

11. årgang nr. 1
1984 - marts

fysik · kemi

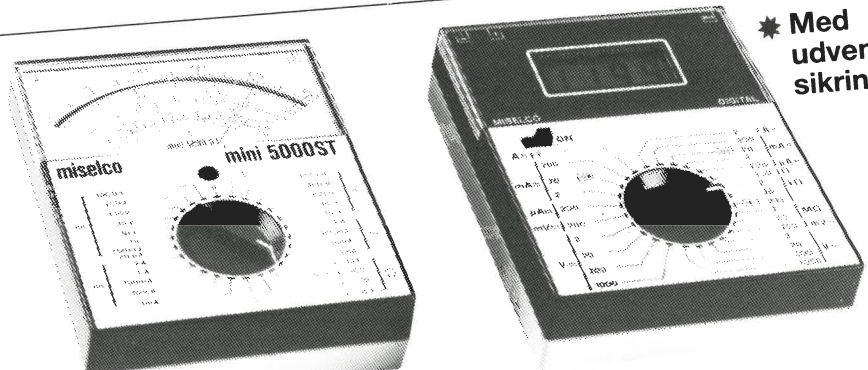


Et af de sjoveste projekter var denne »strik-kende dame«. Hun fik dog ikke nogen præmie i Risø-konkurrencen (energitab!)

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

Prøvespørgsmålene – nok engang	3
Undervisningsvejledningen i kemi i 10. kl.	4
KØNSROLLER: Piger og fysik	6
KEMIREDAKTIONEN:	
Kemiforsøg med bivirkninger	7
En kommentar til Klaus Nielsen	8
Madforurening afsløres med EDB	10
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Elektronik – et værkstedsfag	
1. Vi bygger en spændingsforsyning	15
FYSIKREDAKTIONEN:	
Stroboskopeffekt hos moderne gatelys m. m.	18
På besøg hos Flemming og 5. b.	20
NYT FRA FORSKNINGSFRONTEN:	
Elevernes mening om faget fysik/ kemi efter 9. klasse	22
Risø-konkurrencen	28
Trykt i 3.200 eksemplarer	
Der blev desværre ikke plads til FYSIKTIPS i dette nr.	
På grund af sygdom i redaktionen er dette nr. forsinket ca. 3 uger. – VI BEKLAGER!	

multimeter



Med udvendig sikring

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

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

Nordborggade 57
8000 Århus C
06 - 11 22 99
afd. Øst: 02 - 28 48 01

ATIMCO

FYSIK KEMI BIOLOGI



VVS-7 – eller

2250-210

Varmekedel m. tilbehør

Kr. 1.950,-, excl. moms

2250-220

Radiatorer og rør

Kr. 695,-, excl. moms

2250-250

VVS-sæt

Kr. 2.725,-, excl. moms

Ring eller skriv efter nærmere oplysninger!

 **STUDIUM**
skolemateriel

- vi har eneforhandling af alle ESSELTE STUDIUMs materialer
ALDERSROGADE 3 A - 2100 KØBENHAVN Ø - TLF. 01 20 34 44

Nyhed



Demonstrations-multimeter

Kvalitetsinstrument til undervisning.

Måler : strøm - spænding - modstand - pH værdi - temperatur.

Forsynet med : måleenhed indikering - analog lysbånd - 45 mm LED display - ekstra bagudrettet 13 mm LED display.

kr. 3.625,-
excl. moms.

impo

IMPO ELECTRONIC A/S
VAGTELVEJ 1-3 · 5100 ODENSE C · TLF. (09) 13 14 09
TELEX 59659 · DENMARK


PHILIPS



Philips Service er mange ting...



Philips Service er et bredt komponent-sortiment – vi har det hele!



Philips Service er landsdækkende – hurtig og effektiv!

Service
Service
Service



Philips Service er dele og stumper – problemløst!



Philips Service er ikke blot store antal – også et styk eller blot få



Ring til os – vi løser problemerne
Tlf. (01) 57 22 22

Philips Service A/S · Nyrnberggade 35 · 2300 København S

Esbjerg:
Østervangsvej 35, Gjesing,
6715 Esbjerg N,
(05) 13 44 88

Glostrup:
Banemarksvej 60,
2600 Glostrup,
(02) 45 43 33

Haderslev:
Norgesvej 19
6100 Haderslev,
(04) 52 68 50

Holstebro:
Gartnerivej 43,
7500 Holstebro,
(07) 42 82 22

København:
Jenagade 22,
2300 København S,
(01) 57 22 22

Odense:
Østerbro 20-22,
5100 Odense C,
(09) 14 39 31

Ringsted:
Odinsvej 7,
4100 Ringsted,
(03) 61 35 84

Sakskøbing:
Rønnebærvej 55,
4990 Sakskøbing,
(03) 89 44 41

Aalborg:
Mineralvej 13,
9220 Aalborg Ø,
(08) 16 15 44

Århus:
Graham Bells Vej 7,
8200 Århus N,
(06) 23 14 11

Prøvespørgsmålene – nok engang!

v/ Vagn Andersen, Ålborg

Blandt fysik/kemilærere har der i de seneste år været en del usikkerhed om formuleringen af prøvespørgsmålene til FA og FUA.

Det af HS nedsatte udvalg har givet udtryk for deres holdning i Særhæfte 2.

Direktoratet for folkeskolen m. v. har i eksamensterminen 1983 fået en indberetning om forholdene omkring afviklingen af FAU, og med direktoratets tilladelse bringes her svaret, der efter min opfattelse indeholder en

afgørelse, der vil fjerne tvivl hos mange fysik/kemilærere.

Til slut vil jeg henvise til forordet i Særhæfte 2:

Vi finder, at en løbende drøftelse af alle forhold vedrørende prøverne – og specielt ønsker om ændringer – er værdifuld, og at vort tidsskrift FYSIK-KEMI er det rette forum herfor, bl. a. fordi dette vil være i stand til at behandle emnerne, når og medens de er aktuelle.

– og her er så direktoratets svar på indberetningen:

UNDERVISNINGSMINISTERIET

Direktoratet for folkeskolen og seminarier m. v. Folkeskolens afsluttende prøver

Under henvisning til xx's indberetning af yy/y 1983 om forholdene omkring afviklingen af folkeskolens udvidede afgangsprøve i fysik/kemi i den ordinære prøvetermin skal man herved meddele, at direktoratet har taget indberetningen til efterretning.

Man kan imidlertid oplyse, at bestemmelserne for udformning af prøvespørgsmål er at finde i § 16 i undervisningsministeriets bekendtgørelse af 8. maj 1977 om folkeskolens afsluttende prøver m. v. mens selve afviklingen af en prøve er indeholdt i samme bekendtgørelses § 18 samt for fysik/kemi også §§ 24, stk. 3 og 35, stk. 3.

Af ovennævnte § 16 fremgår det, at læreren i faget udarbejder prøvespørgsmålene. Det har imidlertid ikke været tanken, at det enkelte prøvespørgsmål skulle formuleres således, at det består af det overordnede emne fulgt af vejledninger og oplysninger til eleven,

der i nogen tilfælde giver svaret på spørgsmålet. Denne måde at stille spørgsmål på kan fratage eleven et selvstændigt initiativ til at behandle et stofområde.

Man bør nok ved udformning af prøvespørgsmål så vidt muligt undgå fagtermer, måleenheder og lovmæssigheder, som eleven forventes at vise sit kendskab til og anvendelse af under eksaminationen, og som således kan godskrives ham ved bedømmelsen.

Hertil kunne det tilføjes, at selv om sådanne oplysninger gives i den bedste mening for at støtte eleverne og for at undgå gold udenadlæren, kan disse oplysninger også føre til, at kravet til præstationsniveauet hæves, og dette er til skade for de svageste elever, som netop skal score nogle af deres points på denne simple viden. Prøvebekendtgørelsen stiller som bekendt krav om, at prøven i fysik/kemi skal måle elevens viden og forståelse af de opgivne emner.

Undervisningsvejledningen i kemi i 10. kl.

v/ DFKF's kemiudvalg: Helene Sørensen, Peter Norrild
Sv. Wøjdemann og Erland Andersen

DFKF's kemiudvalg er blevet pålagt at udarbejde en vejledende læseplan for kemi – idet den bestående læseplan kun kan skabe grundlag for øget usikkerhed med hensyn til kemiens vægtning i den daglige undervisning. En usikkerhed, der endog har afholdt de fleste lærebogssystemer fra overhovedet at beskæftige sig med kemi på 10. klassetrin.

Til: Direktoratet for folkeskolen m. v.

Siden »Undervisningsvejledningen for Fysik/Kemi« blev udsendt i 1976 har der blandt medlemmer i Danmarks Fysik- og Kemilærerforening og i foreningens blad været udtrykt ønske om, at vejledningen i afsnit K 7 om kemiundervisningens indhold blev suppleret med et afsnit »K 7.3« om hvilket basisstof, som burde være grundlag for undervisningen på 10. klassetrin.

De kortfattede bemærkninger om undervisningens indhold, som er angivet i det vejledende forslag til læseplan, er af mange lærebogsforfattere blevet tolket således, at ved at inddrage emner fra den organiske kemi, er både kravene til udvidet kursus og grundkursus blevet tilgodeset.

Mange fysik/kemilærere tolker af nød den kortfattede omtale af kemi i vejledningen på en sådan måde, at undervisningen på udvidet kursus kan indskrænke sig til få timers gen-

nemgang af det periodiske system og en kort repetition af molekylmodeller som elektronprikformler og konstitutionsformler.

Usikkerheden over for kemiens stofområde viser sig blandt andet ved manglende pensumopgivelser i kemi.

Selv om det er de enkelte kommuners opgave at udsende undervisningsvejledninger, viser det sig i praksis, at undervisningsministeriets undervisningsvejledning og det vejledende forslag til læseplan er blevet fulgt i de enkelte kommuner.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening finder, at »Undervisningsvejledningen for Fysik/Kemi« bør ændres for 10. klassetrin, både med henblik på det faktiske indhold i Den vejledende læseplan, og med en tilføjelse til afsnit K 7 med beskrivelse af basisstoffet for 10. klassetrin.

Begrundelser for at ændre den vejledende læseplan for 10. klasse.

Grundkursusbeskrivelsen vedr. kemi lyder således: I kemi lægges vægten på emner fra dens anvendelse både i hjemmet og i erhvervene.

Beskrivelsen for *udvidet kursus* lyder således: I kemi behandles det periodiske system, herunder arbejdes med bindinger og molekylmodeller.

Om *grundkursusbeskrivelsen* kan man sige en god ting, nemlig at den er rummelig. Den vil kunne fungere som en samfundsorienteret overbygning på 8. og 9. klasses basisstof med et betydeligt praktisk islæt. Problemet er blot, at man ved udarbejdelsen af undervisningsvejledningen har glemt at skrive K 7.3, der nærmere skal redegøre for stoffet.

Grundkursusbeskrivelsen har vist sig at give problemer for lærerne, der på grund af deres uddannelsesforhold har en svag faglig baggrund i kemi. De har kun meget få undervisningsmaterialer at støtte sig til, eftersom 10. klasses grundkursusniveau med sit relativt beskedne elevtal ikke er et lukrativt marked for lærebogsforlagene. Omfanget og kvaliteten af den undervisning, der gives i kemi på grundkursus, er efter foreningens opfattelse noget tvivlsom.

Hvad angår udvidet kursus er problemerne egentlig værre. Af beskrivelsen fremgår, at man skal undervise i det periodiske system, bindinger og molekylmodeller. Når omfanget og fordybelsen ikke er nærmere forklaret noget sted, må man forstå det således, at det helt grundlæggende stof fra 8. og 9. klasse skal hentes frem igen og støves af. Perspektivet heri er meget svært at få øje på.

Hertil kommer, at man næppe kan finde emner, der er vanskeligere tilgængelige for en eksperimentelt præget undervisning end netop disse. Med tanke for udskolingssituationen må man vel sige, at grundkursusbeskrivelsen langt bedre kan tilgodese elevernes og samfundets behov.

Den organiske kemi, som er kemiens stør-

ste og vigtigste disciplin, er ikke nævnt med et ord i den vejledende læseplan. Man kan spørge, om det er rimeligt, at man kan forlade folkeskolen uden at have haft muligheder for en orientering om f. eks. kul, olie, naturgas, plast og alkohol. Det mener foreningen ikke.

Rent faktisk foregår der i mange skoler en undervisning i organisk kemi på udvidet kursus. Man kan tale om hævdundet praksis i et sådant omfang, at det ligefrem kan afspejles i de anvendte lærebøger. Enkelte kommuner har da også organisk kemi som en del af 10. klasses pensum.

Vi foreslår derfor, at den vejledende læseplan ændres for så vidt angår kemi på udvidet kursus. Af forslaget ordlyd vil det fremgå, at man opnår at skabe større overensstemmelse mellem grundkursus og udvidet kursus. Grundkursusbeskrivelsen kan da opfattes som en delmængde af beskrivelsen på udvidet kursus forstået på den måde, at der lægges op til en differentiering såvel med hensyn til omfang som arbejdsformer. Men det er selv med den foreslåede ændring vigtigt, at man forklarer sig lidt grundigere i det afsnit K 7.3, der på trods af foreningens indsigelse har manglet i syv år. Vi ser gerne, at dette afsnit udarbejdes i samråd med foreningen.

Forslagets ordlyd:

I kemi behandles grundtrækkene af den organiske kemi, herunder arbejdes der med kul, olie og naturgas, samt carbonhydridernes grundtyper. Der arbejdes endvidere med eksempler på organiske stoftyper, som har vigtige anvendelser i samfundet.

På et meget tidligt tidspunkt (1976) kritiserede udvalget den vejledende læseplan; men vi blev »trøstet« med, at den ville blive nem at justere, idet der nu ikke længere var nogen samlet BLÅ BETÆNKNING, men en række fagopdelte hæfter med læseplaner. Lad os se om det passer?

Kemiudvalget

Piger og fysik

v/ Kis Bonde, Humlebæk

Piger vil ikke have fysik

Faget fysik/kemi er bl. a. specielt derved, at dette fag i særlig høj grad synes at have en sorterende funktion over for eleverne – i særdeleshed over for pigerne både i folkeskolen, men mest i gymnasiet, hvor mange piger vælger mat./nat. eller mat./samf.-linien – med den negative begrundelse, at de *ikke* vil have fysik.

Det begrænser deres valg – og har samfundet »råd« til det

Dette fører, som alle ved, til indsnævrede valgmuligheder senere hen for pigerne, som hermed ikke får nogen indflydelse på de *etiske* beslutninger, der i fremtiden skal tages inden for fysiske – og tekniske områder.

Det kan blive katastrofalt for vor kultur, hvis ikke vi piger får lov til at hjælpe med at prioritere livet og naturen højere end produktionen og profitten.

M/K-fordelingen blandt undervisere

Der skal skabes balance mellem kultur og natur mellem mandlige og kvindelige aspekter i livet.

Derfor og af andre grunde er der nogle af os højst 15 pct. ♀ fysiklærere i folkeskolen samt ca. 6,5 pct. ♀ fysiklærere i gymnasiet, der i samarbejde med flere mandlige forskere er begyndt at studere forholdene omkring vort fag fysik/kemi nærmere.

Der er grund til i vort blad at nævne nogle af de sidste udkomne rapporter:

1. Albert Chr. Paulsen:
»Elevforudsætninger i fysik«
Imfufa, tekst nr. 69. R.U.C.

2. Karin Beyer m. fl.:

»Piger og Fysik«
Imfufa, tekst nr. 71. R.U.C.

3. Henry Nielsen og Poul V. Thomsen:

»Hverdagsforestillinger om Fysik«
Fys. inst. Århus Universitet.

4. Lea Nielsen:

»Piger og Fysik«
L.M.F.K. nr. 4. 1983.

Internationale konferencer om emnet »Piger og fysik«

Jeg vil gerne anbefale bogen fra den anden internationale GASAT konference.
GASAT = Girls and Science and Technology.

Konferencen blev afholdt 5.–10. september 1983, og bogen kan rekvireres hos Svein Sjøberg, Institute of Physics, University of Oslo. P. O. Box 1048, Blindern, Oslo 3.

De mange artikler i bogen angriber problemerne omkring piger og fysik fra mange forskellige vinkler.

Et af problemerne er selvfølgelig os lærere – vor holdning til faget såvel som kønsrolleproblematikken.

Er det rigtigt, som John Head har beskrevet de karakteristiske personlighedstræk hos fysikere?

De er typisk følelsesmæssigt tilbageholdende, mere interesserede i ting end i mennesker, mere autoritetstro og konservative end andre grupper og for det meste benyttende et konvergent tankemønster.

Hvis vi har en lille anelse om, at denne beskrivelse er blot nogenlunde dækkende, så trænger faget til »nyt blod«.

Pigerne kunne være med til at levere blodet, hvis drengene/mændene ville være lidt mere tolerante og forstående.

Nu er det bare ikke nok at forandre menneskene.

Fagets indhold skal også tages op til overvejelse, således at der i fremtiden i højere grad inddrages *etiske, æstetiske og samfundsmæssige* synspunkter.

Endelig skal vi føre de eksperimenterende fag ned på de lavere klassetrin for at give børnene en chance for at erhverve alle de konkrete oplevelser og glæder, der senere skal danne grundlaget for den abstrakt/formelle tænkning og et helhedssyn.

På Baunebjergskolen i Humlebæk starter vi et forsøg med naturorientering i 3. klasse til

august 1984. Senere håber vi at fortsætte i 4. og 5. klasse to timer ugentligt.

Vi vil undervise ved hjælp af et to-lærersystem. En fysiklærer og en feltbiolog på hver klasse.

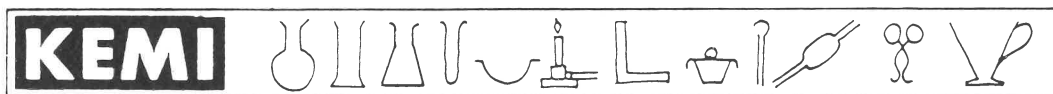
Lærerne er af hver sit køn af hensyn til børnenes chance for identifikation.

Forløbet af forsøget vil jeg til den tid beskrive i vort blad.

Med venlig hilsen

Kis Bonde

P.S. Lad os ikke glemme, at physics betyder natur (og at det tilmed er hunkøn). Fysik for naturens *bevarelse* må være målet som modstykke til al den fysik og teknik, der går ud på hensynsløst at udnytte naturen.



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

Kemiforsøg med bivirkninger

v/ Klaus Nielsen, Esbjerg

Svar ærligt: Vil du udlevere en lille portion af et kemikalium til en elev – til brug ved eksperimenter derhjemme? Nej, vel! Som ansvarsbevidst lærer ved du, at dette indebærer en risiko: Der kunne være tale om, at en »interesseret« elev ville fremstille ét eller andet farligt stof under helt ukontrollerede forhold, eller at én eller anden kom til at »smage« på kemikaliet.

Derfor var min forundring også stor, da jeg på mit arbejde blev ringet op af en mor, der spurgte mig – i min egenskab af fysik/kemilærer – om det var almindelig praksis, at elever fik kemikalier – nærmere bestemt blåsten – med hjem.

Jeg svarede naturligvis »nej« og forsikrede, at vi var meget påpasselige med, at elever ikke »lånte« ting, herunder kemikalier, fra skolens fysik- og kemisamling.

Herpå fik jeg at vide, at dette virkelig var rasket (på en anden skole end min egen), og at dette skulle være almindelig praksis på flere skoler(!)

Efterhånden begyndte sagens rette sammenhæng at gå op for mig, og jeg blev temmelig ilde til mode; thi det kunne såmænd have været mig selv, der havde »udleveret« det famøse kobbersulfat. Ikke ved at drysse en mindre mængde fra skolens pulverglas ned i en plastpose. Nej! Der har simpelt hen været tale om, at eleverne har fremstillet CuSO_4 ud fra CuO og H_2SO_4 , hvorved man får nogle meget smukke krystaller, hvis man følger opskriften i »Spørg Naturen 3«.

(Vitriol-)blåt er altid pænt

Disse krystaller har eleverne så fået med hjem (de kan f. eks. bruges som smykke»sten«).

Denne praksis er vist ret almindelig, og der er da også mere eller mindre direkte blevet opfordret hertil i Norrild og Engels' Skole-TV-udsendelse om krystaller.

I det ovenfor omtalte konkrete eksempel har elevforsøget haft en noget uheldig bivirkning: Et to-års barn har fået fingre i krystallerne og har puttet dem i munden (hvor de opløses). Resultat: En alvorlig Cu-forgiftning, hvor drengen var i overhængende livsfare!

Drengens mor greb så telefonen og bad mig gøre opmærksom på miséren blandt fysik/kemikollegerne. Det kan endvidere oplyses, at tilfældet, så vidt jeg har fået oplyst, (endnu) er det eneste af sin art i Danmark – i hvert fald i denne alvorlige »udgave«.

En kommentar til Klaus Nielsens indlæg

Indlægget fra Klaus Nielsen er tankevækkende. Ingen kan vel være uenig i, at der er tale om en særdeles beklagelig hændelse af den slags, som ikke bør ske. Man kan vel heller ikke være uenig i, at man som *hovedregel* ikke udleverer kemikalier og præparater til eleverne. Hvis man gør det alligevel med en eller anden begrundelse, må der naturligvis gives orientering om evt. risici.

Vore hjem er i forvejen fyldt med kemikalier, og beretningerne om små børns uheld med Klorin, ætsnatron, WC-pulver, sovepiller og andet er sørgeligt talrige. Dette har intet med skolens kemiundervisning at gøre – eller har det? Min datter, Mathilde, blev for nogle år siden kørt på hospitalet i stor hast, fordi hun havde spist et cigaretskod fra et askebæger i vuggestuens personalerum, som hun ved en fejltagelse havde fået adgang til. Hun var i en livstruende situation, som mange andre børn har været det i danske hjem på grund af uforstandig omgang med »nicotin«. Det har ikke ført til forbud mod rygning i småbørns-hjem, men kun til advarsler i bøger, der behandler barnets røgt og pleje.

Jeg tror ikke, man skal forholde sig alt for firkantet til det spørgsmål, Klaus Nielsen rej-

Jeg ved, at tilfældet er taget op blandt lærerne, og jeg håber hermed at have sat nogle tanker i gang blandt lærerne.

Skal vi ikke for fremtiden være enige om, at vi ikke udleverer disse krystaller – eller for den sags skyld andre kemikalier – til eleverne; men at de (krystallerne) destrueres efter at man evt. har studeret dem nærmere i stereolup. Det må her naturligvis være på sin plads at fortælle eleverne, hvorfor de ikke må få de fine krystaller med hjem.

Jeg håber, at denne artikel kan virke som et oplæg til debat; thi selv om der ikke kræves giftattest el. lign. for at købe CuSO_4 , er det, som vi har set, alligevel ikke barnemad!!!

Jeg er i hvert fald meget utilpas ved den anbefaling han giver. Man kan ikke gardere sig mod uheld af nævnte type ved forbud. Jeg har i hvert tilfælde tillid til, at danske lærere kan administrere gældende risikovejledning, som er vejledende i de fleste forhold, og som kun indeholder ret få specifikke forbud.

Som Klaus Nielsen nævner, indeholder skole-TV-udsendelsen om krystaller en opfordring til selv at arbejde videre med krystal dyrkning. Den opfordring står Engels og jeg da ved, ikke mindst på baggrund af de mange positive reaktioner vi har fået direkte fra lærere og elever. Jeg synes stadig også, det er en god idé at klæbe de smukke kobbersulfatkrystaller ind i bogen eller rapporthæftet. Jeg har selv mange gange talt for, at en del længere varen-de kemiske og biologiske eksperimenter med fordel kunne tilrettelægges som »hjemmeforsøg«. Det er ikke et udtryk for uansvarlighed; snarere et udtryk for en pædagogisk holdning.

Der skal med andre ord være lidt proportioner i tingene. Men opmærksomhed omkring problemet er da bestemt en god ting.

Med venlig hilsen

Peter Norrild

DLH, januar 1984

FYSIK/KEMI 1984/1

Præcisionsvægte fra Struers

Præcision [-'sjo'n] -en, uden plur. (fra fransk *précision* afl. af *précis*,) maskinen arbejder med en fantastisk p. – præcisionsarbejde (se Mettler PE præcisionsvægte).



PE vægtene er sikret mod overbelastning – derfor ideelle til undervisning.



Mettler PE – en helt ny serie elektroniske præcisionsvægte til vejeopgaver fra 160 g til 24 kg og med en aflæsningsnøjagtighed fra 0,001 g til 1 g.

Betjeningen sker ved et tryk på tangenten – også ved eventuel omstilling til andre vægtenheder som pund, ounces, carat m.fl. Og kalibrering med lod tager

mindre end et halvt minut. – Tænd for PE vægten om morgenen, og den er klar til øjeblikkelig brug hele dagen, uden at der behøver at være lys i displayet. Et par af

modellerne er udstyret med *DeltaRange*, som er et område med en ekstra decimals nøjagtighed, der når som helst kan flyttes inden for væg-

tens vejeområde, hvor der er behov for det. I en PE3600 er *DeltaRange*-området således 600 g.

Der kan tilsluttes særlige funktionsenheder til PE vægtene – såkaldte *Mettler Pacs* – til løsning af specialopgaver. PE vægtene er overordentlig robuste samt støv- og stønkætte i h.t. beskyttelsesnorm IP 65. Derfor er de fremragende til undervisningsbrug.



Kbh.: 01-70 80 90
Århus: 06-28 34 00
Odense: 09-15 80 30

Struers har det

Priseksempler

(excl. moms og m. forbeh. f. ændring)

PE2000 kr. 7.130,-
Kapacitet 2000 g, aflæsn. 0,1 g

PE3600 kr. 10.990,-
Kapacitet 3600 g, aflæsn. 0,1 g
(0,01 g i *DeltaRange*-omr.)

Madforurening afsløres med EDB

v/ Peter Yde

På Statens Levnedsmiddelinstitut i det nordlige København hjælper en stor datamaskine kemikerne med at finde farlige stoffer i maden. Datamaten gør sammen med analyseapparaterne et ekspertarbejde, der er næsten enestående for danske forhold.

Statens Levnedsmiddelinstitut i København er ikke nogen lille sag. Bygning står ved siden af bygning. De ansatte ingeniører, laboranter m. v. har bl. a. til opgave at kontrollere vore levnedsmidler for indhold af sprøjtemidler og andre forureninger.

Det er en meget krævende opgave at finde disse uønskede stoffer. Til hjælp i arbejdet råder instituttet over en række fintfølede apparater. De har dyre og lange navne: Gaschromatografer, væskechromatografer, atomabsorptionsspektrofotometer, massespektrometer osv. Blandt disse instrumenter indtager massespektrometret en særstilling, idet dette apparat giver mulighed for en 100 pct. nøjagtig identifikation af et ukendt stof uden brug af referencestoffer.

I det daglige arbejde undersøges levnedsmidlerne først ved hjælp af mere udbredte analyseapparater som f. eks. en gaschromatograf, der er en lille billig sag til kun 100.000–200.000 kr. I de tilfælde, hvor det viser sig, at et levnedsmiddel indeholder en ukendt forurening eller har for stort et indhold af et kendt sprøjtemiddel, er det vigtigt, bl. a. med henblik på en eventuel retssag, at identiteten af det pågældende stof ligger 100 pct. fast.

Identifikationen kan da laves ved hjælp af et massespektrometer, et apparat, der koster flere millioner kroner. I Danmark findes der kun et begrænset antal af sådanne apparater, bl. a. fordi de er så dyre. Levnedsmiddelinstitutets udstyr, der også omfatter et tilkøbt dataanlæg, er anskaffet for en samlet sum af et par millioner kroner.

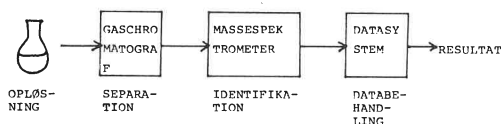
Sammen med nogle HF-elever fra Gedved har jeg fået forevist udstyret. Civilingeniør Arne Büchert, der har det daglige ansvar for apparaterne, demonstrerede og forklarede om dem.

Prøvens forbehandling

Inden den massespektrometriske undersøgelse kan påbegyndes, må de forurenende stoffer trækkes ud af levnedsmidlet. Dette gøres på forskellig måde, alt afhængig af karakteren af forureningen og levnedsmidlet. Men normalt vil man ende med en blanding af forureningen og nogle af levnedsmidlets kemiske bestanddele i et organisk opløsningsmiddel. Denne opløsning undersøges ved en kombineret gaschromatografi-massespektrometri, hvor gaschromatografen er koblet direkte til massespektrometret.

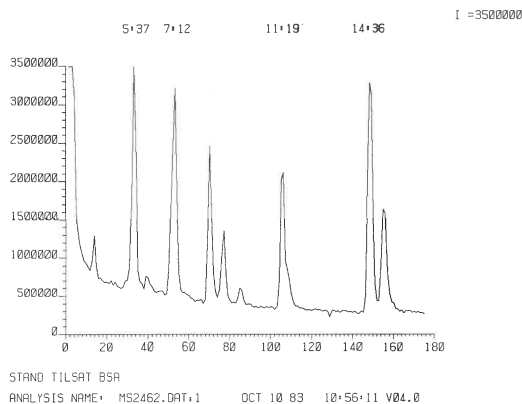
Adskillelse

I gaschromatografen skilles blandingens stoffer fra hinanden. Opløsningen sprøjtes ind i den ene ende af et langt glasrør, hvor den fordampes. Glasrøret er fyldt med tusindvis af små korn, på hvilke en tyktflydende væske er absorberet.



Principskitse for gaschromatografisk/massespektrometriske analyse.

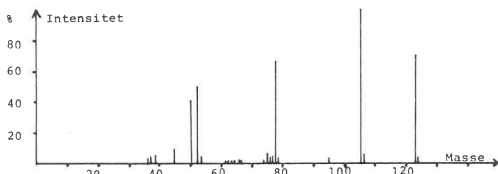
Ved hjælp af en strøm af heliumgas føres den indsprøjtede opløsning gennem det fyldte glasrør. Den tid, det tager stofferne at vandre gennem røret, er afhængig af deres opløselighed i den valgte væske. Jo mere opløseligt et stof er i væsken, desto længere tid varer gennemløbet. Man sørger for at vælge væsken, så gennemløbstiderne bliver meget forskellige, og på denne måde får man altså stofferne adskilt.



Gaschromatogram. Til hver top (spids) svarer et kemisk stof. Jo større toppen er, desto mere er der af stoffet

»Fingeraftryk«

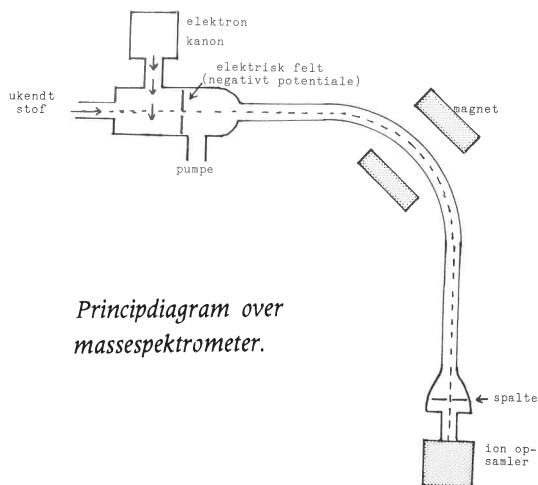
Fra gaschromatografen føres de enkelte stoffer et for et direkte ind i massespektrometeret med heliumgassen. Her tages et såkaldt massespektrum af hvert stof. Sådant er karakteristisk for hvert stof, og det kan derfor fungere som en slags fingeraftryk af stoffet.



Eksempel på massespektrum, her af stoffet BENZOESYRE, der er et kendt konserveringsmiddel.

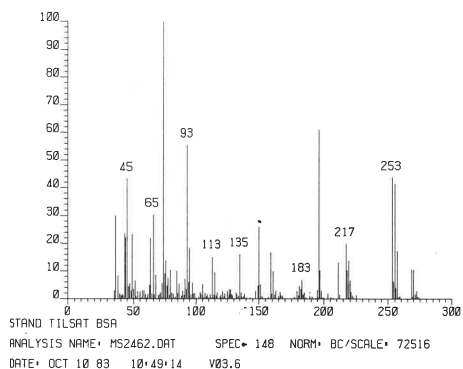
Inde i massespektrometeret beskydes stoffet med elektroner. Herved dannes en lang række forskellige molekyfragmenter med po-

sitiv ladning, altså positive ioner. Disse accelereres gennem et elektrostatisk linsesystem ud i et magnetfelt, hvor deres bane afbøjes. Jo mindre massen er, desto større bliver afbøjningen. Man kan helt præcist bestemme de forskellige ioners masse ud fra afbøjningens størrelse og magnetfeltets styrke. Ved hjælp af en såkaldt elektromultiplikator, placeret efter magnetfeltet, kan man samtidig bestemme mængden af ioner med en given masse.



Informationerne om antallet og massen af de molekyfragmenter, der dannes ved elektronbeskydningen af stoffet, skrives ud via det tilkoblede datasystem i form af et diagram. Det er sådan et diagram, der kaldes et *massespektrum*. Heri repræsenteres de enkelte molekyfragmenter af hver sin søjle, hvis højde er proportional med antallet af ioner af den pågældende type. Jo større masse, fragmentet har, desto længere mod højre ligger søjlen i diagrammet.

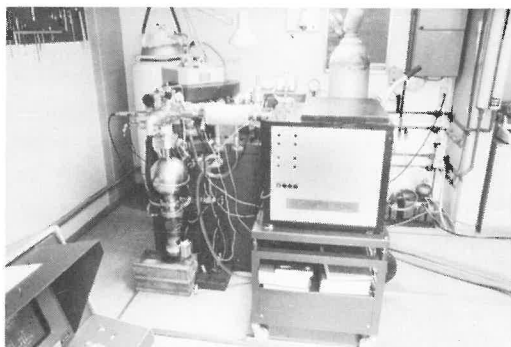
Et massespektrum kan indeholde mange af disse søjler i et mønster, der er helt karakteristisk for det pågældende stof, når spektret optages under standardiserede forhold på et givet massespektrometer. Derfor bliver massespektret en slags fingeraftryk af stoffet.



Massespektrum af udvalgt stof. Vægten af molekylbrudstykkerne er angivet i atomvægtsenheder langs førsteaksen. Vægten 95 kan f. eks. tænkes at komme fra fragmentet $C_6H_5O^+$

Tolkning af spektre

Har man ved en analyse registreret en forurening og fået et »fingeraftryk« af denne, kan man på forskellig måde nå frem til identiteten af forureningen. Med tilstrækkelig øvelse kan man alene ud fra massespektret se, hvilke molekylfragmenter, der indgår i stoffet, og ud fra dette bestemme, hvad det intakte molekyle har været. Denne fremgangsmåde minder om den, man bruger for at lægge et puslespil.



Massespektrometer. Over kuglen til venstre bombarderes stoffet med elektroner. Kuglen indgår i en pumpe, der skaber lufttomt rum i apparatets indre. Molekylfragmenterne drejes højre om herinde.

Det er dog langtfra altid, man kan løse problemet på denne måde. Alternativt kan man sammenligne massespektret af den ukendte forurening med spektre af kendte forbindelser. Man råder over bogsamlinger med op til 5000 forskellige spektre af stoffer, der er af særlig interesse ved levnedsmiddelanalyser.

Statens Levnedsmiddelinstitut har selv deltaget i opbygningen af disse samlinger, fortæller ing. Büchert.

Database

Det er imidlertid en trættende og usikker form for søgning. Bedre er det at gennemføre søgningen ved hjælp af datamaskinen. Koblet til denne er et pladelager, hvor 35.000 spektre er opbevaret. Et sådant kartotek af oplysninger med et udbygget system af EDB-søgemetoder er et eksempel på en såkaldt database. Her kan søgningen laves, uden at man behøver at få udskrevet massespektret af forureningen. En sådan søgning tager 5–10 minutter. Det betyder, at man kan indsprøjte en blanding med f. eks. 100 forskellige stoffer i gaschromatografen, før man går hjem om aftenen, og næste morgen have en liste klar med alle navnene på disse mange stoffer.

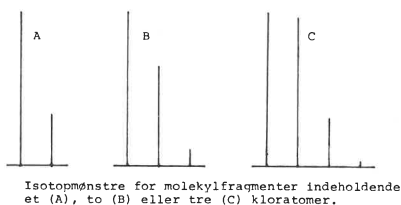
Det siger sig selv, at stoffet, man søger at identificere, skal være repræsenteret i databasen, for at identifikationen kan være mulig. Ingeniør Arne Büchert fortæller, at såfremt databasen på Statens Levnedsmiddelinstitut ikke slår til, kan man evt. søge på en database i Göteborg. I denne er 60.000 stoffer repræsenteret.

Forbindelsen til Göteborg universitet etableres over telefonnettet. En søgning foregår trinvis. Først undersøges det, hvor mange af databasens spektre, der indeholder en top svarende til den højeste top i spektret. Det kan f. eks. være 2.632 af databasens ca. 60.000 spektre. Så går man videre til den næsthøjeste søjle. Der kan f. eks. være 153 spektre, som også indeholder denne. Når den tredje søjle tages med,

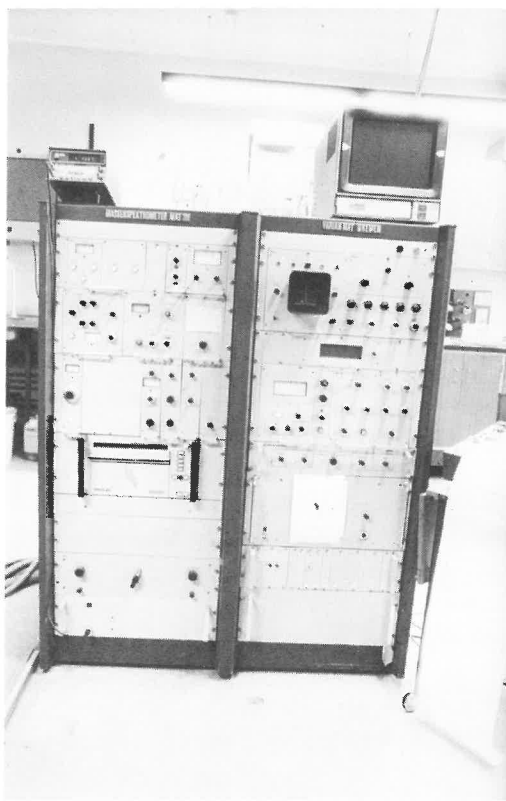
vil der typisk være under 10 mulige stoffer tilbage. Alt i alt tager det typisk 5–10 minutter at finde frem til det stof, der er tale om.

Ekstra undersøgelser

Såfremt databasen i Göteborg heller ikke indeholder spektret for den ukendte forurening, må der foretages ekstra undersøgelser. Måske vil en nærmere gennemgang af spektret afsløre, at stoffet indeholder nogle særlige grundstoffer. Eksempelvis findes klor i to former (isotoper), en med atomvægt ca. 35, som udgør 75 pct. af stoffet, og en med atomvægten ca. 37, der udgør de resterende 25 pct. Det betyder, at molekylfragmenter, som indeholder klor, viser sig i massespektret som to toppe, af hvilke den svarende til den laveste masse er tre gange så høj som den anden. Afstanden mellem søjlerne er to atommasseenheder. Dette gælder kun for molekylfragmenter, som kun indeholder præcis ét kloratom. Er der flere, bliver mønsteret mere spændende. Andre eksempler på grundstoffer, som udviser karakteristiske isotopmønstre, er brom, svovl, kviksølv og silicium.



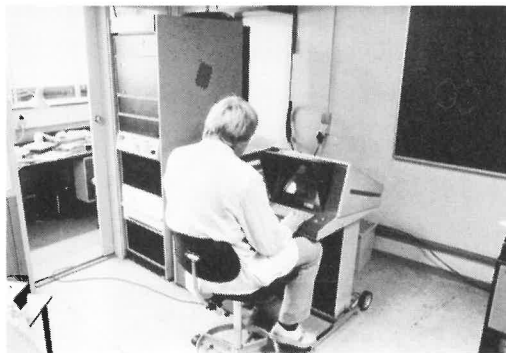
Et evt. indhold af stoffer, der ikke danner isotopmønstre, som f. eks. fosfor og jod, kan findes ved at foretage en helt nøjagtig bestemmelse af, hvad molekylet vejer, fortæller Arne Büchert. Med levnedsmiddelinstitutts massepektrometer kan det beregnes, at molekylvægten er f. eks. 204,102 g/mol med en nøjagtighed på 0,002 g/mol. Med denne nøjagtighed er det muligt at finde molekylets bruttoformel.



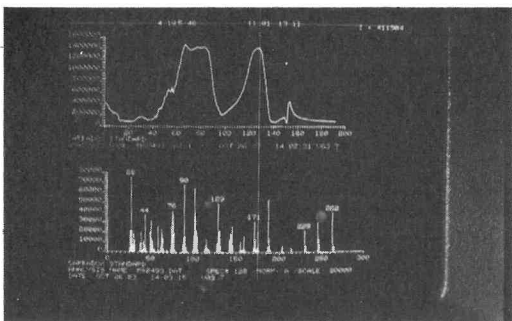
Styrepanel til massespektrometer.

Ekspertsystem

På levnedsmiddelinstituttet er datamaskinen sat til at udføre ekspertarbejde. Gennem de sidste ti år har instituttet foretaget en søgning på databasen pr. dag i gennemsnit. Og ingeniør Büchert kan fortælle, at personalet ikke mindes et eneste tilfælde, hvor databasens svar ikke har været identisk med det ukendte stof.



Arbejde ved computeren.



Øverst gaschromatogram og nederst massespektrogram på computerskærmen.

Man kalder faktisk et EDB-system, der således udfører ekspertarbejde, et *ekspertsystem*. Andre typer ekspertsystemer bruges i olieeftersøgning og i medicinsk diagnosticering. Men så er det indtil videre også stort set slut. I Danmark er der oven i købet kun massespektrometriske ekspertsystemer. Systemer så store som levnedsmiddelinstittutets findes kun ganske få steder i landet.

Vi kommer imidlertid nok til at høre mere

om ekspertsystemer i de kommende år. Japannerne har nemlig sat et helt enormt projekt i gang, i hvilket både bedre datamater og bedre programmeringssprog skal udvikles – netop med henblik på udvikling af ekspertsystemer. Og USA vil ikke sjokke bagud, så amerikanerne har taget udfordringen op.

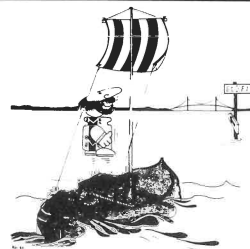
For undervisere har emnet den særlige relevans, at datamaterne udfører et arbejde, der kan sammenlignes med intelligent virksomhed. Her vil det være særdeles klogt af læreren at huske, at datamatens felt er uhyre snævert. Den enkelte computer klarer kun lige den opgave, mennesker i deres ansigts sved har sat den i stand til at klare.

I modsætning hertil er mennesker uhyre alment begavede.

Men vi har jo også 10.000.000.000 hjerne-celler. Og da hver af dem med en vis rimelighed kan sammenlignes med en højt integreret elektronisk kreds, f. eks. en mikroprocessor, er det jo ikke så besynderligt, at vi er så kloge!!!

EL - FI

POSTBOX 17
7000 FREDERICIA



HOLD KURSEN - KØB RATIONELT!

Supplerende Elektronik 3 og 4

kommer fra trykkeriet i uge 10. Eksemplarer bestilt inden udgivelsen kan fås til rabatpris à 325,00 kr. Normalpris 395,00 kr.

Abrakadabra 1

Den første gennemtænkte lærebog til VIC-20, bliver præsenteret på vores EDB-stand i Dronning Margrethe-hallen i uge 14. Pris 40,00 kr.

HUSK !

Vores EDB-afdeling har alt tilbehør til datalære, også den nye PICCOLINE. Har du fået brochuren.

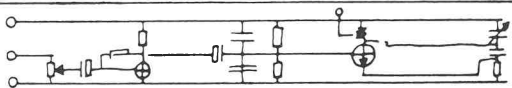
Alle priser excl. moms.

RING: 05 - 93 32 00

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

- og så byder vi velkommen til vores nye elektronikredaktør!

ELEKTRONIK



REDAKTION: Kurt Lorentzen, Jeppes Torp 7, 4300 Holbæk

Elektronik - et værkstedsfag

v/ Kurt Lorentzen

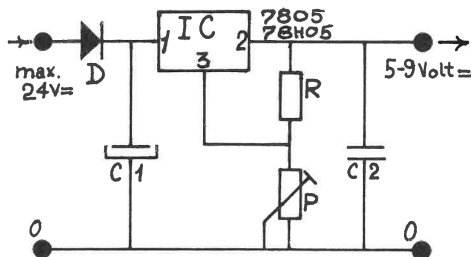
Vi bygger en spændingsforsyning:

Elektronik er et værkstedsfag, og mon ikke ethvert værksted i kongeriget af og til har fremstillet et stykke værktøj selv? Mon ikke de fleste af landets fysiklokaler er udstyret med IMPO central-anlæg, som kan forsyne elevernes arbejdsplads med spænding, der - for alle elever - kan reguleres fra lærerpulten?

Der laves variable spændingsforsyninger til elevbrug, men de er dyre. Da jeg ikke syntes at kunne prioritere penge til dette formål, og jeg fandt det utilfredsstillende at alle enten var forsynet med 9 volt eller med 5 volt og alle multivibratorer svingede i takt eller sagde put i de andres forstærkere, og at brug af batterier også var problematisk og dyrt, besluttede jeg at gøre noget - enkelt - ved det.

print-lay-out'et, der er sagen. Sæt centralanlægget på 12-15 volt, eleven sætter dimsens her ind i hullerne (klemmskruerne hedder de minsandten stadig i fysikbøger) ved sin arbejdsplads og har 5 eller 9 volt og alt der imellem!

Diagrammet viser foruden selve spændings-IC'en en diode, som sikrer, at IC'en ikke ødelægges, dersom forsyningsstrømmen til den vendes forkert. De to kondensatorer er til stabilisering af selve IC'en. Den kan virke uden, men kan gå i selvsving og blive varm, og evt. ripple fra ensretningen bliver ikke fjernet uden. Deres størrelser kan diskuteres: De er set i mange størrelser i mange diagrammer.



DIAGRAM

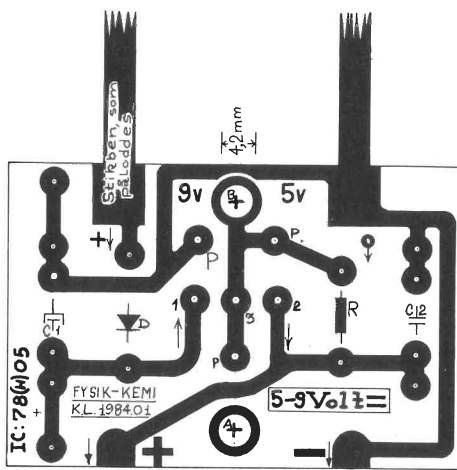
Diagrammet til denne spændingsstabilisator er ingen nyskabelse, da det er den gamle kendt, 7805 (med et eller andet fornavn, afhængig af fabrikant), som er kernen. Det er

Komponentliste:

- IC 7805 eller 78H05
- D IN4002 eller IN5404 (eller større)
- R 1K8
- P 470E
- C1 0,22-5000 μ F (se tekst)
- C2 0,1-10 μ F (se tekst)

Printplade, 4 cm x 6 cm
Monteringssæt til IC.
Evt. varmeledende pasta.
Evt. 2 loddeøjne.
2 stikben.

Har du mange af én slags i brokkassen, så prøv! Endelig er der en spændingsdeler bestående af en fast modstand og en variabel ditto. De er beregnet sådan, at der i den ene yderstilling fås 5 volt (ben 3 lagt til nul) og i den anden 9 volt, cirka. På grund af komponenttolerancer kan denne sidste variere, og kan du ikke acceptere $8\frac{1}{2}$ – $9\frac{1}{2}$ volt, så prøv dig frem med en anden fast modstand, eller vælg en lidt større og finjuster med en meget stor modstand parallelt over den. – IC'en tåler op til 24 volt på indgangen!

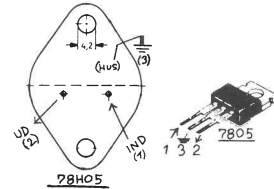


Printtegnning til både 7805 og 78HO5. Bruges 78HO5 (TO-3 hus) bores både hul A og B ud til montering. Bruges 7805 bores kun hul A. Der er huller til forskellige kondensatorer. Komponenter (–IC) monteres på kobbersiden!

Printtegnningen passer til to forskellige udgaver af IC'en: Den almindelige ca. 1 amp. udgave, som er ret billig og absolut tilfredsstillende de fleste behov, – og så den noget mere magtfulde 78HO5, som klarer op til 5 amp., med god køling.

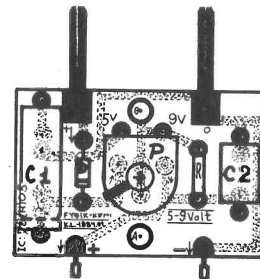
Ingen af dem er rigtig kortslutningssikrede: De skal kunne komme af med den omsatte effekt, men rimeligt kølede klarer de kortvarige kortslutninger og overbelastninger.

78HO5 er ret dyr, så et helt classesæt af den er måske lidt voldsomt. Nogle stykker er dog uundværlige til eksperimenter med mange syv-segmenter og 74-kredse, som ikke bruger så lidt strøm endda!



Og så til den praktiske opbygning:

Komponenterne loddes på printet på *kobbersiden*! – undtagen selve IC'en. Potmeteret til sidst, da IC'ens ben skal loddes under den. På det, der normalt er komponentsiden, afklippes alle ledningsstumper og gattes med en fil, så intet rager igennem. Et bredt stykke tape



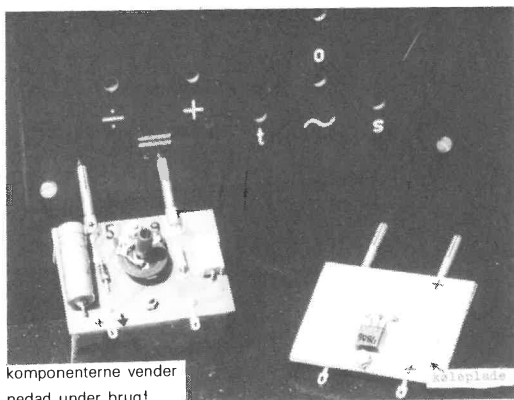
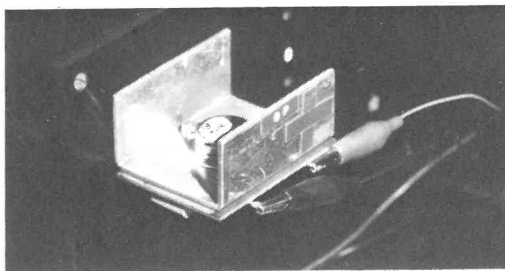
Komponentplacering på kobbersiden.

(som helst skal kunne tåle lidt varme – bogviceren har sikkert en god kraftig kvalitet) sættes på for at undgå kortslutning. En køleplade laves i samme størrelse som printpladen, eller lidt større og bukket om i to vinkler for at give et større areal, huller bores til IC'en (sørg for at hullerne til benene er store nok til at undgå kortslutning), IC'en monteres med et dertil indrettet monteringssæt på kølepladen og printpladen samtidig, med en eller to skruer.

Derefter kan potentiometeret monteres. Et par loddeøskner eller stykker kobbertråd monteres ved udgangen (til krokodillenæb). På indgangssiden påloddet et par stikben fra et almindeligt 220 V stik. Det er vist billigst at tage

den derfra. De files flade ved skruehullerne og loddes med god varme fast på printpladen – og helst i den rigtige afstand! Sæt dem evt. fast i de huller, hvor de skal bruges og lod dem fast mens de sidder dér, eller mål omhyggeligt og bor et par huller i en træklods og sæt dem dér, så de får korrekt afstand og er parallelle.

Når printpladen bruges vender komponenterne,



incl. potentiometeret nedad og IC'en vender opad for bedre køling. Samtidig er betjeningen af potentiometeret besværliggjort, for at man ikke bare lige kommer til at ændre på spændingen midt under en forsøgsrække! Det kan jo være fatalt for en del kredses vedkommende.

Når først du har dem i din samling, vil du ikke kunne forstå, at du har kunnet undvære dem! Og så er der jo ikke noget i vejen for, at du kan lade nogle elever lave dem som pausearbejde. Småprojekter til dette formål mangler vi vist alle.



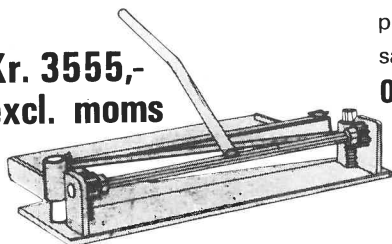
o.hansen elektronik aps

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

Engros salg til skoler af:

**Datamedier
Elektronikkomponenter**

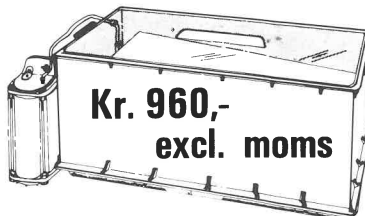
**Kr. 3555,-
excl. moms**



OH PLADESAKS

Vi har 5000
varenumre til
elektronik-
undervisningen
på lager,
så ring blot!
07 - 10 11 88

**Elektroniske byggesæt
Måleinstrumenter
Værktøj og maskiner***



**Kr. 960,-
excl. moms**

OH SKUMÆTSEMASKINE

*Egenproduktion af ætse-, bukke- og skæremaskiner. Sidstnævnte er fremstillet til opskæring af print og aluminiumplade. Max. skærebredde 400 mm.

FYSIKREDAKTIONEN: Så er der atter nyt fra Norge:

Stroboskopeffekt hos moderne gatelys m. m.

v/ *Tor Hjalmar Johannessen (lærer) og Fredrik Nygaard (elev)*
ved Persbråten videregående skole

På en kveldstur ute i snøvær ble følgende observasjon gjort:

Vi tittet opp mot en gatelykt og så snøkornene som blåste/falt forbi. I stedet for å bevege seg i jevne baner, så sporene ut som opphakkete, stiplede linjer (se figur 1).

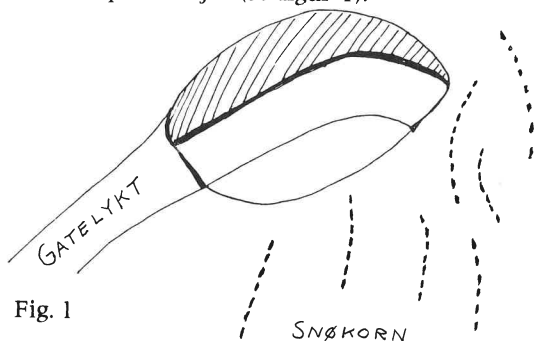


Fig. 1

Observasjonen var lettest å gjøre når det kom vindkast. Vi gikk forbi flere lyktestolper og så at observasjonen var lettest ved lave stolper, slike som finnes ved gangveier.

Forklaringen på spormønsteret er denne: Moderne gatelys er for en del fylt med kvikksølvdampe (disse kjennetegnes ved sitt blågrønn-hvitt skimrende lys). Lampene blir drevet med vanlig vekselstrøm og blir slått av og på 100 ganger pr. sekund. Gassen har ingen temperaturtreghet, slik at den er faktisk helt mørk i de små mellomrom. Dette vil ikke være tilfelle med en glødelampe. 100 blink pr. sekund er for hurtig for vårt øye til å oppfatte.

En gjenstand som forflytter seg raskt forbi vil bli belyst i ulike posisjoner, altså stykkvis. Kornet er bare synlig under belysningstiden, dette forklarer den stiplede bevegelsen.

Var bevegelsen for langsom smeltet prikene sammen, dette forklarer, hvorfor effekten økte med vindkastene.

Videre undersøkelser

Fremdeles under gatelysene viftet vi pekefingeren fram og tilbake mot en mørk bakgrunn. I stedet for å få en diffus skygge, kunne vi se fingeren avbildet i en serie distinkte posisjoner, se figur 2.

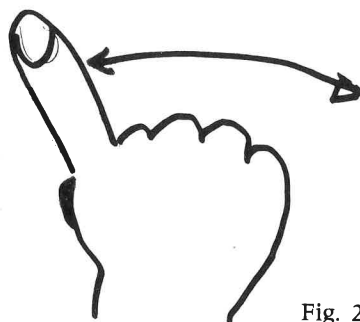


Fig. 2

Tilsvarende undersøkelse ble gjort innendørs med vanlige lysstofrør.

Vi fant at effekten varierte med ulike typer rør. Dette skyldes, at de er belagt med et fluorescerende stoff. Fluorescensen kan ha ulik relaxasjonstid (tiden for deeksitasjonene) slik at lyspulsene »smøres ut« i tid. Noen stoffer er raske, og gir skarpe lyspulser, andre ikke.

Tilslutt prøvde vi fingerøvelsen foran et TV. Effekten er betydelig. Effekten kan også studeres med såkalte glimlamper. De har to poler som skiftes om å lyse. Vift en slik lyspære á la fingerøvelsen, og betrakt glødningen i et helt mørkt rom!

Nå venter vi forøvrig på våren for å se om effekten med snøkorn også lar seg observere på regndråper.

Dette er lett å utføre med apparatet angitt på figur 1 i artikkel om UV-lys etc. i »Fysikkemi« nr. 2, 1983 side 16.

Elektronik

af Herluf Skibdahl



Grundlæggende elektronik

Henvender sig primært til begynderundervisningen i faget elektronik i Folkeskolen og Ungdomsskolen. Bogen er projektorienteret, idet såvel teorien som forsøgene omsættes til en praktisk konstruktion med forskellige udbygningsmuligheder. 194 s. kr. 129,45

Elementær digitalteknik

Bogen er projektorienteret og lægger i høj grad op til læserens aktive medvirken, idet bogen efter en gennemgang af digitalteknikkens byggesten – gates, det binære talsystem, multivibratorer m.v. – benytter emnet »digitalure« som studieobjekt. 138 s. kr. 85,00

clausen bøger

(01) 29 44 22

På besøg hos Flemming og 5. b (7)

v/ Harald Oksbjerg, Kolding

Hermed er vi så kommet til de sidste tre emner, der kan anvendes i arbejdet med emnerne vand og vejret.

1. Temperatur – brug af termometeret.
2. Studere is.
3. Opvarmning af vand.

Temperatur – brug af termometeret

Formålet med aktiviteten er:

- at gøre eleverne fortrolige med termometerets egenskaber og korrekte brug
- at give eleverne erfaringer med temperatur i hverdagen.

Til hvert hold på to elever uddeles

2 termometre

1 bakke

3 bægre.

Til fælles afbenyttelse

is og isterninger

freon-11

varmt og koldt vand

ekstra bægre

papirservietter.

Desuden får hver elev udleveret et arbejdsblad.

Flemming fastslår nu sammen med eleverne

- at termometerkuglen skal anbringes helt inde i den genstand, hvis temperatur man vil måle

- at man skal vente med at aflæse temperaturen, til den røde streg ikke mere flytter sig

- at man ikke må flytte termometeret, før man har aflæst temperaturen.

Dette termometer bliver altså ikke stående, som lægetermometeret gør.

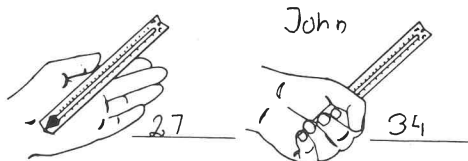
Så går det ellers løs.

Inden eleverne slippes løs på de frie aktiviteter, bliver de bedt om at lave opgave C.

Hvor koldt er koldt vand?

Hvor koldt er is?

C. Hvilken temperatur har din hånd?
Brug dit termometer på to forskellige måder.

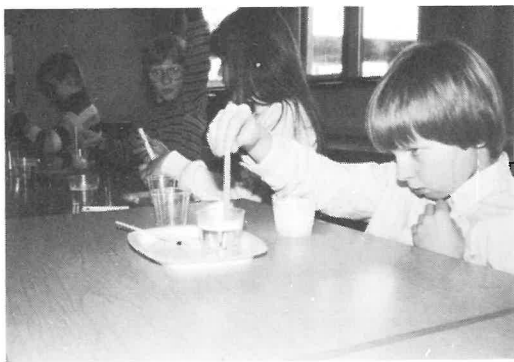


Hvad er din hånds temperatur?

Hvorfor viser termometeret forskelligt?

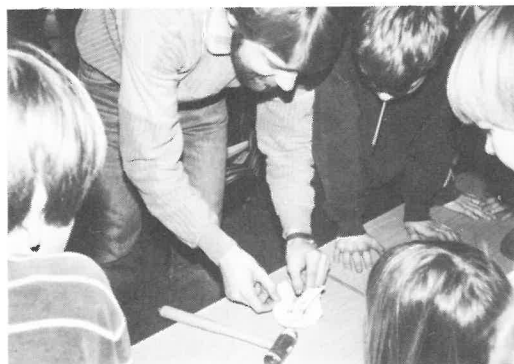


Hvor varmt er freon-11, når det koger?



Flere har i løbet af timen spurgt, hvad den røde streg i termometeret er.

Flemming ofrer et termometer. Det røde lugter som petroleum eller terpentin.



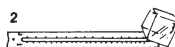
malene 2.2.83

Arbejdsblad 7.2

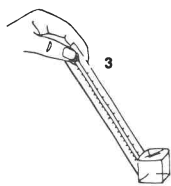
A. Hvad måler man temperaturen af i disse forsøg med-isterning og termometer



luftten



isterningen



hånden



vandet

me vand skal have løbet, inden de måler. I øvrigt kan de måle temperaturer, hvor de har lyst.

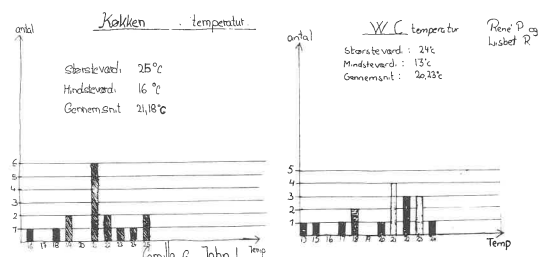
B. Mål temperaturen forskellige steder hjemme.

Stue	24 °C	vindueskarmen	18 °C
Køkken	21 °C	lige over radiatoren	25 °C
Soveværelse	18 °C	over Dynen	19 °C
W C	21 °C	under Dynen	18 °C
Vand fra varmtvandshanen	47 °C	i mit skab	18 °C
Vand fra koldt vandshanen	10 °C		
Udenfor	+1 °C		

Næste gang lægger resultaterne naturligt op til en fælles databehandling.

Formålet med denne aktivitet er:

- at eleverne lærer at lave et histogram og fortolke det
- at eleverne bliver opmærksomme på sammenhæng mellem temperatur i hjemmet og forbrug af energikilder
- at eleverne får flere erfaringer med temperaturer og måling med termometer.



Litt.:

»Energi i 5 klasse«.

Hans Lütken m. fl.

Prøveudg. 1982, Fysisk Institut, DLH.

Harald Oksbjerg

Eleverne skal have et termometer og arbejdsbladet med hjem. De får besked på, at de skal måle temperaturen midt i stuen og i brysthøjde, og at det kolde såvel som det var-

PS: I vandrehallen på Fysisk Institut DLH har der været nogle fine udstillinger om arbejdet med »FØR 7.-KLASSE-FYSIK«.

Tak for dem Harald!

red

NYT FRA FORSKNINGSFRONTEN:

I et tidligere nummer bragte vi en artikel om en undersøgelse af gymnasieelevers holdninger til faget fysik/kemi. I det følgende præsenteres vi for en undersøgelse af holdningerne blandt elever fra 9. klasse. Der er udvalgt 5 tilfældige klasser, og undersøgelsen er foretaget af professor Poul Thomsen

Elevernes mening om faget fysik/kemi ved slutningen af 9. klasse

v/ professor Poul Thomsen DLH

To medarbejdere ved Århus Universitets fysiske institut, Henry Nielsen og Poul V. Thomsen har udarbejdet en rapport om erfaringer og holdninger hos nye gymnasiaster (Rapport nr. 2, 1. g., 1982). Her kommer de blandt andet ind på, hvad gymnasieelever i 1. g. mener om faget fysik/kemi i folkeskolen. Man stiller spørgsmålene: »Hvilket fag syntes du bedst om?«, »Hvilket fag syntes du dårligst om?«, og »Hvilket fag syntes du var vanskeligst?«

Denne undersøgelse inspirerede mig til i slutningen af forårssemesteret 1983 at lave en undersøgelse over, hvorledes folkeskolens elever i slutningen af 9. klasse opfatter faget fysik/kemi. Jeg fandt, at de spørgsmål, gymnasieeleverne skulle svare på ikke var tilstrækkeligt nuancerede, og udarbejdede derfor et spørgeskema, hvor eleverne på forsiden skulle besvare følgende spørgsmål:

Du har nu fået undervisning i fysik/kemi i 3 år. Skriv kort, hvad du mener om denne undervisning (både om det, du synes har været godt, og om det, du synes har været dårligt).

Dernæst skulle de udfylde bagsiden, der så således ud:

Nævn nogle skolefag, som du synes har været omtrent lige så spændende eller kedelige som fysik/kemi:

Nævn nogle skolefag, som du synes har været mere spændende end fysik/kemi:

Nævn nogle skolefag, som du synes har været mere kedelige end fysik/kemi:

Nævn nogle skolefag, som du synes har været omtrent lige så svære (eller lette) som fysik/kemi:

Nævn nogle skolefag, som du synes har været sværere end fysik/kemi:

Nævn nogle skolefag, som du synes har været lettere end fysik/kemi:

Nævn nogle skolefag, som du synes, det er lige så nyttigt (vigtigt) at lære om som fysik/kemi:

Nævn nogle skolefag, som du synes, det er mere nyttigt (vigtigt) at lære om end fysik/kemi:

Nævn nogle skolefag, som du synes, det er mindre vigtigt at lære om end fysik/kemi:

Jeg havde spurgt deltagerne på mit kursus »Fysikundervisning i 9.-10. klasse«, om de kunne tænke sig at være med til at gennemføre undersøgelsen og fik stor tilslutning. Desværre viste det sig i praksis, at vi var for sent ude. Det var for tæt på elevernes læseferie. Derfor fik jeg kun besvarelser tilbage fra fire klasser, dvs. et meget lille materiale, så vi må være forsigtige med at drage for generelle konklusioner af undersøgelsen.

For hver af de fire klasser har jeg lavet en grafisk afbildning af elevernes besvarelser af rubrikkerne på spørgeskemaets bagside (fig. 1, 2, 3 og 4).

I feltet i øverste venstre hjørne af de grafiske afbildninger er anført, hvilken af klasserne A, B, C eller D det drejer sig om. Endvidere er det angivet, om klassen blev undervist af en mandlig (ML) eller en kvindelig (KL) lærer, og endelig er antallet af drenge og piger i

klassen anført. Tallene 2, 4, 6 . . . foroven angiver, hvor mange svar de enkelte kolonner i afbildningen repræsenterer. Hver kolonne er delt i to dele, der angiver besvarelserne fra henholdsvis drenge og piger.

Eksempelvis ses det, at klasse A bestod af 13 drenge og 9 piger og havde en mandlig lærer.

Af afbildningen fig. 1 fremgår f. eks., at 1 dreng fandt matematik mindre spændende end fysik/kemi, at 13 elever (8 drenge og 5 piger) fandt, at fysik og matematik var omtrent lige spændende (kedelige), og at 6 elever (4 drenge og 2 piger) fandt, at matematik var mere spændende end fysik/ kemi. Endvidere ses, at 6 elever (4 drenge og 2 piger) opfattede matematik som lettere end fysik/kemi, medens 11 elever (7 drenge og 4 piger) fandt de to fag var omtrent lige svære, og 6 elever (3 drenge og 3 piger) fandt, at matematik var sværere.

En del elever anførte ved udfyldelsen af de enkelte rubrikker samme fag to gange. De skrev f. eks., at matematik var omtrent lige så spændende som fysik/kemi, men også neden under, at matematik var mere spændende end fysik/kemi. Ved udarbejdelsen af den grafiske afbildning har jeg da talt begge svar med.

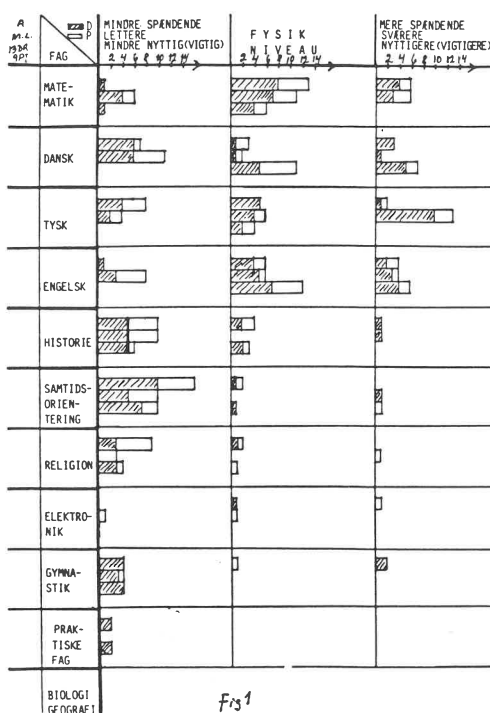
Nogle få elever skriver, at alle fag er mindre spændende (eller lettere) end fysik/ kemi. I disse tilfælde har jeg markeret dette ved alle fag på skemaet, undtagen valgfaget elektronik.

A-klassen

Generelle træk for klasse A

Fysik/kemi vurderes som mere spændende end alle de nævnte fag på skemaet undtagen matematik og engelsk, hvor dog flertallet mener, at fagene er omtrent lige spændende.

Hvad sværhedsgrad angår, er det bemærkelsesværdigt, at praktisk talt alle de fag, eleverne opfatter som mindre spændende end fysik/kemi også bliver opfattet som lettere, idet dog tysk er en undtagelse, der bliver opfattet som et svært fag, især af drengene. Fysik/kemi opfattes som værende ca. lige så svært som ma-



tematik og lidt sværere end engelsk.

Af skemaet fremgår endvidere, at fysik/kemi opfattes som et vigtigt (nyttigt) fag ligesom fagene matematik, dansk og engelsk, hvorimod fagene historie, samfundsorientering, religion osv. opfattes som mindre vigtige (nyttige).

Udtalelser fra eleverne i klasse A:

Drenge:

Jeg synes, det har været lidt småkedeligt, men det var nok også, fordi jeg ikke fulgte med i starten. Fordi lige så snart man ikke kan finde ud af noget, gider man ikke.

Jeg synes, at det er et spændende fag, men det kom selvfølgelig an på lærerne, man har haft. De sidste tre år. En lille negativ ting er, at man har for få forsøg. Men det er dog en lille ting, ellers et spændende fag.

Undervisningsformen er bedre end alle andre slags fag.

Fysik kan være meget sjovt, men er også lige så kedeligt.

Det har været spændende at lære om de mange ting, som vi ikke vidste så meget om i forvejen. Det eneste jeg synes har været dårligt er, at eleverne, som er blevet rådet et kursus, bare tog et andet, og ikke lavede noget, tog tid og plads fra de andre.

Det har været godt fra lærerens side, idet han har villet lære os en masse, men der har været noget uro i klassen, så nogle ikke har fået så meget ud af det, som de gerne skulle have haft.

Jeg synes, at det har været godt, og vi har altid haft drøn på.

Jeg synes, at det har været nogenlunde godt, der har ikke været noget, der har været specielt dårligt.

Godt: Vores lærere. Det vi har lært.

Dårligt: Det vi ikke har lært.

Faget er glimrende og sjovt. Det hele er godt, når man bare ikke skal skrive eller have prøve.

Jeg synes, at det har været godt og sjovt bortset fra den dag, da jeg smagte på sølvnitrat.

Jeg synes, at fysik er et godt fag, fordi man lærer om de kræfter, der styrer jorden, f. eks. jordens tiltrækningskraft. Jeg synes endnu bedre om kemi (selv om det er sværere), det er meget interessant at lære om atomer og ioner. Jeg synes, at fysik/kemi er spændende.

Man har lært om lidt af fysikkens grundbegreber, så man bedre kan forstå varedeklarationer. Til tider har undervisningen været lidt trivial.

Piger:

En dårlig og negativ lære. Fysik interesserer mig ikke.

Det har været meget svingende og kedeligt.

Jeg mener, undervisningen har været god, da alt vi har lært er blevet fortalt på en spændende og morsom måde! Måske skulle læreren dog have sat elever, som er sammen efter skole og i skolen, hver for sig, da det ville skabe større koncentration.

Jeg synes, fysik er et spændende fag, da det forklarer meget af det, der sker i dagligdagen. Det er mit yndlingsfag, og der er ikke noget, jeg har syntes, der har været dårligt.

Det er sjovt og spændende. Især at lære om kernefysik o. l., som man kan bruge i hverdagen. Dårligst er det, når man ikke kan videreføre det til hverdagen.

Jeg synes, vi har fået en god undervisning. Fordi eller mest fordi han kan så meget.

Jeg synes, at det har været meget spændende og en indholdsrig lære!! Det er godt, at vi alle har været hørt ved tavlen, og jeg synes ikke, at der har været noget dårligt!! Alt er positivt.

Jeg synes, det har været sjovt. Især det om atom- og kernefysik har været spændende. For det er ret vigtigt at vide noget om f. eks. atomkraftværker. Og det er faktisk det eneste område af fysikundervisningen jeg synes, der har noget med virkeligheden at gøre.

Det er et spændende og afvekslende fag, og jeg synes fremgangsmåden er god. Bogen om fysik i hverdagen var specielt god.

B-klassen

Generelle træk for klasse B

Fysik/kemi opfattes som langt mindre spændende end matematik, dansk, tysk og gymstik, ca. lige så spændende som engelsk, mere spændende end historie. Sværhedsgraden er på niveau med matematik, tysk, engelsk.

Det blev oplyst, at eleverne kun fik ganske kort tid til besvarelserne. Derfor har kun elever skrevet bemærkninger om faget, nemlig følgende:

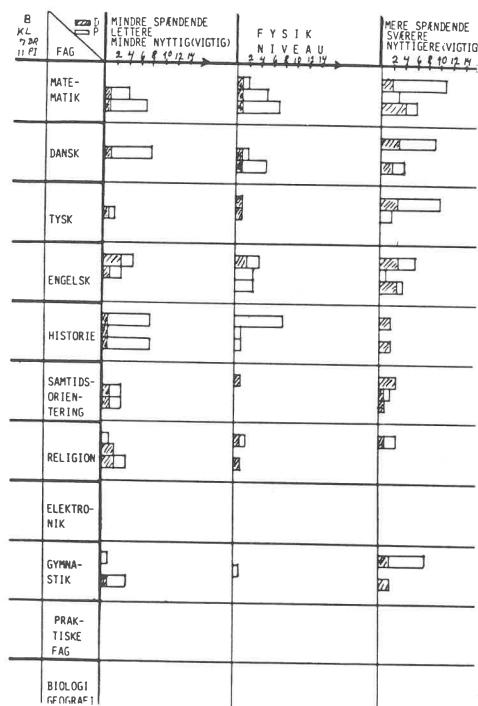


Fig 2

Drenge:

Det er ret kedeligt bortset fra fysikafsnittet om acceleration $F = m \cdot A$.

Piger:

Jeg synes, fysik er noget af det mest kedelige, der findes. Jeg synes, det er spild af tid at komme.

Det er kun dårligt, hvis det er svært.

C-klassen

Generelle træk for klasse C

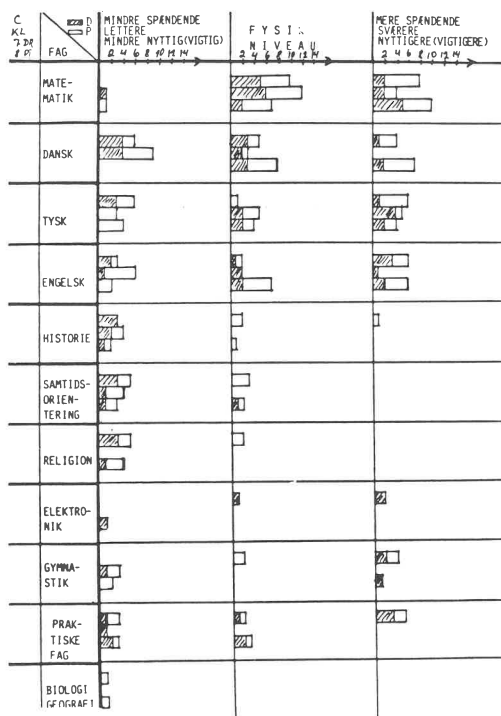
Matematik: Mere spændende, lidt sværere og vigtigere (nyttigere).

Dansk: Lidt mindre spændende, lettere og vigtigere.

Tysk: På niveau med fysik/kemi.

Engelsk: Mere spændende, lettere og vigtigere.

Gymnastik og praktiske fag mere spændende.



Fra 3

Elevudtalelser:

Drengene:

Det har været et spændende fag men for kort. Elevforsøgene er for korte og for få. Der er også et dårligt miljø (for varmt – koldt, udluftning), der er på fysik-lokalet.

Det var godt nok.

Jeg har synes godt om undervisningen, da vi har haft en god lærer, og da disse fysik/kemi bøger har været mere utraditionelle end andre jeg har set i. Måske kunne man have ønsket sig lidt mere praktik og mindre teori.

Jeg synes, det er spændende at lave fysik/kemi. Der skal være mere kemi med masser af elev-forsøg og ikke så meget atomfysik.

Faget fysik og kemi er spændende og et godt fag, som

jeg holder meget af, men jeg synes, der har været for få elevforsøg.

Atomfysik har været meget spændende endnu mere end noget, men timerne ligger for sent på dagen. Der lugter dårligt i fysiklokalet.

Jeg synes faget fysik/kemi er spændende, fordi man får indblik i en masse ting og stoffer man da ikke plejer at lægge mærke til. Faget har meget til fælles med matematik (efter min mening), men alligevel er faget matematik meget mindre spændende eller sagt anderledes, ret kedeligt. Jeg synes, man når mere, hvis det er læreren, der laver opgaven, men det sidder selvfølgelig bedre fast, når eleven selv forsker.

Piger:

Jeg synes, der har været for lidt af elevforsøg og for meget læsning. Jeg bryder mig ikke forfærdeligt meget om fysik/kemi, fordi det falder mig lidt svært.

Undervisningen har nok været OK. Men jeg hader fysik/kemi, og det er ikke bare noget af det men det hele.

Jeg mener, undervisningen har været god, men jeg har ikke altid interesseret mig lige meget for det. Noget af det vi har lært, har jeg fundet lidt kedeligt.

Jeg har aldrig været ret glad for fysik, fordi jeg synes det er meget svært. Det jeg godt kan lide ved fysik/kemi er, at man laver en masse selvstændige forsøg.

Jeg synes, at fysik har været et godt fag for det meste har det været meget spændende. Men det kan godt være lidt kedeligt, når læreren står oppe ved tavlen og snakker om det samme hele timen. Kemi har jeg altid godt kunnet lide. Det fag er altid spændende.

Først det positive: Undervisningen har ofte været enormt spændende. Det (faget) får tit en til at forestille sig en masse underlige ting. Tænke ret abstrakt! Kemien er især spændende.

Det negative: Tit er det meget trættende. Læreren skal tit stå og holde et foredrag på 45 minutter, og da er man ved at falde i søvn. Men man kan vel ikke lave om på det. Fysikken er modsat kemien lidt mindre spændende. Mange gange synes jeg, det går lidt for stærkt.

Jeg kan godt lide fysik. Den bog vi har, synes jeg er glimrende. Men der er nogle småting, jeg gerne ville lave om. Stolene og bordene er meget dårlige, vi får ondt i ryggen. Det eneste ved faget jeg ikke kan lide er kemi. Jeg forstår ikke meget af det, måske er det, fordi vores lærer går lidt hurtigt frem netop der. Klimaet er også dårligt, her er for varmt. Jeg kunne også godt tænke mig at få en større forklaring om selve forsøgene.

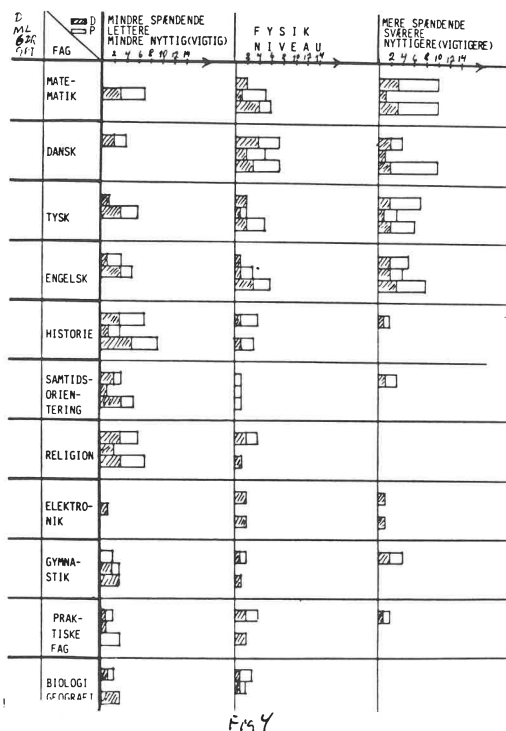
Min mening om fysik er den, at jeg har da lært noget i fysiktimerne, selv om jeg ikke interesserer mig så meget for fysik. Det er virkelig godt at man har elevforsøg, for så prøver man selv at lave noget, i stedet for at det hele tiden er læreren, som står og fortæller og forklarer. Det synes jeg, at I skal bibeholde.

D-klassen

Generelle træk for klasse D

Matematik, tysk og i noget mindre grad engelsk er mere spændende, lettere og vigtigere end fysik/kemi.

Dansk er ca. lige så spændende, lidt sværere og vigtigere end fysik/kemi.



Elevudtalelser:

Drenge:

Det var meget sjovt det første år, for da lavede vi mange forsøg. Ellers synes jeg de sidste 2 år har været jævnt kedelige.

Det har været sjovt det hele på nær magnetisme.

De første 2 år har været kedelige, men det 3. år har været interessant på grund af læreren. Den lærer jeg har nu fortæller det meget godt og gør fysik til et godt fag. Det der har været bedst er atomfysik, det dårlige er ioner.

Det jeg synes er sjovt var elektricitetslære, el og magnetisme, bevægelser og energi og atomfysik. Det dårlige: Kemi.

Atomfysik er kedeligt: Magnetisme er spændende. Kemi er kedeligt. Elektricitet er spændende.

Undervisningen har som helhed været god og spændende. Fysik er spændende og morsomt at arbejde med, hvorimod kemi er svært og kedeligt.

Piger:

Jeg synes ikke, at fysik/kemi er specielt godt eller specielt dårligt. Det kan være temmeligt kedeligt. Jeg skal ikke bruge fysik fremover, så det er sikkert derfor, det er lidt kedeligt. (Jeg synes, bevægelsesenergien var spændende).

Det var sjovt i starten, men blev kedeligt senere, måske fordi det er svært og indviklet. Forsøg er sjovt.

Det er noget kedeligt. Fordi vi har samme fremgangsmåde. Jeg kan godt lide at have fysik, men som sagt det er ret kedeligt.

Jeg kan godt lide at lave forsøg med elektricitet, + og - elektroder osv. Det jeg ikke kan lide er atomfysik, periodisk system, protoner og neutroners opbygning.

Godt: Atomfysik og kemi. Dårligt: Magnetisme. Selvfølgelig har det været spændende og mange af de ting, man bruger i hverdagen får pludselig betydning.

Jeg synes, at det meste har været spændende f. eks. ioner, bevægelses-energi. Atomfysikken er spændende, men meget svært. El-læren var lidt kedelig.

Fysik er et kedeligt fag i sig selv, og når man så har en lærer, der ikke kan lære én det, så man forstår, er det endnu mere kedeligt. Det eneste fysik vi har haft i år, som var morsomt, var ioner. Alt andet har været dødsygt.

Jeg interesserer mig ikke for fysik, derfor følger jeg ikke med, derfor har jeg ingen mening om fysik.

Jeg synes, det er spændende – det meste af det. Bl. a. kemi, magnetisme og atomfysik. Modsat gælder det bevægelseslære og elektricitet.

Sammenfatning

Af det foregående fremgår, at der er store forskelle i de enkelte klassers opfattelse af og interesse for faget fysik/kemi. Disse forskelle udviskes, når man som vist på fig. 5 afbilder samtlige besvarelser under ét. Tilbage bliver nogle generelle tendenser, som kort kan beskrives på følgende måde:

Fysik/kemi opfattes som et fag, der er forholdsvis svært, på niveau med fag som matematik og engelsk. Tysk anses for noget sværere. Det bemærkelsesværdige er, at de svære fag af eleverne gennemgående opfattes som mere spændende end de fag, de anser for lettere (f. eks. samfundsorientering, historie og religion). Fysik/kemi anses af de fleste for at være et fag, det er vigtigt (nyttigt) at lære noget om.

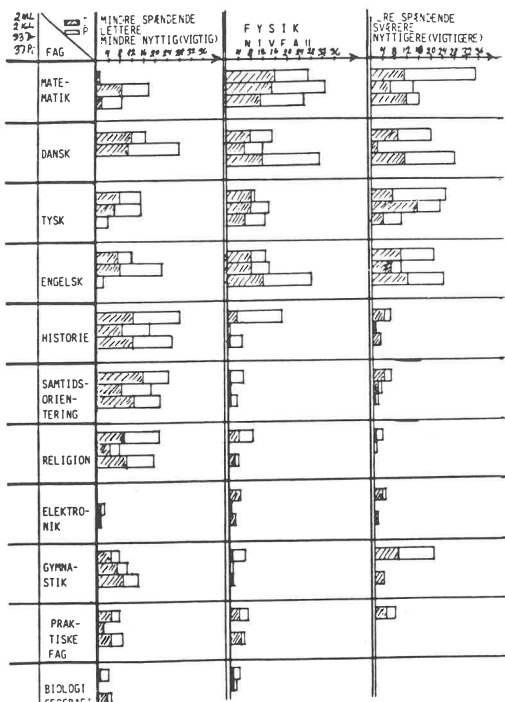


Fig. 5

Hvad angår elevudtalelserne, er det bemærkelsesværdigt, at så forholdsvis mange udtaler sig positivt om undervisningen i bevægelseslære og energi.

Materialet giver ikke grundlag for at slutte, at piger skulle finde det mere inspirerende at have en kvindelig lærer end en mandlig. Det giver heller ikke grundlag for at slutte, at der er en væsentlig forskel på drenges og pigers holdning til faget.

Planer om en dyberegående undersøgelse i foråret 1984

Som nævnt i indledningen ville jeg gerne have lavet en undersøgelse, der omfattede et større antal klasser. Jeg har derfor i sinde at foretage en mere dybtgående undersøgelse i foråret 1984 med anvendelse af et næsten uændret spørgeskema. Den eneste ændring, jeg finder det hensigtsmæssigt at foretage består i at ændre formuleringen af det indledende spørgsmål på forsiden af skemaet til følgende:

Du har nu fået undervisning i fysik/kemi i tre år. Hovedemnerne har været elektricitet og magnetisme, stof- og stofopbygning, bevægelseslære, kemi og atom- og kernefysik.

Skriv kort, hvad du mener om undervisningen (både om det, du synes har været godt, og om det, du synes har været dårligt).

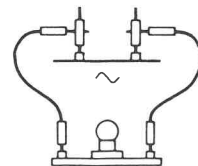
Hvis nogle af bladets læsere skulle have lyst til at medvirke ved undersøgelsen, bedes de sende mig et brev med oplysning om, hvor mange elever, man vil uddele spørgeskemaet til.

I april måned vil jeg da fremsende det ønskede antal.

Evt. brev sendes til:

Professor Poul Thomsen
Fysisk Institut
Danmarks Lærerhøjskole
Emdrupvej 115 B
2400 København NV

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



Lærerbæfte til fri kopiering.

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

42 sider, illustreret, kr. 105,00

Hæftet indeholder de væsentligste fysiske regler og "love" fra hovedafsnittene i

henholdsvis Spørg naturen 1, 2, 4, 5 og 8.

Oversigtsbladene er tænkt som en hjælp fra læreren til eleverne, efter de har gennem-

arbejdet de pågældende afsnit i elevbogen, og bladene medvirker til at give eleverne overblik over stoffet.

- velegnet til repetition.

GYLDENDAL

Risø-konkurrencen »Du og energien«

I anledning af Risøs 25 års jubilæum blev der udskrevet en konkurrence for danske skoleklasser. Fra DFKF var Jan Madsen og Svenn Wøjdemann indbudt til at bedømme de projekter, der deltog i »finalen«. I det følgende beretter vi lidt om vore indtryk om konkurrencen.

Når man udskriver en konkurrence, kan det på forhånd være svært at bedømme, hvor mange der gider deltage. Man kan »lokke« med store præmier eller ved en intensiv reklame for konkurrencen – eller man kan give milde gaver til konkurrencedeltagerne.

Selv om Risø ikke »slog på stortromme« for konkurrencen, og selv om der kun var udlovet én præmie, var der alligevel over 100 klasser, der meldte sig.

Af dem var der lidt under en fjerdedel, der indsendte projekter til bedømmelse rettidigt. Der var mange interessante og spændende projekter, men også nogle skægge Storm-P-maskiner – blandt andet en »mekanisk lyse-slukker«. Det var ikke helt, hvad dommer-

komiteen på forhånd havde tænkt sig, men et forfriskende »pust«!

Et af projekterne skilte sig klart ud fra de øvrige. Under konkurrenceperioden havde Lexikassens redaktør Bente Troense (der også var meddommer) opsøgt nogle konkurrencedeltagere, og var der stødt på bl. a. 10. B. fra Kerteminde skole, og denne klasse var i gang med »rigtige« alternative energiprojekter. De lavede et biogas-anlæg på en gård – en otte meter høj vindmølle – solfangeranlæg til et parcelhus og mange andre spændende ting i stort format.

Klassen ofrede foruden en masse skematimer en stor del af deres fritid på projektet, og der var rigeligt stof til TV-udsendelsen.

Til lykke Kerteminde 10. B.

Kerteminde skoles 10. B. under ledelse af lærer Tove Kaas vandt Risøs 25 års jubilæums-konkurrence »Du og energien«.

Præmien er en uges lejrskoleophold med mange oplevelser i jernalderlandsbyen i Lejre og på Forsøgsanlæg Risø. Klassen skal bo i det Historisk-Arkæologiske Forsøgscenter i Lejre. Der bliver mange muligheder for at opleve energi fra fortid til fremtid på nærmeste hånd og bygeografi i Roskilde.

Mere end 100 klasser viste interesse for konkurrencen og næsten 50 klasser fra Østermarie til Ranum tilmeldte sig. Klasserne blev stillet helt frit for, hvordan de ville besvare opgaven.

Kerteminde skoles 10. B. havde valgt at afprøve enkle konstruktioner af anlæg for vedvarende energi: En almindelig og en fokuserende solfanger, et biogasanlæg, en vandtur-



Flere biblioteker fik lov til at låne udstillingen med nogle af finaleprojekterne.

bine, en vandmølle, en vandpumpe og to vindmøller. Anlæggene vidner om stor iderigdom, entusiasme og flid ved arbejdet med opgaven.

Mange andre klasser har lagt et stort arbejde i besvarelsen: Vigerslev Alle Skole, 9. u., afleverede en rapport og to plancher som grundigt gennemgik energisituationen set fra Danmark. Jyllinge Skole, 7. B., har besøgt vindmølle- og solfanger-ejere og redegør på plancher for olie, kul og atomkraft som energikilder. Endelig skal Stevnsgades Skole, 8. V., nævnes. Klassen har udarbejdet en rapport, der redegør for flere vigtige trin i den historiske udvikling i energiforbruget.

Dommerkomiteen, der består af LEKSİKASSENS Bente Troense, Jan Madsen og Svenn Wøjdemann fra Fysik- og Kemilærernes Forening og tre Risø-medarbejdere var enige om, at konkurrencen har givet mange elever en bedre indsigt i energiproblemerne.

Den meget åbne form konkurrencen var udskrevet under, har fået mange til at »knække halsen« på deres opgaver. Det er i alt fald det indtryk, vi har fået, når vi har talt med lærere, der havde tilmeldt sig – men ikke gennemførte. Man har *villet for meget*. Man har villet satse på samtlige energiformer – delte opgaverne ud til gruppearbejder – og opdaget, at det ikke gik, når man kun havde fysik/kemi to timer om ugen. Bedst er det gået de steder, hvor man er gået ind i tværfagligt samarbejde – først og fremmest med dansklæreren eller samtidsorienteringslæreren. At sådant samarbejde er blevet *fremprovokeret*, har måske givet det allerstørste udbytte for de deltagende parter. Der må ganske enkelt arbejdes for, at vore fag ikke står isoleret og fremmedgjorte, og det behøver ikke at være en konkurrence-situation, der skal sætte et sådant samarbejde i gang. Det egentlige problem med fagsamarbejde med fysik/kemi som deltagere er vel nok det, at de andre faglærere indbyder til samarbejdet på deres betingelser, og derfor går det galt.

Risø-konkurrencen var derfor atypisk, fordi det her var fysik/kemi-læreren, der var den centrale figur. Stor tak til Risø for en velafviklet konkurrence – især til Knud Møllenbach, der har trukket det store læs undervejs.

Nu bliver det spændende at følge hovedpræmievinderne på de to energiniveauer – dels i jernalderbyen i Lejre og dels i »højenergisamfundet« på forsøgsanlæg Risø. Det var som dommer i øvrigt rart at konstatere, at mange konkurrencedeltagere undervejs havde konstateret, at »myten« om at Risø er et *Barsebäck* nr. 2, er totalt forkert. Risø er et sted, hvor der forskes i alle mulige former for energi, og samtidig et sted, hvor man forsker i fredelige udnyttelser af atom- og kernefysikken til gavn for menneskeheden såvel på det økonomiske som på det medicinske område.

SW

Nyt fysik-udstyr?

så er svaret ELCANIC.

Rekvirer katalog – video,
præsentationsprogram,
kassettebånd,
uden forbindende.

ELCANIC ApS
ELEKTRONISK UDSTYR

Gørtlervej 3 . DK-5750 Ringe
Tlf. 09-62 26 61 . Denmark

NYT FRA HOVEDSTYRELSEN

Fredag den 6. januar afholdtes hovedstyrelsesmøde i Horsens. Et udvalg under hovedstyrelsen har gennemarbejdet et forslag til risikovejledning. Udvalgets kommentarer er med hovedstyrelsens anbefaling sendt til DLF, der har udtrykt tilfredshed med arbejdet.

DLF vil afholde en konference omkring »Skolens Fremtid – Fremtidens Skole«. DFKF vil deltage med et antal repræsentanter.

En evaluering af efteruddannelseskursus 6 viste stor tilfredshed med kurset.

Lørdag den 7. januar afholdtes det årlige formandsmøde på 6. Juliskolen i Fredericia. Dette formandsmøde er efterhånden blevet en fast tradition, hvor der kan udveksles synspunkter formænd/hovedstyrelsen imellem. Det er hovedstyrelsens indtryk, at dette møde giver in-

spiration til alle parter. Et fast punkt på dagsordenen hedder »Lokalafdelingerne har ordet«.

Under dette punkt udveksles ideer og forslag til aktiviteter. Det afsluttende punkt på dette års møde var en grundig gennemgang af problemerne omkring alternative prøveformer.

HC

Sidste nyt

Der afholdes en konference om miljøundervisning i folkeskolen på Scantricon i Århus den 5.-6. marts 1984.

Fra foreningen deltager Fl. Mørch og Sverre Wøjdemann. Sidstnævnte har haft sæde i et af de arbejdsudvalg, som har udarbejdet konferenceoplægget. De sider, som har tilknytning til vore fag vil blive bragt i næste nr. af Fysik-Kemi.

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Lydbånd: Dus med stroboskopet.

Vejledning og bånd, 50,00 kr.

ELCANIC, Gørtlervej 3, 5750 Ringe.

Vi bragte for et par år siden en længere artikelserie i Fysik/Kemi med titlen »Bliv du's med stroboskopet«. Der var imidlertid mange, der ikke blev du's! Det har man fra ELCANIC's side søgt at råde bod på ved at fremstille et instruktionslydbånd – dels i betjeningen af stroboskopet og dets tilsluttede apparater og dels i nogle forslag til forsøg med stroboskopet. Der er angivet mange muligheder: Fastfrysning af forskellige bevægelser, diverse kast, luftpudebanebevægelser, frit fald, pendulbevægelser, motorstabilitet o. m. a.

Hvert enkelt forsøg falder i tre afsnit (og der er pauser, så man kan nå at følge med!):

Materialer – Forsøgsopstilling

Forsøgets udførelse.

Gennemgangen er meget omhyggelig – af og til noget langsom – men tilbundsående, og sammen med det tilhørende teksthæfte er

det forholdsvis let at arbejde med. Jeg har i selvstudieperioder i 10. klasse udvidet haft et elevhold til at gennemarbejde forsøgene på båndet, og de fik da løst opgaven. Der burde derfor være en god chance for, at også lærere kan klare opgaven. Det forudsættes (næsten!) at man har adgang til et godt polaroidkamera, men et sådant kan jo lånes eller evt. lejes.

Båndet spiller i ca. 45 minutter. Der er en irriterende ringelyd, når man skal afbryde båndoptageren undervejs – så man skal nok huske afbrydelserne. Der er en del salgsreklame på båndet, men det var vel at forvente. Forsøgene kan nok også udføres med andre fabrikater, så hvis man råder over andet materiel, kan man roligt anskaffe sig lydbåndet. Konsulent ved udarbejdelsen af båndet har været Jesper Staffeldt.

Elektronisk diagrammappe.

A-4 ringbind med 30 konstruktioner.

325,00 kr. incl. moms.

Hjelholt elektronik, 5771 Stenstrup.

Mange elektroniklærere savner pausekonstruktioner – især til de hurtige (forhåbentlig også »skrappe«) elever. I denne mappe har man samlet ca. 30 konstruktioner, der er stærkt varierende i sværhedsgrad. Man har inddelt

konstruktionerne i fem hovedgrupper efter et »decimaltalsystem«. Begynderkonstruktioner har f. eks. numrene fra 00–09. Signaloverføringskonstruktioner 10–19. »Morskabskonstruktioner« (roulette, tendenster o. lign.) har nr. 20–29. 30–39 er samtaleanlæg, forstærkere m. v. og 40–49 rummer de »farlige« konstruktioner – dem med 220 V.

Det er meget rart, at der er en sådan opdeling, men da det er sådan, at antallet af konstruktioner i grupperne varierer fra 2 og op til 9 må det forudses, at der ikke bliver flere begynderkonstruktioner – for der er alle nr. optaget.

Til gengæld er der »god plads« til de lovede suppleringsark – især i gruppe 3 og 4.

Forlaget har tidligere udsendt en mappe med konstruktioner, men den nu foreliggende er af en stærkt forbedret kvalitet. Tegningerne, diagrammerne og printforlæggene er klare og

overskuelige. Teksten er fornuftig – til tider særdeles pædagogisk. Den er i hvert fald i særklasse i sammenligning med, hvad man kan blive udsat for, når man køber byggesæt.

I mappen er der et par meget fine ekstra-afsnit om printfremstilling, loddevejledning og byggevejledning. Der er desuden et par oversigtsblade med fejlfinding (rutediagram) og en oversigt over sjældnere forekommende komponenter. *God ide!*

Der er fri kopieringsret – og det begrundes den relativt høje pris. Jeg har haft elever til at afprøve nogle af konstruktionerne uden yderligere vejledning – og de slap godt fra det. Der er et par af konstruktionerne, som jeg selv »mangler i samlingen«, og dem vil jeg snarest i gang med.

Alt i alt tror jeg, at denne mappe vil være til stor glæde for de fleste elektroniklærere.

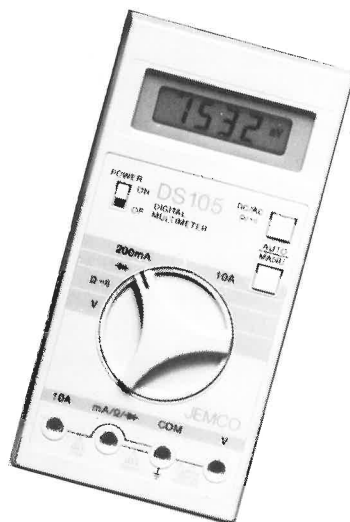
SW



Fra Risø-konkurrencen »Du og energien« i anledning af Risøs 25 års jubilæum.

NYHED Multimeter ELEV

DC Spænding max. 1000 V
 AC Spænding max. 750 V
 DC Indgangsmodstand: 100 Mohm v. 200 mV
 – 10 Mohm ved øvrige områder.
 AC Indgangsmodstand: 11 Mohm v. 2 V –
 10 Mohm ved øvrige områder.
 Modstandsmåling max. 20 Mohm
 DC strøm max. 10 A
 AC strøm max. 10 A
 Diode test.
 Gennemgangstest fra 0,1 ohm
 Strømforsyning 2 stk. batteri (728) 1,5 V
 Talhøjde 10 mm



Pris kr. 525,- excl. moms

Podis

*Buvej 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.
 Dyrslæge Jürgensensgade 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).

KURT LORENTZEN,
 Jeppes Torp 7, 4300 Holbæk.
 (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: Mandag 9–11. Telefon (03) 99 64 05

Omslaget i blå/sort off-set.

Bagsiden incl. farve	2475,00
2. og 3. omslagsside incl. farve	
Helside	2145,00
Halvside	1150,00
Øvrige sider (off-set)	
Side 1	1985,00
Helside	1935,00
Halvside	1045,00
Kvartside	575,00
Rubrikannoncer pr. mm	6,85

Der ydes fastkunde-rabat

ANNONCEBESTILLING:

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

Abonnementspris 1984
 85,00 kr. (5 numre)
 Udgives februar, april,
 juni, september og
 november.

Dette nummer er afleveret
 til postvæsenet 9/3-84.

Stof til 1984/2 bedes
 sendt til redaktørerne
 inden 24/3 1984.

Næste nummer udkommer
 april 1984.

Tryk: Bornholms Tidende.



FYSIK

Prisma · Fysik 7

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

Prisma · Fysik 7 indeholder følgende emner:

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

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

Prisma · Fysik 8

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

Prisma · Fysik 8 indeholder følgende emner:

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

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

Prisma · Kemi 8/9

Kemi til 8. og 9. klasse

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

Prisma · Kemi 8/9 indeholder følgende emner:

Indledning til kemi · Kemi og sikkerhed · Stofegenskaber · Sure, basiske og neutrale stoffer · Atomer 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

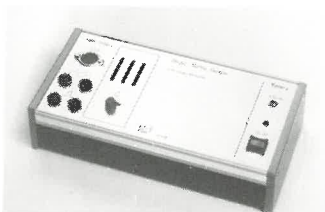
Læhøget 73, 2620 Albertslund

(02) 64 21 22

525 LÆRER JØRGEN HANSEN
GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

En ny serie geigertællere

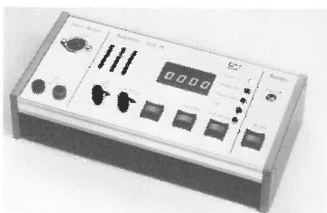
Til måling af radioaktivitet har vi udviklet en ny serie geigertællere til undervisningsbrug



5135.00 GEIGERTÆLLER

Velegnet til brug i folkeskolen m.v. i forbindelse med GM-rør type 5125.00. Geigertælleren er forsynet med indbygget højttaler samt udtag for demonstrationsmåleinstrument og tæller.

Excl. moms 575,-



5135.20 GEIGERTÆLLER m. display

Geigertælleren, der kan det hele. Målingerne udlæses på indbygget display. Valgfri »Gate«-tid på 1-10-100 sec. samt uendelig. Variabel GM-spænding 200-600V DC, der udlæses digitalt. Indbygget højttaler m. volumenkontrol. Tællerudgang samt tilslutning for GM-rør nr. 5125.00.

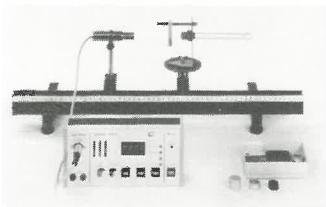
Excl. moms 1.040,-



5135.10 RATEMETER

Forsynet med indbygget viserinstrument for registrering af imp./sec samt indikering af spænding over GM-rør. Omskifter for $10-10^2-10^3$ og 10^4 imp./sec. Spændingsregulering i området 200-600 V DC for tæller og skriver. Indbygget højttaler m. afbryder.

Excl. moms 895,-



5140.05 KILDEHOLDER m. absorber

For opspænding af Risøkilder ved måling af halverings-tykkelser, spredning samt afbøjning. Forsynet med gradskala. Incl. plader af bly og aluminium samt foliebeholder. Kan monteres på optisk bænk som vist på billedet.

Excl. moms 225,-



A/S S. Frederiksen, Ølgod

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