reproduktionsfærdigt
materiale
dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1981

70,00 kr. (5 numre).

Udgives februar, maj,

juni, september og

november.

Dette nummer er afleveret
til postvæsenet 25/2-1981

Stof til 1981/2 bedes

sendt til redaktørerne

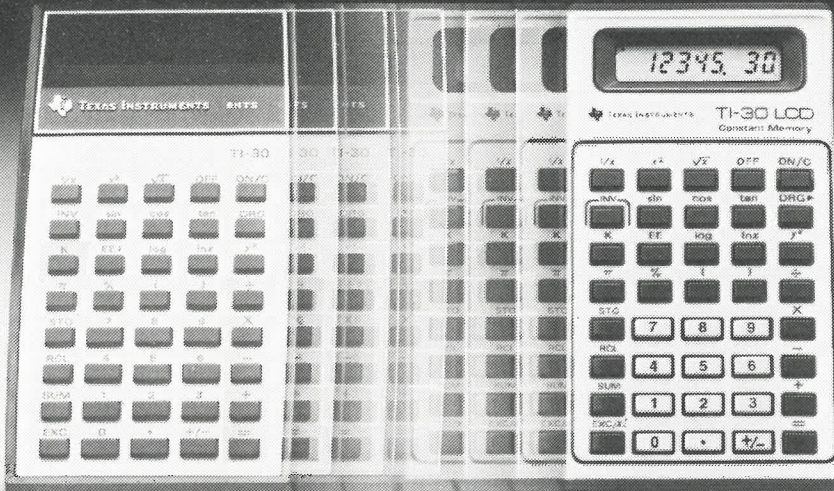
inden 15/3-1981.

Næste nummer udkommer

maj 1981.

Tryk: Bornholms Tidende.

Så er det sket med TI 30.



Nu hedder det TI 30 LCD. Gymnasieregneren.

Der er sket meget med elektronikken i de seneste år. Derfor er det også sket med den »gamle«, hæderkronede TI 30 fra Texas Instruments.

Det er ikke kun eksperterne, der har haft noget at skulle have sagt, da afløseren - TI 30 LCD - blev konstrueret. Pædagoger og matematiklærere har også været med.

Gymnasieregneren.

Pålidelighed og det rigtige udvalg af funktioner gjorde TI 30 til det naturlige arbejdsredskab i skoler og på gymnasier. Og AOS - det algebraiske operationssystem - gjorde matematikken, anvendt på elektronregneren, til den samme som i lærebøgerne.

Alle disse gode egenskaber er bevaret i den ny TI 30 LCD*). Men der er også sket forbedringer.

Til at arbejde med.

TI 30 LCD har fået et helt nyt design. Når den bruges som bordregner, står den skridfast på fire gummidupper, og samtidig skråt,

så aflæsning af tallene sker sikkert og tydeligt.

Bruger næsten ingen strøm.

TI 30 LCD har fået lyspanel med flydende krystal. For det bruger langt mindre strøm end lystal. Og TI 30 LCD slukker selv 10 min. efter, at den sidst har været brugt. Og vi har valgt at anvende almindelige alkalinebatterier i stedet for de meget dyrere knapceller, de fås overalt og er langt kraftigere.

Nye funktioner.

TI 30 LCD har fået Constant Memory. Og to nye regnefunktioner er kommet til: fakultetsregning og direkte omregning mellem grader, radianer og nygrader. Besøg Texas Instruments forhandleren og få en demonstration.



**) Lærebøger og andet materiale beregnet til den gamle TI 30 er stadig lige anvendeligt. De to modeller kan anvendes side om side uden problemer.*

TEXAS INSTRUMENTS

Marielundvej 46 E 2730 Herlev

325 LÆRER JØRGEN HANSEN
GEVNINGE BYGADE 56 A
4000 ROSKILDE



2 nye raffinerede digital- instrumenter

Spænding AC/DC	Strøm AC/DC	Modstand
200,0 mV	2,000 mA	2,000 kOhm
2,000 V	20,00 mA	20,00 kOhm
20,00 V	200,0 mA	200,0 kOhm
200,0 V	2,000 A	2,000 MOhm
650 V	10,00 A (20 A i 30 s)	20,00 MOhm



København: 01-70 80 90
Århus: 06-13 16 11
Odense: 09-15 80 30

Her er to splinternye, robuste digitalinstrumenter fra Goerz af et helt overbevisende avanceret design.

Måleområderne, som er ens for begge instrumenter, fremgår af skemaet, og indgangsmodstanden er 10 MΩ.

Begge typer er beskyttet mod overbelastning.

Type 2D (nederst) har et 12 mm LCD display (3 1/2 ciffer).

Type 3D er sammenklappeligt, med et stort 18 mm LCD display (3 1/2 ciffer) i låget, så man altid kan vælge den mest ideelle aflæsningsvinkel.

Forlang specialprospekt — eller få et instrument på prøve.

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

Metravo 2D kr.595,-
Metravo 3D kr.995,-
Taske til 2D kr. 50,-
Prøveledninger med beskyttede bananstik, pr. sæt kr. 45,-

