

FYSIK 10U

Kildefortegnelse

Fisher: fig. 27
Denon: fig. 28, 29
Nordisk Pressefoto: fig. 33, 34, 62, 224
Seas: s. 21
Enk Lindström: s. 20
Søren Frederiksen A/S: fig. 38, 440
Pressehuset: fig. 49
Egon Skjoldby: fig. 30, 39, 46, 52, 58, 59, 60, 81, 83, 97, 98,
99, 100, 101, 103, 135, 148, 152, 225, 259, 277, 303, 311, 353,
354, 365, 374, 395, 402, 432, 442

Originalmanuskript til »Prisma« er fremstillet af Malling Beck A/S.

Egon Skjoldby	Forfattere
Ole Olsen	
Kim Overgaard	
Ole Preben Olsen	Manuskriptbehandling
Leif Jeppesen	Illustrationer
Hans Christiansson	Omslag og tekniske tegninger
Lars Tindholdt	Lay-out og montage
Special-Trykkeriet	Fotosats - Times/Helvetica

© Malling Beck A/S 1984. 1. udgave, 12. oplag, 2008.

© Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af denne bog eller dele af den er ikke tilladt ifølge gældende lov om ophavsret.

»Prisma« er trykt i offset hos Special-Trykkeriet Viborg a.s.

ISBN 87-7417-074-0

Forord

Denne **grundbog** er til brug i faget fysik på 10. klassetrin med udvidet kursus. Bogen dækker det basisstof, som undervisningsvejledningen angiver for udvidet kursus i 10. klasse.

I bogen er der »spots«, som indeholder stof fra bl.a. aviser og historisk fysik. Dette stof er markeret med en svag blå streg.

De mange »spots« giver eleverne mulighed for at opleve faget fysik i en meningsfyldt sammenhæng med det omgivne samfund og dets historie.

Som afslutning på et kapitel er der »**Prøv din viden**«. Det er en række spørgsmål, hvormed eleven kan kontrollere sin forståelse af kapitlet.

Bogen er skrevet så den eller de elever, som har været fraværende nogle timer, selv har mulighed for at indhente det forsømte – uden nødvendigvis at udføre forsøg.

Forsøg, som vi finder det hensigtsmæssigt at læreren udfører, er i bogen markeret med et **F** (*fællesforsøg*).

Til grundbogen hører en kopimappe med *elevforsøg* (76). Disse er i grundbogen markeret med et **E** og et eller flere tal. Hvert tal henviser til et elevforsøg i kopimappen. E-markeringen i bogen er anbragt ud for den tekst, hvor vi mener elevforsøgene hører hjemme.

Kopimappen indeholder også en række *ekstraforsøg* (34). Til disse ekstraforsøg er der ikke henvisninger fra bogen, men de kan findes i kopimappens indholdsfortegnelse.

Bag i kopimappen er der ni ark med *fotos* – bl.a. af interferens i vand og lys samt af alfa-partikler i et tågekammer.

Det er naturligvis op til den enkelte lærer, om han/hun vil lade eleverne udføre forsøgene før teksten gennemgås eller omvendt – samt at udelade eller udbygge nogle af forsøgene.

Bag i bogen er der bl.a. **fysiske enheder**, **tabeller**, **diagrammer**, **symbolliste** og et udførligt **register**.

Indholds- fortegnelse

1 Indledning til fysik	1
2 Svingninger	6
Svingning og svingningstid	6
Svingning og energiomsætning	7
Frekvens	10
Frekvensmåling med stroboskoplys	12
Resonans	16
3 Bølger	23
Hvad er en bølge?	23
Periodiske bølger	25
Bølgers fart	27
Nogle egenskaber ved bølger	32
To bølgetyper	39
Stående bølger	46
4 Lyd	50
Hvad er lyd?	50
Lydbølgers fart	56
Lydbølgers egenskaber	58
Reflektion af lydbølger	65
Stående lydbølger	69
Lydbilleder	71
Lydstyrke og tonehøjde	77
Doppler-effekten	80
5 Lys	84
Hvad er lys?	84
Beregning af lysets bølgelængde	87
Det hvide lys' farve-spektrum	88
Lysets spredning i atmosfæren	94
Lysets fart	96
Lysets polarisation	100
Lys som elektromagnetiske bølger	101
Lys som partikler	105
6 Optik	115
Reflektion af lys	115
Lysets brydning	121
Linser	130
7 Atomets opbygning	137
Atomets størrelse	138
Atomets bestanddele	140
Atomkernen	141

Atomets masse	142
Isotoper	143
8 Atomer og lys	146
Grundstoffernes spektrum	146
Elektronens opdagelse	148
Atomkernens opdagelse	152
Niels Bohrs atommodel	154
Nogle stoffers lysudsendelse	160
Røntgenstråler	162
9 Elektronsystemet og det periodiske system	173
Elektronskallerne	173
Orbitaler	176
Elektronernes spin	178
Elektronernes stabilitetsrækkefølge	181
10 Nuklider og ioniserende stråling	184
Kernens energiniveauer	186
Alfa-henfald	188
Beta-henfald	195
Positroner	199
K-indfangning	200
Gamma-henfald	200
Radioaktive stoffers halveringstid	204
Henfaldsserier	207
11 Kerneomdannelse og energi	209
Masse og energi	210
Energien i atomkernen	211
Kunstig atomkerneforvandling	214
Fission	222
Fusion	232
Solen som fusionsreaktor	237
Galakser	238
Supernovaer	238
12 Laseren	243
Sådan virker laseren	243
Anvendelse af laseren	246
Forsøg med laseren	247
Overførsel af lyd ved hjælp af laserlys	248
Nogle fysiske enheder	254
Formelliste	255

Symbolliste	256
Tabeller og diagrammer	257
Regneregler for 10'er-potenser	268
Register	269

Spotfortegnelse

Foucault's pendulforsøg	12
Stroboskopskiven	14
Tacoma-broen	19
Kæmpeskorsten truede med at vælte omkuld	20
Svingningsdæmpere på højspændingsledninger	21
Kystbølger	31
Havbølger	37
Jordskælvsbølger og Jordens opbygning	42
Richter-skalaen	45
Det menneskelige øre	54
Ultralyd og transduceren	63
Hvad ultra-lydbølger også kan	64
Ekko- og lydbølgers refleksion	66
Orgelpiber og stående bølger	71
Kvaler med kammertonen	76
Chokbølger – lydmuren	82
Kan lys helbrede?	91
Opdagelsen af lysets fart	98
Hvad er lys?	110
Luftspejling – fata morgana	124
Øjet og synssansen	133
Niels Bohr	166
Dødbringende gamma-stråling	204
Den kosmiske stråling	220
80 000 tons affald dumpet	228
Oklo-fænomenet – en naturlig fissionsreaktor	229
JET-eksperimentet	236
Første bevis på nyt solsystem	241
Compact Disc pladen	251

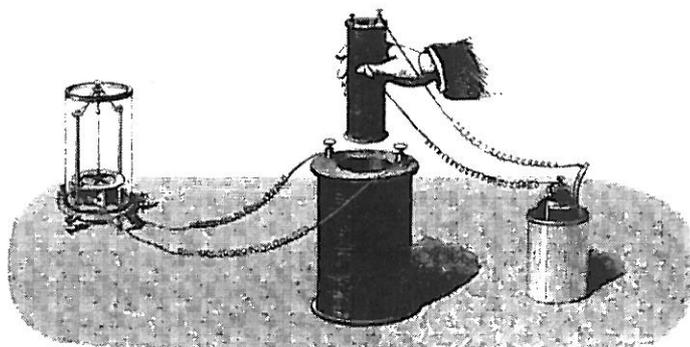


Fig. 3. Volta, 1745-1827, med elementer og voltasøjle.

Voltas opdagelse fremkom som et ønske om at forstå elektricitetsens natur. Også Voltas forskning var *grundforskning* – og hvad opdagelsen kunne medføre var ikke til at forudsige.

20 år efter Voltas opdagelse af det galvaniske element lykkedes det englænderen *Michael Faraday* at frembringe elektricitet ved induktion – det vil sige ved hjælp af magnetisme.

Fig. 4. Tegningen viser, hvordan en induktionsstrøm kan frembringes i den store spole. Det sker, når den lille spole bevæges op og ned i den store spole. På tegningen ses, at den lille spole får jævnstrøm fra et element – mens den inducerede strøm (vekselstrøm) måles på et datidigt galvanometer.



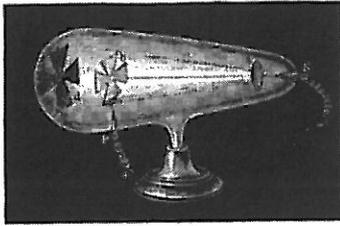


Fig. 5. Katodestrålerne går i rette linier i det lufttomme glasrør. Men nærmer man en magnetpol, bøjes katodestrålerne – i modsætning til lysstråler.

Faradays *grundforskning* skyldtes hans nysgerrighed efter at finde ud af, om der er en sammenhæng mellem elektricitet og magnetisme – men hans opdagelse førte til opfindelse af de praktisk anvendelige *generatorer*, som gør det muligt at frembringe langt større spændinger end dem, man hidtil havde kunnet frembringe ved kemiske processer.

Andre forskere udnyttede luftpumpen og elektriciteten. Der blev gjort forsøg med at sende elektricitet gennem glasrør, hvori luften var fortyndet – og så var en ny udvikling i gang!

Man opdagede snart, at den negative elektrode – katoden – udsender nogle stråler. Disse stråler blev i begyndelsen kaldt *katodestråler*. Senere blev man klar over, at katodestrålerne i virkeligheden er *negative partikler* – *elektronen var opdaget!*

Og 246 år efter at Otto von Guericke havde opfundet luftpumpen, førte grundforskningen til endnu en praktisk anvendelig opdagelse: – da den tyske fysiker *Wilhelm Konrad Röntgen* i 1895 eksperimenterede med udladninger i et stærkt udpumpet rør, opdagede han nemlig, at der fra det udpumpede rør blev udsendt nogle meget gennemtrængende stråler.

Strålerne, som Röntgen kalder *x-stråler*, kan sværte fotografiske plader. De kan trænge gennem levende væv, men ikke så let gennem knogler. Strålerne, der snart blev omdøbt til *røntgenstråler*, har vist sig at være meget nyttige i lægevidenskaben.

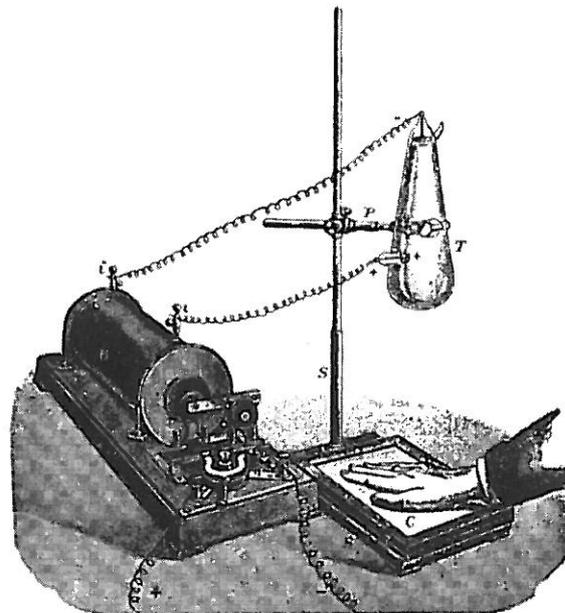


Fig. 6. Fremgangsmåde ved røntgenfotografering. Under hånden ligger den fotografiske plade. Røntgenstrålerne er en form for strålingsenergi – de opstår, når katodestrålerne rammer anoden i det lufttomme glasrør.

Den viden der kom til verden som følge af nogle menneskers ønske om at forstå naturen, har siden gennem *målrettet forskning* ført til opfindelse af de mange tekniske vidundere, vi i dag ser rundt om os – røntgenapparatet, elektronmikroskopet, oscilloskopet og fjernsynsbilledrøret er eksempler herpå.

I vort århundrede har man især forsket kraftigt i naturens *mikro-verden* – både kemisk og fysisk. I denne forskning har studiet af *bølgebevægelsens gåde* spillet en stor rolle – f. eks. er det som resultat heraf, at vi kan sende usynlige radio- og TV-signaler gennem luften over store afstande.

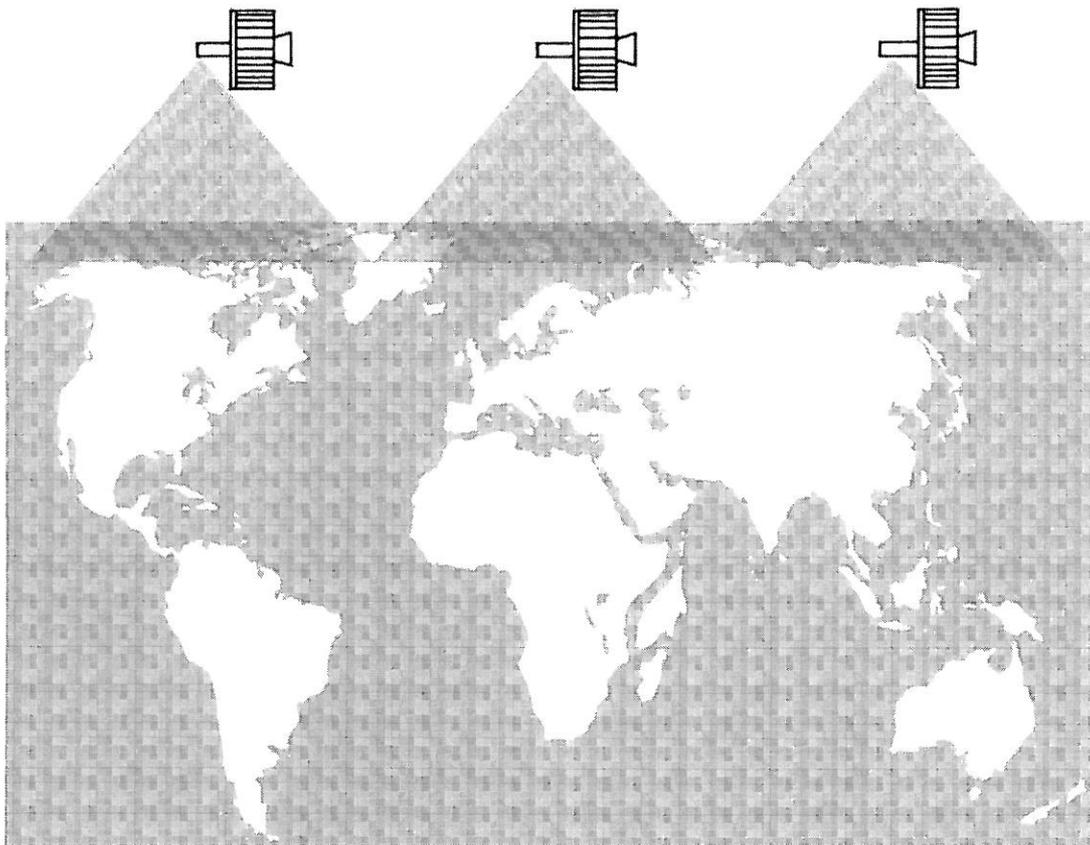


Fig. 7. En satellit i ca. 35700 km's højde vil kredse om Jorden på 24 timer og synes derfor ikke at bevæge sig, fordi den holder samme hastighed som Jordens egen rotation. Tre kommunikations-satellitter »parkeret« på denne måde kan skabe et TV- og telefon-net rundt om hele Jorden.

Men andre sider af den teknologiske udvikling er ikke uden risiko – f. eks. lever vi i en verden med stadig stigende *forurening*. Det skyldes nok, at vi ikke rigtigt har forstået det samspil, der er mellem os og naturen.

Fysik og kemi er ikke blot noget, der foregår i et laboratorium – det er også noget, der finder sted på vor Jord og i Universet. Mennesket og naturen kan ikke adskilles – det er derfor vigtigt, at vi får større forståelse af naturen, og ikke blot bruger den som losseplads.

Vi bliver aldrig færdige med at udforske naturen – der opdages til stadighed nye ting, som gør, at vi atter må stille os nye spørgsmål.

Vor viden kan vi sammenligne med lyset fra et lejrbrål. Jo mere brænde vi kaster på bålet, jo mere lys får vi – men cirklen af det omgivende mørke bliver også større!

God fornøjelse i fysiktimerne!