



fysik. kemi

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Indhold

Lederen	3
Naturvidenskab på skemaet	3
Unge forskere	4
Dansk Naturvidenskabsfestival	6
Ny prisma 7	8
Fysisk aktivitet på skolemuseet	10
Natur/Teknik i første klasse	12
Nogle ekskursionsmuligheder omkring Göteborg	13
History and Philosophy of Science and Science Teaching	16
“Platform” godt modtaget	18
Prøvespørgsmål/9. klasse	19
Verdensrummets tredje dimension	25
Facit = 50 lektioner	27

Oktober 1998
25. årgang nr.

4

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Landsformand:

Palle Hansen
Sophievej 16, Strib
5500 Middelfart
Tlf. og fax 6440 1615

Landskasserer:

Horst-Werner J. Knüppel
Højgårdvej 2
6900 Skjern
Tlf. 9736 4362 Fax 9736 4151
Giro: 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik•Kemi:

Udgives af Danmarks Fysik- og kemilærerforening.

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:

Eli Arentsen
Solsbækvej 66
9300 Sæby
Tlf. og fax 9846 1151
e-mail: eli_arentsen@fc.skolekom.dk

Redaktionen:**Fysik**

Jan Madsen
Elmevej 2
4140 Borup
Tlf.: 5752 6433

Elektronik

Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
Tlf.: 6225 1611

Annoncer:

Palle Hansen
Sophievej 16, Strib
5500 Middelfart
Tlf. og fax 6440 1615

Astronomi

Bent Klarmark
Kettingevej 106, Frejlev
4892 Kettinge
Tlf. 5387 3148
e-mail: bent_klarmark@online.pol.dk

Fysik - elektronik

Bent Søndergård
Kong Georgs Vej 45
2000 Frederiksberg
Tlf. 3187 8758

Forretningsfører:

Poul Grejs Pedersen
Bjørnsknudevej 32 B
7130 Juelsminde
Tlf. og fax 75 69 39 44
Giro: 5 25 04 47

Kemi

Svenn Wøjdemann
Dyrlæge Jürgensensgade 11
3740 Svaneke
Tlf. og fax 5649 6405

Natur/teknik

Villy Bergquist Sønderby
Brorsonsvej 49, 1. th.
7400 Herning
Tlf. 9712 1105
e-mail: uhre@aof_give.dk

Annoncepriser pr. 1. 1. 98

Bagsiden med farve: kr. 4536,-

Helside (270 x 185 mm):

sort/hvid: kr. 3300,-

sort/hvid + en farve: kr. 3600,-

4-farvetryk: kr. 4200,-

Halvside (135 x 185 mm):

sort/hvid: kr. 1788,-

sort/hvid + en farve: kr. 1938,-

4-farvetryk: kr. 2238,-

Kvartside (135 mm x 2 spalter):

sort/hvid: kr. 965,-

sort/hvid + en farve: kr. 1040,-

4-farvetryk: kr. 1190,-

Der gives 10 % rabat på farveannoncer eller sort/hvid + en farve, hvis side 4 eller 29 kan bruges. Andre formater efter aftale. Vejledende 7,5 øre pr. kvadratmillimeter for s/h. Derudover farvetillæg på 1 øre pr. kvadratmillimeter pr. farve. Annoncematerialet skal modtages som positiv spejlvendt film eller papirkopi klar til direkte affotografering. Rasterfinhed 34 eller 40 linier. Eventuelle reproofgifter betales af annoncøren.

Specielt format: Efter aftale.

Alle priser er eksklusiv moms.

Abonnementspris 1998

kr. 220,- incl. moms.

Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.

Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskasseren

Dette nummer er afleveret til postvæsenet: 16. sept. 1998.
Sats og tryk: Slagelsetryk A/S.
Oplag: 2300 eksemplarer.

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

ÅRGANG 1998

Nummer:

Udkommer:

Deadline, redaktionelt stof:

Annoncer afleveres senest:

1

Primo februar

17. januar

17. januar

2

Primo april

14. marts

14. marts

3

Primo juni

16. maj

16. maj

4

Primo okt.

1. sept.

1. sept.

5

Primo dec.

1. nov.

1. nov.

Forsidefoto:

Ole Krause

D.F.K.F.'s publikationsafdeling:

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
Tlf. og fax 3860 3540
Giro: 7 02 42 07

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen telefonisk. Bestillingsliste sendes pr. post eller telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi. Alle henvendelser vedr. abonnement på bladet bedes rettet til forretningsføreren for Fysik•Kemi: Poul Grejs Pedersen - se ovenfor.



Så er der taget hul på et nyt skoleår - og dermed nye udfordringer. Taget frit af problemposen er f.eks. nye bestemmelser omkring lejrskole/skolerejser og DLH's tilsyneladende overgang fra lærernes efter- og videreuddannelse til kun at være en institution for videreuddannelse. Efteruddannelsen skal vi formodentlig til at søge på landets seminarier, se leder i FOLKESKOLEN nr. 36.

DLH

Det sidste må vi se at få os rettet ind efter, og det bliver sandsynligvis ikke så vanskeligt, da seminarielærerne jo i forvejen uddanner kommende lærere - men der er måske forskel på at have arbejdet i folkeskolen i mange år og ønske efteruddannelse og så være ny lærer! Langt mere alvorligt er det måske med mangel på forskning inden for vores undervisning i fysik/kemi og udvikling af nye og spændende emner til brug for undervisningen i fysik/kemi i folkeskolen. HS tager udfordringen op, men det er absolut ikke

de toner der hidtil har lydt fra vores forening. Har du en mening eller en kommentar i den forbindelse, vil vi gerne vide det.

Lejrskoler

Med hensyn til lejrskoleproblematikken er det noget vanskeligere for vores forening at gøre noget. Vi kan naturligvis kun, som alle andre, beklage at vi ikke i fremtiden kan gøre brug af de efterhånden mange fysiske/kemiske besøgssteder, der er opstået rundt om i landet.

Unge forskere

DFKF deltager i arbejdet med at uddele "belønninger" for god indsats inden for fysik/kemi i folkeskolen og ungdomsuddannelserne. "Unge Forskere" uddeler igen i dette skoleår mange priser til unge forskere. Har du, som lærer, kendskab til forskerspirer i din klasse, så få dem frem, så de kan vise hvad vi kan i Danmark.

NKT underviserpris

NKT uddeler også en pris til en god underviser eller et godt undervisningsprojekt. Overvej om ikke lige netop det du/l går og arbejder med til hverdag inden for fysik/kemi/matematik/biologi/geografi måske er noget, der fortjener en særlig opmærksomhed.

Ombygning

HS har besluttet at stille sig til rådighed for medlemmerne med råd og vejledning i forbindelse med opbygning af fysik/kemilokaler. Så mangler du et godt råd eller en god idé så kontakt en af os.

Kursusaktivitet.

HS har besluttet, at vi hurtigst muligt vil udarbejde forskellige kurser, som kan tilbydes skoler, amtscentraler, skolecentraler o.s.v. Disse kurser skal naturligvis købes, men da det jo formodentlig bliver nogle af jer, der får gavn af dem vil vi gerne forsøge at tilbyde kurser, I finder aktuelle.

Palle

Naturvidenskab på skemaet - gør det en forskel?

Som led i Dansk Naturvidenskabsfestival indbyder Danmarks Lærerhøjskole til 2-dageskonference 1. og 2. oktober 1998 for lærere og andre undervisere, begge dage kl 9.00 til 16.00. Konferencen har foredrag om formiddagen og workshops med praktisk arbejde om eftermiddagen.

Om torsdagen gøres der status over natur/teknik i skolen med foredrag om Lærerhøjskolens Undersøgelse af Natur/teknik LUNT - og hvad så?

Derefter perspektiveres miljøundervisningen gennem foredragene Naturfagene og miljøundervisning ved lektor Kirsten Nielsen og Genbrug - et eksemplarisk miljøemne ved lektor Søren Breiting.

Om fredagen holder Peter Bastian foredrag om det praktisk/musiske i naturfagene. Derefter er der fællesdiskussion om Naturfaglig kultur i skolen - hvad er det?

Begge dage er der workshops med mange forskellige emner som f.eks.: Byg en raket, IT og natur/teknik, Plan-tebioteknologi, Måling af det man ikke kan se, Æggende kemi.

Konferencen arrangeres af Afdelingen i København i samarbejde med Forum for Natur og Teknik (FONATE). Kursusnummer: 807-0-98-00. Konferenceafgift 650 kr.

Tilmeldingsblanket og informationsfolder rekvireres hos:

Inga Petersen, DLH Afdelingen for fysik og kemi, Emdrupvej 115B, 2400 København NV.
Tlf. 39696633 lokal 2631 eller E-mail: INGA_P@DLH1.DLH.dk



Der skal noteres resultater. Resultater skal sammenlignes. Der skal konkluderes,

og så skal man kunne formidle sine resultater, så andre kan forstå, hvad det er, man har lavet. Det tager tid, men det er også en tilfredsstillende opgave at gøre et stykke arbejde helt færdigt.

Lærernes engagement betyder meget for de unges engagement i denne forsker-konkurrence. Du kan måske ikke få et klasseprojekt i gang. Så kan du opfordre dine elever til selv at gå i gang. Der sidder mange rundt omkring, som blot skal have det sidste skub for at være med. De mener måske, at det, de arbejder med, ikke er på et niveau, så de kan deltage. Det er så op til læreren at overbevise dem om, at det er det.

Du kan måske skubbe til dine kolleger i natur/teknik og til klasse-lærere i 9. og 10. klasse med projektopgaver. Det er en gulerod at have, at det, der bliver lavet, bliver bedømt af andre. Alle, der deltager i Unge Forskere, får et diplom som synligt bevis på deltagelsen. De får også en forsker-cap. Det kan også være, at de kommer en tur til finalen i København og her får del i de 100.000 præmiekrone.

Af Ryan Holm



Så er startskuddet til Unge Forskere '99 gået, og med udsendelse af konkurrenceaviser til alle skoler har vi for 11. gang taget hul på en konkurrence, hvor de unge kan konkurrere i naturvidenskab og teknologi.

Vi håber at se mange mindre og større projekter i Unge Forskere '99. Der er stadig masser af tid til at lave et projekt. Projektet skal tilmeldes senest den 1. marts 1999, og beskrivelsen af projektet skal indsendes senest den 22. marts 1999.

For lærerne kan et klasseprojekt til Unge Forskere være en støtte i undervisningen. Det giver naturligvis ekstra arbejde at skulle tilpasse et i forvejen planlagt projekt, men deltagelsen i konkurrencen vil give ekstra bonus.

De lærere, som vi kommer i forbindelse med, siger, at mange elever gerne vil gå let hen over et emne uden rigtigt at gå i dybden. De kalder det "zappe-kulturen".

Vil man være med i Unge Forskere, kræver det ikke kun, at man går i dybden.



Sådan begyndte det

Tidligere havde vi to konkurrencer, "Fysikernålen" og "Philips europæiske konkurrence". Af forskellige årsager blev begge konkurrencer indstillet. Der opstod et tomrum. Hos Gyldendal var daværende formand for DFKF Helene Sørensen og jeg sammen i et bogudvalg, og efter et møde spurgte Helene mig, om det ikke var noget for Jyllands-Posten at lave en ny forsker-konkurrence. Jeg skrev i Jyllands-Posten om ny teknologi. Derfor skrev jeg til chefredaktøren om forslaget og skitserede, hvordan det kunne gribes an. Næste dag var han i telefonen. "Det er fint Ryan, gå bare i gang".

Jeg allierede mig derfor med bestyrelsen for DFKF og med professor Thor A. Bak, og det blev starten på JP-Forsker.

Nu er konkurrencen "overtaget" af ugebladet Ingeniøren, men det er stadig professor Thor A. Bak, der er juryformand, og jeg leder sekretariatet.

Formændene for lokalafdelingerne i DFKF udgør informationscentrene, hvortil man kan rette spørgsmål om konkurrencen.

Se mere om Unge Forskere på www.ing.dk.

Nyt
produkt

Fjerndisplay

Type 15.98, kr. 3.285,-

Læser automatisk resultater fra en lang række af instrumenter (bl.a. Sartorius vægte), og viser dem på et meget stort (58 mm) display med grafisk modul til enheden. Kan løbende opdateres med nye instrument-drivere fra diskette i PC, eller via vores hjemmeside på Internettet.



Nyhed: Bliv tilmeldt vores e-mail service, og bliv løbende informeret direkte, hver gang der kommer nyheder, tilbud, gode ideer m.m. Send os en mail med din e-mail adresse og du kommer på vores mailingliste.

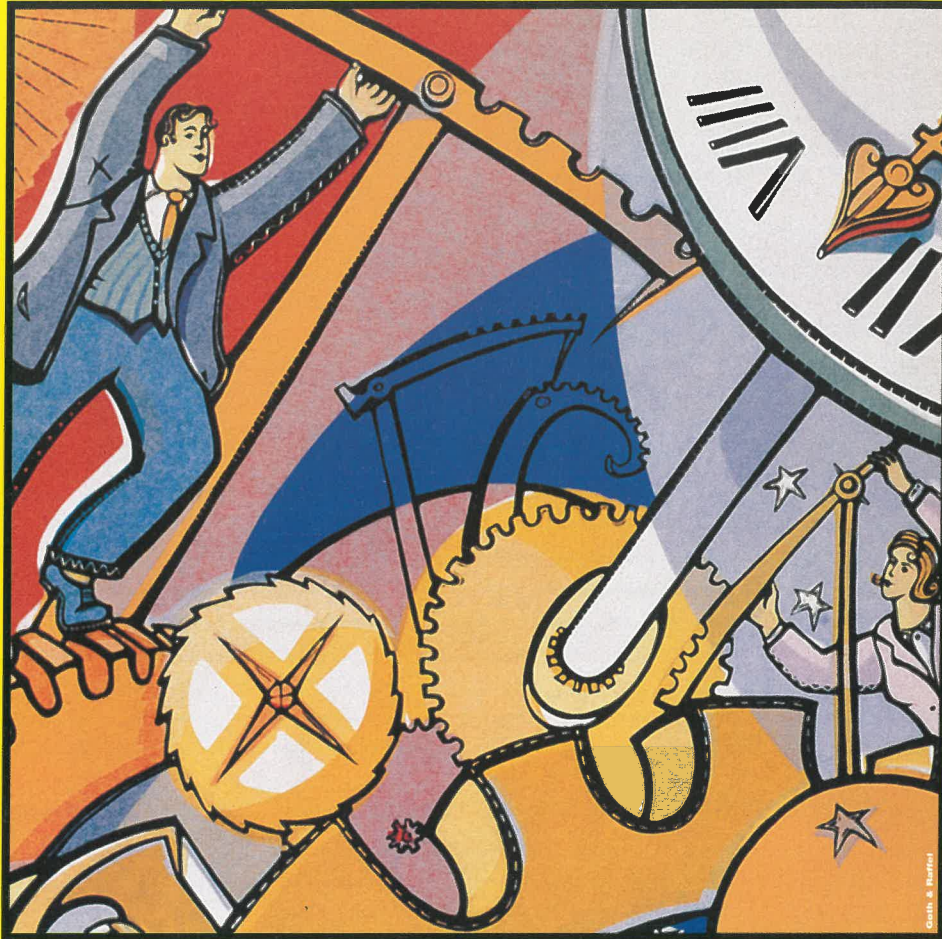
Ledningsevne-meter
type 15.30 kr. 1.695,-
- med temperatur, datalogger
og RS232 interface.

impo
electronic a/s

www.impo.dk mail@impo.dk

Alle priser er ekskl. moms.

Impo Electronic A/S, Selagervej 5, 5750 Ringe, tlf. 63 62 14 09, fax. 63 62 14 08.



ALT HAR EN PRIS. VORES ER PÅ 100.000 KR.

NKTs Uddannelsespris blev indstiftet ved NKTs 100 års jubilæum i februar 1998 – med det formål at fremme unges interesse for naturvidenskab og teknik. Uddannelsesprisen, og de 100.000 kr. der følger med den, gives derfor til en eller flere personer, der står bag nytænkende projekter eller undervisningsmetoder inden for fagene matematik, fysik og kemi.

I 1998 blev prisen delt mellem adjunkt Mogens Winther fra Amtsgymnasiet i Sønderborg og folkeskolelærerne Charlotte Schuldt og Alan Proschowsky fra Kingeskolen i Slangerup.

I 1999 går hele prisen til en god underviser eller projektgruppe fra en folkeskole, der brænder for at gå nye veje.

Ring, fax eller send en e-mail så får du nærmere oplysninger om, hvordan du eller din klasse

kommer i betragtning som modtager af prisen. Sidste frist for ansøgningen er den 15.12.98.

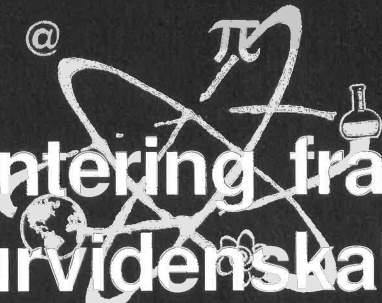
Prismodtagerne udvælges af en komité med repræsentanter fra fysik-, kemi- og matematiklærerforeningen i folkeskolen og de gymnasiale skoler.

Flere oplysninger kan også fås på vores homepage www.nkt.dk



NKT

NKT Holding A/S, NKT Allé 1, 2605 Brøndby
Tlf.: 43 48 20 00, Fax: 43 48 32 23, E-mail: uddannelsespris@nkt.dk



Orientering fra Dansk Naturvidenskabsfestival

dansk naturvidenskabsfestival

- ◆ Mere end 1500 aktiviteter er nu på plads
- ◆ Se festivalprogrammet på nettet fra 25. august
- ◆ Programavisen udkommer 20. september
- ◆ Mulighed for annoncering i programavisen
- ◆ Bestil markedsførings-/PR-materialer nu!
- ◆ Brug "Spørg Naturvidenskaben"!
- ◆ Spændende åbningsarrangement på Københavns Rådhus mandag d. 28. september 1998
- ◆ Stort afslutningsarrangement i Musikhuset i Århus søndag d. 4. oktober 1998. Åbent hele dagen!
- ◆ Jagten på dræbersneglene er sat ind
- ◆ Underskriv, korriger og returner din tilmelding nu!
- ◆ Mange gode tilbud til folkeskoler og gymnasier
Kontakt sekretariatet

Mere end 1500 aktiviteter er nu på plads

Der er nu tilmeldt mere end 1500 aktiviteter til Dansk Naturvidenskabsfestival, og heraf er knap 1000 åbne for alle interesserede. Resten er lukkede arrangementer typisk afholdt på skoler og gymnasier forbeholdt deres elever. Aktiviteterne er godt fordelt på skoler, gymnasier/HF, universiteter, forskningsinstitutioner, virksomheder, museer, attraktioner, foreninger m.fl., og alle dele af landet er med.

Alle de åbne aktiviteter markedsføres både på Dansk Naturvidenskabsfestivals hjemmeside på internettet og i festivalens programavis, der udkommer som særtillæg til Politiken søndag d. 20. september (se nedenfor). Det er utroligt flot, at så mange har valgt at deltage i festivalen, og fra sekretariatets side er vi glade for op-

bakningen og ser frem til en spændende festival med gode aktiviteter over hele landet. Idérigdommen er stor og engagementet er i top.

Se festivalprogrammet på nettet fra 25. august 1998.

Du kan se festivalprogrammet på nettet fra 25. august på adressen www.experimentarium.dk/dnf.

I festivalprogrammet kan du søge aktiviteter under dato, sted og målgruppe.

Frem til festivalen vil vi løbende opdatere programmet og under selve festivalen vil vi lægge mindre reportager og omtale af aktiviteter ud.

Programavisen udkommer 20. september 1998.

Festivalens officielle program udkommer som et 20-siders særtillæg til Politiken søndag d. 20. september.

Tillægget udkommer i 200.000 eksemplarer, og desuden får festivalen yderligere 100.000 eksemplarer til distribution gennem festivalarrangører, biblioteker, kiosker, tankstationer etc.

I programavisen vil man kunne finde alle åbne arrangementer fordelt på sted (landet deles op i fire regioner) og dato. Herudover vil der være en række artikler om baggrunden for afholdelse af Dansk Naturvidenskabsfestival samt nogle af de mest spændende begivenheder under festivalen.

Mulighed for annoncering i programavisen.

Alle, der er med i Dansk Naturvidenskabsfestival, har mulighed for at indrykke en annonce i programavisen. Annoncens indhold skal omhandle ens eget arrangement. Politikens normale søndagspriser og betingelser er gældende. Er du interesseret, så bedes du

kontakte Politikens Annonceafdeling snarest på tlf. 3311 8511, lokal 2702 eller 2533. Annoncdeadline: Mandag d. 7. september kl 13:00.

Bestil markedsførings-/PR-materialer nu!

Dansk Naturvidenskabsfestival har fået udarbejdet en festlig plakat, store bannere, streamers, skjorter og T-shirts som kan bestilles. Se vedlagte brev, hvis du er interesseret eller kontakt festivalens sekretariat.

Brug "Spørg Naturvidenskaben"! Der har været god brug af spørge-servicen "Spørg Naturvidenskaben", hvor man siden 4. maj har kunnet få svar på alle mulige spørgsmål om naturvidenskab og teknik. Hidtil har de 113 tilknyttede eksperter svaret på mere end 800 spørgsmål, og sidder klar til at svare på mange flere.

Alle kan stille et spørgsmål, og de mange besvarede spørgsmål findes i et søgbart arkiv. Prøv at se nogle af de mange interessante spørgsmål og svar og stil eventuelt selv et godt spørgsmål.

Spændende åbningsarrangement 28. september.

Startskuddet for den første danske festival for naturvidenskab og teknik lyder på Københavns Rådhus mandag d. 28. september 1998 kl. 10. Her foregår den officielle åbning, og ved samme lejlighed igangsættes de mange aktiviteter over hele landet.

Ved åbningsarrangementet offentliggøres en helt frisk analyse af naturvidenskabens stilling og betydning i Danmark udført af Huset Mandag Morgen. Herudover krydres arrangementet med en række åbne aktiviteter, som alle er velkomne til at deltage i.

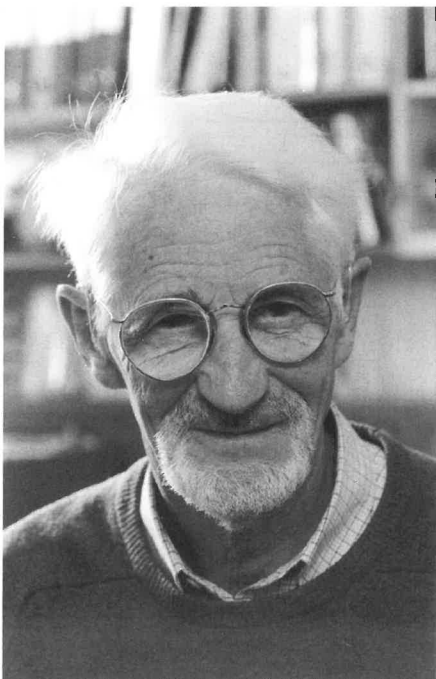


Der igangsættes en landsdækkende registrering af dræbersneglenes udbredelse i Danmark i samarbejde med Naturhistorisk Museum i Århus. Med hjælp fra DTU vil man kunne bygge sin egen solcellerobot og Experimentarium vil forsøge at danne verdens største sæbehindevæg i Rådhushallen.

Stort afslutningsarrangement i Århus den 4. oktober.

Afslutningen af Dansk Naturvidenskabsfestival markeres ved et stort arrangement i Musikhuset i Århus.

Dels afholdes i samarbejde med Århus Universitet og med støtte fra Forskningsministeriet en stor konference om grundforskningens vilkår og samfundsmæssige betydning til ægnet nobelpristageren Jens Chr. Skou. Konferencen afholdes i tidsrummet kl. 13.00 - 17.00 for et særligt inviteret publikum, men vil blive transmitteret direkte på en storskærm i Musikhusets foyer.



Desuden vil der fra kl. 11.30 - 17.00, i Musikhusets foyer være boder, demonstrationer og optræden på caféscenen med naturvidenskabeligt og teknisk indhold. Denne del af arrangementet er åben for alle.

Jagten på dræbersneglene er sat ind.

Dansk Naturvidenskabsfestival har indgået et samarbejde med Naturhistorisk Museum i Århus om at registrere udbredelsen af den iberiske skovsnegl i Danmark - eller "dræbersneglen", som den bliver kaldt i medierne. Sneglene er kendt for at rase køkkenhaver og kan optræde i hundredvis i en enkelt have. I festivalugen vil der blive etableret et "sneglesektariat", hvortil man kan ringe, hvis man har set dræbersnegle i sin køkkenhave.

For forskere og skadedyrsmyndighederne er en landsdækkende registrering som denne den eneste måde, man kan danne sig et kvalificeret overblik over udbredelsen af sneglene.

Det vil være muligt at følge registreringen på internettet og via medierne.

Underskriv, korriger og returner din tilmelding nu !

Alle, der har tilmeldt et arrangement åbent for offentligheden vil modtage et brev med den beskrivelse af arrangementet, som vil blive bragt i programavisen.

Da det er meget vigtigt for arrangementets succes at informationerne om tid, sted og dato er korrekte, har vi med brevet vedlagt en kontrakt, som skal underskrives og sendes tilbage.

Send kontrakten tilbage inden 25. august, da det er absolut sidste mulighed for rettelser inden programmet går i trykken hos Politiken.

Senere tilmeldinger kommer med i programmet på internettet. Vi modtager tilmeldinger frem til festivalens start.

Mange gode tilbud til skoler og gymnasier.

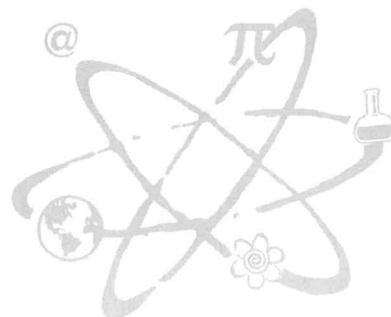
En del af festivalens aktiviteter henvender sig direkte til folkeskole- og gymnasieklasser. Vi har samlet en liste af disse aktiviteter, der kan ses på internettet fra d. 25. august.

Kontakt sekretariatet, hvis du har spørgsmål.

Du er altid velkommen til at kontakte sekretariatet, hvis du har spørgsmål. Adressen er:

Dansk Naturvidenskabsfestival
Tuborg Havnevej 7
2900 Hellerup
Telefon 39 27 33 33
Fax 39 27 33 73
E-mail: dnf@experimentarium.dk

Vi ser frem til at høre fra dig!



Konference om grundforskningens vilkår, tilegnet nobelpristageren Jens Chr. Skou, den 4/10-98 i Århus.

Anmeldelse af NY PRISMA 7

Anmeldt af Erland Andersen

For efterhånden mange år siden udkom den første bog i Prisma-serien. En serie mange lærere har været temmelig glade for. Glæden skyldtes først og fremmest at eleverne havde en bog de kunne læse i. Modsætningen til taskebogen var "SPØRG NATUREN", hvor eleverne selv skulle skrive "naturens svar".

I den tid der er gået siden da, er der fra ministeriets side udkommet to vejledende læseplaner der på afgørende vis adskiller sig fra tidligere tiders tænkning om fysik/kemi i folkeskolen. I forbindelse med den nye måde at anskue faget på, er der udkommet en lang række fremragende temahæfter - specielt til kemi - men også til fysik er der udkommet nogle. Nu er Malling Beck begyndt at udsende en ny Prisma-serie. Den første hedder Ny Prisma Fysik og Kemi 7, der - som navnet viser - er beregnet til fysik/kemi undervisningen i 7. klasse.

Bogen omfatter en grundbog - taskebog - to kopimapper samt en lærervejledning, lærervejledningen udkommer dog først til oktober.

Prisen for grundbogen er kr. 187 eksklusiv moms.

Grundbogen er på 210 (?) sider tekst og billeder. Bogen giver en kalejdoskopisk gennemgang af mange forskellige emner inden for både fysikkens og kemiens verden. Bogen

spænder således meget vidt, hvad de forskellige kapiteloverskrifter også viser: "Vi arbejder med fysik og kemi", "Verdens byggesten", "Kemien i hjemmet", "Jorden giver betingelser for liv", "Lyset fra solen", "Dansen på himlen", "Boligens materialer, el og varme", "Solen varmer og skaber vejret" samt "Musik og lyd".

Grundbogen indledes med et kapitel om hvad eksperimenter er for en størrelse, samt en kort indholdsbeskrivelse af overskrifterne fra de *centrale kundskabs- og færdighedsområder*. Derefter følger nogle sider hvor udgangspunktet er elevspørgsmål til kemi-professor Octavia og fysik-professor Baltazar. Elevernes spørgsmål besvares så via nogle forsøg. I resten af bogen er der normal tekst som vi kan huske fra tidligere tiders fysik/kemi bøger, dog er der i dag flotte farvebilleder. De enkelte kapitler afsluttes med "Hvad har du lært" så eleverne har en nem lille oversigt over centrale begreber. Bogens tekst skal understøttes af de mange elevforsøg fra kopimapperne, hvoraf der findes to, - hver på omkring 80 sider med tekst og illustrationer på begge sider!

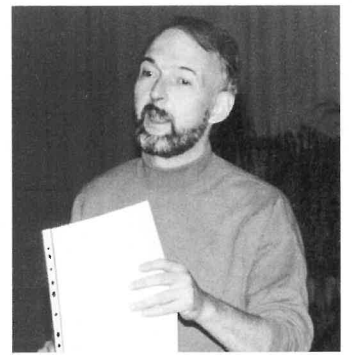
Både i grundbogen og i kopimapperne er tekst, tegninger og figurer er af meget svingende sværhedsgrad, så mange elever vil have me-

get svært ved selv at læse teksten og forstå tegninger. I grundbogen er der en række udmærkede oversigter fx over kemiske forbindelser kulhydrater, syrer og baser. Det kan dog undre, at ioner og ladninger ikke er nævnt.

I kopimapperne er der et væld af forskellige elevforsøg. Forsøgene er af meget forskellig sværhedsgrad, lige fra simple opstillinger til anvendelse af Pasco interface. I kopimapperne er der også en række opgaver hvor eleverne selv skal forelå og designe opstillinger til løsning af forskellige opgaver.

I 7. - 10. klasse skal fysik/kemi bygge på de erfaringer eleverne medbringer fra 6 års arbejde i og med natur/teknik. Dette nævnes da også i forordet til Ny Prisma 7 fysik og Kemi. Desværre ser det ikke helt ud til at forfatterne har taget dette helt alvorligt. En del af indholdet og øvelserne vil typisk være noget eleverne har arbejdet med i natur/teknik.

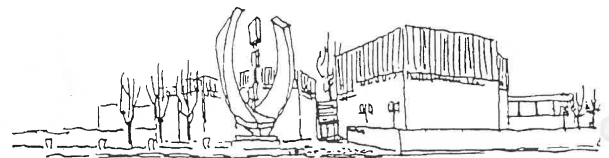
Hvis man som lærer vælger at anvende Ny Prisma 7 Fysik og Kemi skal elever og lærer vælge hvilke dele af bogen og kopimapperne man vil arbejde med, for det er helt umuligt, at nå det hel med kun to lektioner pr. uge.



Tillykke til Aalborg Seminarium

Peter Norrild - nærmere præsentation er vist ikke nødvendig - er udnævnt til seminarirektor på Aalborg Seminarium.

Mere om Peter's udnævnelse i næste nummer.

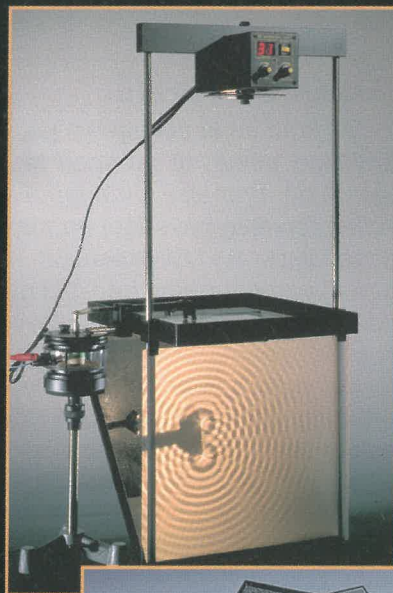


Se yderligere
information på:
<http://www.sflab.dk>
eller kontakt os
direkte.

Nyt bølgekar

Hvad enten det drejer sig om lysets bølgeegenskaber, elektromagnetiske bølger, lydbølger eller bølger i anden sammenhæng, optræder og udbreder de sig alle som bølger på en vandoverflade. Vandbølger har i undervisningssammenhæng den fordel, at de kan ses og bevæger sig så langsomt, at man umiddelbart kan se, hvad der sker.

Ved at udnytte vandbølgers optiske egenskaber kan fænomenerne forstørres og synliggøres på en skærm. Bølgekarret kan på den måde give et nærværende indtryk af de sammenhænge, der generelt kendetegner bølger og deres udbredelse.



Leveres i fiberkasse med indlæg
og vejledning.

2210.50 Bølgekar

**Introduktionspris
excl. moms 3980,-**



A/S S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 - 6870 Ølgod - Tlf. 75 24 49 66 - Fax 75 24 62 82 - e-mail: sflab@sflab.dk

FYSISK AKTIVITET PÅ SKOLEMUSEET.

af Svend Fristed

Så er det tirsdag. På 3. sal i Dansk Skolemuseum sidder 4-5 "gamle" fysiklærere bænket omkring kaffekrusene i museets bittelille køkken. Selvfølgelig snakkes der om fysik i de gamle dage, om dengang vi måtte lave eksplosioner med svovl og kaliumklorat, om ... Men der kommer også mere konstruktiv snak på bordet.

Gruppen har arbejdet på museet i små to år og har fået udrettet en del. Derfor er faget Fysik/Kemi meget fornemt repræsenteret i museets samlinger af gammelt skolemateriel. Gruppen afhenter kassevis af gods på skoler, der kasserer ældre fysikapparatur, der pakkes ud, støves af, repareres og sættes på hylder. Forinden skal der dog i mange tilfælde kigges efter i mange gamle kataloger for at tidsfæste genstanden eller for overhovedet at finde ud af, hvad det er, vi sidder med imellem hænderne.

MANGE PROJEKTER - men ingen penge.

Gruppen er meget kreativ. Det er ikke ideer, der savnes. Men museet, der jo er oprettet af DLF og Lærerstandens Brandforsikring med støtte fra Undervisningsministeriet samt visse organisationer, har hidtil kun haft et knebent lønbudget- og slet intet til kreative tiltag!

Museet skal være et spændende sted for skoleklasser at besøge, og vi bestræber os på at fremvise en del spektakulære apparater og opstillinger, som eleverne selv må eksperimentere med. Vort mål er at kunne invitere til diverse spændende forsøg med gammelt apparatur, men det er der som sagt endnu ikke midler til. I første fase mangler vi ganske simpelt værktøj til reparation af diverse apparater. Håndværktøj af næsten enhver art. Skulle du derfor kende en eller anden sløjd- eller fysiklærer, der står for at skulle flytte eller indskrænke værkstedet og derfor måske... så hører vi meget gerne fra dig.

FOTOVÆRKSTED.

Vi har også planer om at indrette et fotoværksted. Alle de gamle film og fotos, vi forventer at få ind til museet skulle gerne resultere i, at vi kan lave nogle flotte fotostater fra forrige tiders fysikundervisning samt billeder til dokumentation af alle de tiltag, der har været et kendetegn for en meget varieret undervisning i fysik og kemi.

DANMARKSTURNÉ.

En dag kom en af deltagerne på den vanvittige tanke, at gruppen skulle tage på en *rundrejse i Kongeriget*. Vi skulle i forvejen have fået en masse henvendelser fra fysiklærere om kasseret apparatur, gerne fra rigtig gamle dage, meget gerne hjemmelavet af en snild gør-det-selv-lærer. Måske står der også gamle Fysikermåleprojekter og samler støv og optager kostbar plads. Alt det kunne vi så køre rundt og indsamle, helst i forbindelse med en god snak med stedets fysiklærer, der kender apparaturets historie og funktion.

Gamle og nye fotos, film, dias eller video-optagelser fra fysikundervisningen er meget velkomne.

Tanken er konkret, men inden den endelige planlægning håber vi på, at der kommer snesevis af breve, opringninger eller E-mails fra alle dele af landet, og du kan forvente besøg af museumsgruppen på indsamling, formentlig i november måned.



Det er livsbekræftende billeder som dette, vi meget gerne ser mange af ved en landsindsamling. Billedet viser en situation fra NT-undervisning i 1.kl på Hornslet Skole.



Mange genkender Søren Hansens glade smil. Han var den veloplagte guide, da Århus-seniorene besøgte det lille, fine skolemuseum i Horsens, som museumsgruppen også agter at besøge. Med på billedet tidl. skoleinsp. C.O. Rich, der står for indsamling af alt gammelt fysikmateriel i Århus.

NUTIDEN bliver hurtigt FORTID

Det er vi selv det bedste bevis på! Skønt vi i gruppen ikke *føler* os spor gamle, kan vi godt se, at vi har gennemlevet ganske mange perioder i den danske skoles historie. Vi kender til hudløshed de fleste af de apparater, vi går og hygger os med at sætte på plads på hylderne. *Men de er historie. Og de har en historie at fortælle om en udvikling, der en gang imellem synes at gå alt for hurtigt.* Derfor står der mange steder ting og sager pakket ned i papkasser for at skaffe plads til alle de nye ting, der er blevet nødvendige i undervisningen i de seneste år. Smid dem ikke ud! Giv os et vink.

DATABANK.

Vi føler, at den viden, vi old boys sidder inde med er betydningsfuld at få overdraget til museet. Et af de projekter, vi derfor sysler med, er oprettelsen af en databank. Denne bank skal indeholde oplysninger om udviklere og fabrikanter af fysikudstyr. Den skal omfatte personer, der på

forskellig vis har ydet en indsats i fysikundervisningen, i Danmarks Fysiklærerforening (nu DFKF), pionererne med at få vort fagblad i gang, eller "originaler", som på en eller anden måde har været med til at præge vort fag.

I samme forbindelse havde vi på museet i foråret besøg af Ziggelaar, som overdrog museet en stor samling af specielle apparater fra sin tid på DLH. En anden dag havde vi inviteret Mogens Petersen, der i mange år var den ene indehaver af PODIS, som de fleste fysiklærere kender som leverandør af fremragende fysikmateriel. Planerne omfatter besøg af flere af andre personer, som vi kan pumpe for viden og ideer.

WEITZMANN

En af de mere markante skikkelser inden for udvikling og fremstilling af fysikapparatur er Weitzmann. Der er nu ikke tale om en enkelt person, men en hel række af fædre og sønner, der i mange generationer dækkede skolernes behov for materiel. En lille bog om Weitz-

mann-slægten er under udarbejdelse og tænkes fulgt op af en særudstilling på museet. Det er Finn Reindahl fra gruppen, der har maset med at indsamle, tidsbestemme og redigere det omfattende materiale, og bogen er forhåbentlig færdig i løbet af næste skoleår. Her får du altså en mulighed for at finde oplysninger om det ældre fysikapparatur, du har stående på hylderne.

HJÆLP os med at gøre DANSK SKOLEMUSEUM spændende...

Din indsats bliver at gribe pennen/telefonen og straks give en i gruppen meddelelse om alt det, du

ønsker at komme af med. Besøg museet, med eller uden elever. Dine gode ideer til et bedre museum modtages med glæde. Som tak for de mange henvendelser, som vi optimistisk venter, trækker vi lod om et (endnu ikke fastsat) antal flasker rødvin.

Danmarks Skolemuseum, Rådhusstræde 6, 1466 København K,
tlf.: 3315 5810

Museumsleder:

Keld Grinder-Hansen.
Fax: 3315 4495

Fysikgruppen:

- ♦ Jørgen Jensen, Nybrovej 269, 2800 Lyngby, 4593 6820.
- ♦ Sven Bang, Fasanhaven 13, 2820 Gentofte, 3965 2701.
- ♦ Torsten Büchmann, Bøssemagergade 80, 3150 Hellebæk, 4970 9005.
- ♦ Erland Andersen, Rådmand Steins Alle 7, st. 2000 Frederiksberg, 3874 3440.
- ♦ Finn Reindahl, Skovbrynet 1 7183 Randbøl, 7588 4817.
- ♦ Svend Fristed, Ulstrupparken 25, 3000 Helsingør, 4920 1281.



Museumsgruppen på opdagelse i Herlufsholm kostskoles museumsbygning. Her gik vi specielt efter gammelt Weitzmann-apparatur med henblik på en senere udstilling.



Skoleinventar a-s

Gl. Kongevej 14-20 . Postbox 49 . DK-6880 Tarm .

Tlf. 97 37 11 88 . Bank: Tarm Bank . Giro 2 37 61 64 . Telefax 97 37 23 27



ALT I INVENTAR OG UDSTYR TIL UNDERVISNINGSSSEKTOREN

Natur/teknik i første klasse.



Hele klassen „linet op“ ved skolens „nære vandhul“.
Det var dog ikke her, vi skulle kigge på „det nære“, men er de ikke søde? (ungerne, altså!)

**Ny 1. klasse i Natur/teknik.
Det er situationen for mange
undervisere i folkeskolen. -
“Min” 1. klasse hedder 1.b
og her er de første billeder:**



Enhver sten blev vendt, og „livet“ derunder blev studeret og indfanget -



- og „puttet“ i den medbragte kasse: ørentviste, bænkebiddere, myrer.
Edderkopperne var for hurtige, Men se!!! Hvad vi har fanget! Og de er slet ikke
farlige!

Nogle ekskursionsmuligheder omkring Göteborg

Tekst: Jette Høy

I Vendsyssel afdelingen er der tradition for at afholde et 2-dages kursus hvert andet år, og i foråret '97 foregik det i Sverige med tilskud fra Lindersdorf. På programmet var følgende:

Frederikshavn - Göteborg med Ste-na HSS-færgen med rundvisning på færgen.

Volvos personvognsfabrik. Rundvisning på en af verdens mest avancerede bilfabrikker.

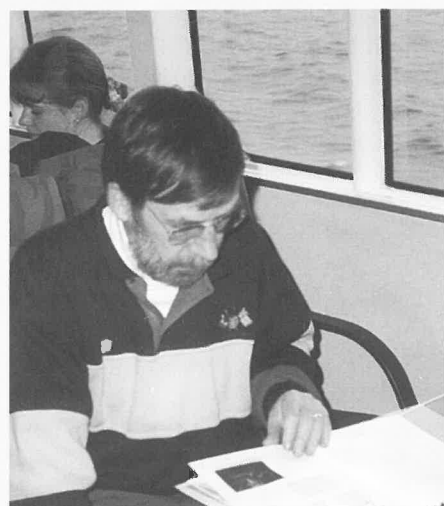
Experimentum I Tollered Ved Göteborg. Her fokuseres på eksperimenter med lyd, lys og elektricitet.

Trollhättan. Besøg på vandkraftværket og energicentret.

Volvos flymotorfabrik. Fabrikken fremstiller jetmotorer og er også involveret i det europæiske rumprogram's Ariane-raketter.

Göteborg - Frederikshavn med Ste-na Danica og besøg i maskinrummet.

Alle steder var absolut folkeskolerelevante, og man kan sagtens nå at besøge et eller to af dem med en skoleklasse på en en-dages tur.



På færgen udleveredes kursuspapper med praktiske oplysninger samt brochurer fra de forskellige steder.

Volvos personvognsfabrik

Tekst: Niels Jørgen Christensen

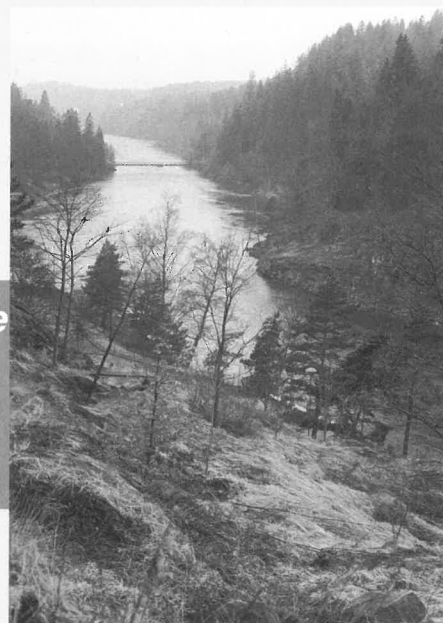
Vi nåede frem til fabrikken så tidligt, at vi kunne besøge udstillingen af nye modeller. Lidt anderledes end bilerne på skolernes parkeringspladser.

Selve besøget blev indledt med et medieshow, der på glimrende vis fortalte om Volvos fortræffeligheder.

Fabrikken startede i 1927 med produktion af personbiler. I 1928 produceredes den første bus, og i dag omfatter produktionen desuden lastbiler, flymotorer, båd- og industrimotorer samt entreprenørmaskiner.

Virksomheden satser på højteknologi samt miljøvenlig produktion. De avancerede robotter har i høj grad overtaget det slidsomme og usunde arbejde, således at den menneskelige arbejdskraft er rettet mod kontrolfunktioner.

Billede 3: Et kig ud over den imponerende maskinhal ved den ældste station fra 1910. Den nye station fra 1942 er et eksempel på en moderne svensk vandkraftstation. Her er den store maskinhal sprængt ind i fjeldet.



Natur i Sverige

Arbejdsklimaet var tilsyneladende godt, Man så udelukkende arbejdere i afslappede situationer og ergonomisk rigtige arbejdsstillinger. Sikkerhed og komfort er centrale områder, når man udvikler nye modeller. I de værste tænkelige situationer må kabinen være intakt.

På den afdeling, vi så, produceres der 600 biler i døgnet af en arbejdsstyrke på 6000 mand.

Volvos mærke er symbol på kvalitet og styrke.

Experimentum

Tekst: Bo Jæger

Fra højteknologi i anvendelse ved Volvo tilbage til naturen og det enkle. Ca. 30 km fra Göteborg i naturskønne omgivelser ligger de over 100 år gamle Nääs Fabrikker, der var et af Sveriges første bomuldsspinderier. Området er et særdeles velbevaret fabriksmiljø. Jo, selv fabriksbygninger

kan have sjæl! I en af disse bygninger er Experimentum indrettet, i øvrigt af en privatperson, der både har taget initiativet og står for driften. Har man besøgt eksperimentariet i København, vil man nok uvilkårligt sammenligne. Forskellene er betydelige. Forhol-

dene her er betydelig mindre, men det forhindrer naturligvis ikke, at ideerne kan være gode og pædagogiske. Nogle af deltagerne gav dog udtryk for, at opstillingerne var mere *styrede*, hvor de i København lægger mere op til at eksperimentere.

Besøget var opdelt i en times rundvisning efterfulgt af en time på egen hånd. Som et eksempel på det enkle kan nævnes den første opstilling, vi fik forevist: En gravitations-tragt. I en stor tragt sender man en lille kugle afsted, herved illustreres planetbaner og - meget apropos - en kometbane. Det ses tydeligt, at hastigheden er størst nær ved *solen*.

I forskellige rum føres man igennem fænomener som lys, lyd, elektricitet og magnetisme. Ved hver opstilling findes et kortfattet opslag, der fortæller, hvad man gør, hvad man kan lære heraf og eksempler på, hvor i samfundet dette princip anvendes. Der er noget for enhver, uanset hvilket niveau man befinder sig på. Et besøg kan således blive udbytte-riktigt for såvel natur/teknik-undervisning i de mindste klasser som for fysik/kemi-elever i 10. klasse.

Trollhättan

Tekst: Mogens Hansen

Efter 1 times bustur fra Gøteborg nåede vi Trollhättan, som for en lavlands-dansker, er en aldeles storslået naturperle med Göta-elven, der skærer sig dybt ned gennem de skovklædte fjelde. Men vi var ikke i Trollhättan for at se på natur, tværtimod, vi skulle se på teknik og menneskelig snilde.

Her lyttes opmærksomt til en orientering om vandkraftstationerne ved Trollhättan før rundvisningen.



Pilfingre besøger udstillingen "Insikten" på energicentret ved Trollhättan. En spændende og instruktiv udstilling, som ved hjælp af plancher, modeller og eksperimenter giver god information om energi og elektricitet.

Vi besøgte de to kraftværker "Olidan" og "Hojum". Olidan er Vattenfalls ældste vandkraftværk, indviet i 1910, det imponerende bygningsværk er udført i granit, maskinsalen er 150 m lang og rummer 13 aggregater, der tilsammen idag yder ca. 74 Megawatt.

Hojum kraftværk er fra 1942, men er alligevel et moderne kraftværk. Maskinsalen er sprængt ind i bjerget for at give et større fald på vandet og rummer 3 aggregater på ialt 172 Megawatt. Det var meget spændende at se den måde at producere energi på. Og som altid, synes jeg, noget af det der imponerer mest, når man ser kraftværker, er størrelsen, alting er enormt stort.

Til sidst så vi selvfølgelig sluserne, storslået, fantastisk og alligevel uhyre enkelt. Sluseanlæggene stammer helt tilbage fra 1700-tallet. De nuværende sluser er fra 1916, og f.eks. kan et skib 88 m langt, 13,2 m bredt, 5,4 m dybt, med en last på 4000 tons løftes 32 m op på 45 min, og kun ved hjælp af vandets egen opdrift, næsten uden teknik. Sluserne passeres i gennemsnit af 10 fartøjer i døgnet samt i sommertiden af ca. 5000 fritidsbåde.

Trollhättan er et meget spændende og interessant område at besøge, både som turist og især også som et ekskursionsmål. Topkarakter til de der svenskere.

Besøg på Volvo's flymotorfabrik, Trollhättan. Volvo Aero Corporation

Tekst: Jens Erik Bonne

Kort om virksomheden:

Indenfor Volvo Aero er idag hele den svenske flymotorvirksomhed samlet i én enhed.

Hertil kommer topkompetencen indenfor en række teknologi-områder med tilknytning til gasturbiner og fremdriftssystemer for rumfartsområdet. Aero-gruppen arbejder også med udvikling og produktion af forskellige komponenter til bilindustrien. Hovedvirksomheden er mest kendt for sin fabrikation af flymotorer til det svenske luftvåben. Fra denne del har der igennem 80-erne udviklet sig nye og betydningsfulde virksomhedsenheder med civil flymotorproduktion.

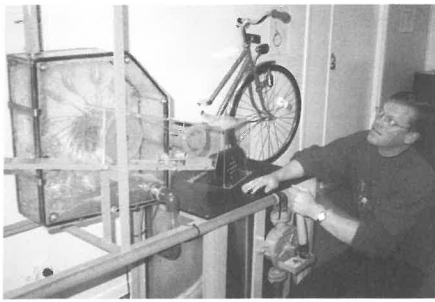
Den samlede virksomhed i Volvo Aero har forskellig baggrund, men samtidig også en vigtig fællesnævner; nemlig stor kompetence indenfor de mange områder, som forener gruppen. Virksomheden indenfor Volvo Aero er inddelt i 6 forretningsområder:

Militære flyvemotorer, Civile flyvemotorer, Civile inspektioner/eftersyn, Rumforskning, Små gasturbiner og komponenter til bilindustrien.

Hvad kursusdeltagerne oplevede:

Efter modtagelsen af vores guide (Anders) fik alle deltagere udleveret den obligatoriske sikkerhedsseddel, og fik derefter en gennemgang af virksomhedens arbejde idag i forhold til tidligere - dels foredragsform og dels via en film samt rundvisning. Volvo Aero har bl.a. sin egen uddannelsessektion på gymnasialt niveau i samarbejde med Trollhättan kommune. Her uddannes ca. 32 elever/år i et tre-årigt forløb som en kombination af en teoretisk og praktisk gymnasial erhvervsuddannelse, hvor skolegang

og erhvervs erfaring går op i en højere enhed. Eleverne arbejder sammen i grupper på 4 og sikres efter endt udd. fast arbejde på virksomheden. Endvidere må de unge arbejde i virksomheden i 6 uger i skoleferien.



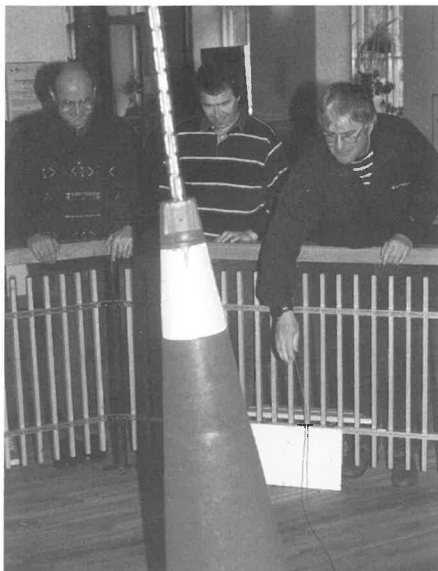
Pilfingre besøger udstillingen "Insikten" på energicentret ved Trollhättan. En spændende og instruktiv udstilling, som ved hjælp af plancher, modeller og eksperimenter giver god information om energi og elektricitet.



En koncentreret kursist

Virksomheden er opdelt i en række af større eller mindre selvstyrende afdelinger/grupper med baggrund i en helt ny organisationsstruktur, udviklet gennem nogle år. Hver afdeling er ansvarlig for: at kontrollere og godkende det arbejde de selv har udført, økonomi (indkøb & om-kostninger), kvalitetsvurdering, leverancer, handlingsplaner, information (internt/ekternt) mm. Rundvisningen gav et meget positivt indtryk af medarbejderernes indflydelse på en opgaves løsning fra start til slut -heraf konsekvenser af egne gruppebeslutninger i alle led. En opbygget virksomhedskultur,

Pendul



som hele vejen igennem bærer præg af respekt for og interesse i et godt arbejdsmiljø, -klima og -rutiner.

Lidt "tørre" fakta:

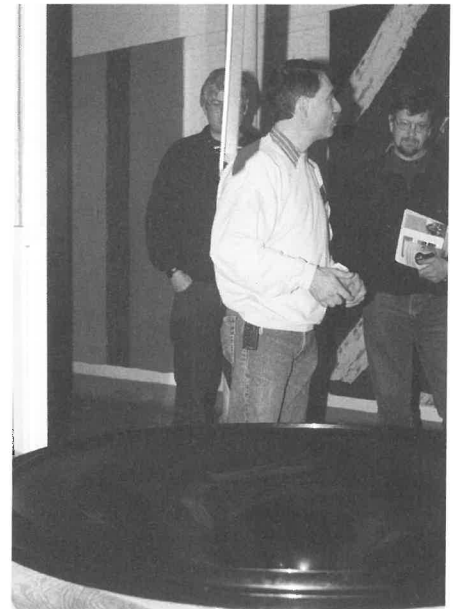
De militære flymotorer, som udvikles idag, er RM 12-motoren til brug i JAS 39-Gripen. Ca. 15% udfører Volvo Aero selv, resten i samarbejde med General Electric. Reservedele til Viggens RM8-motorer og Drakens RM6. Produktionsandelen er ca. 20 flymotorer pr. år. Endvidere produktudvikles der komplette lyd-/støjdæmpende prøveanlæg, når et færdiggjort jettfly skal støjtestes.

Til civile flymotorer fremstilles - i mange forskellige versioner afhængig af flytype - så vigtige komponenter som: rotor og brændkamre. Delkomponenter udvikles sammen med General Electric til de store passagerfly som Boeing 747 og Airbus 330.

Eftersyn og vedligeholdelse - med henblik på flyvesikkerheden - er også en stor del af virksomheden. Arbejdet med at demontere, rengøre og checke 20-30 forskellige motortyper foregår dels i Bromma og dels Trollhättan. Det drejer sig mest om Turbovindmotorer, turbopropel- og turboakselmotorer.

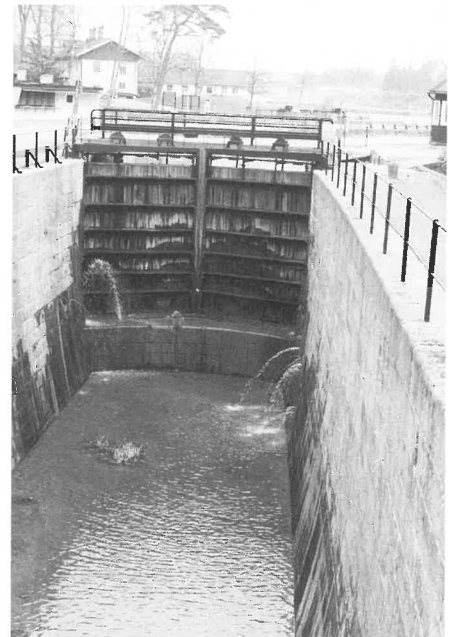
Rumfartsdelen er baseret på udvikling og produktion af komponenter og delsystemer til forskellige udgaver af Arianeraketten samt teknologiprogrammer indenfor det europæiske rumfartssamarbejde. Eks. brændkamre og mundstykker til Arianerakettenes Vikingmotor samt den nye Vulcainmotor (drivturbiner og afkølingsaggregater). Denne turbine er kun 240 mm i diameter, men udøver en effekt på 16.000 kW. Samtidig arbejder man på, at udvikle et fremdriftssystem for kommende rumfærger, som kan flyve op til 25 gange lydens hastighed.

De gasturbiner som fremstilles er i størrelsen op til 4MW til brug for el og varmegenering, og fremdriftsmiddel i biler og lastbiler. HSG (high

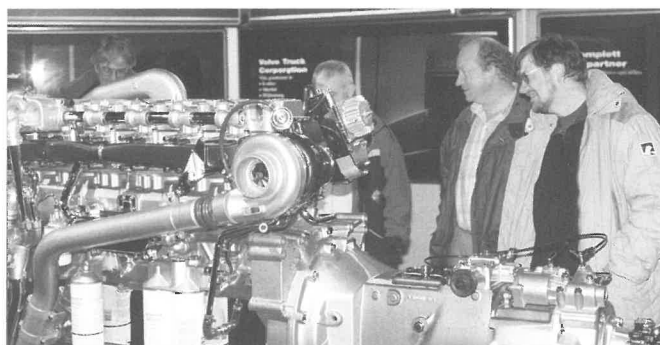


Model af "sort hul"

Sluser

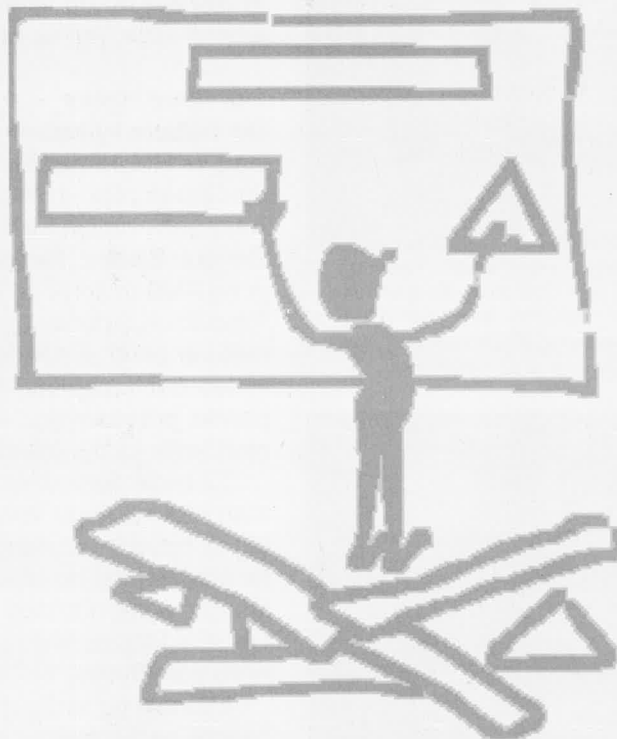


speed generation) er udviklet i samarbejde med ABB og svenske vandkraftværker (Vattenfall). HSG består af en gasturbine med en integreret højomgangsgenerator. Konceptet bliver bl.a. udnyttet i som kraftkilde i Volvos fremtidsbil - ECC med hybrid-drift. ■



"En lille motor"

**Vi bringer her indbydelse
samt program for de 2
mini-symposier, der af-
holdes på DLH den 25. og
26. september i år. Der vil
senere komme mere der-
om.**



Danmarks Lærerhøjskole fredag d. 25. september og lørdag d. 26. september 1998

Gennem de sidste to tiår har man kunnet iagttage en stigende interesse blandt videnskabshistorikere, videnskabsteoretikere og didaktikere for forbindelsen mellem videnskabs-

verdensbillede' nu blandt de centrale kundskabs- og færdighedsområder i folkeskolens fysik/kemi-undervisning, og på seminarieområdet foreslås det at inkludere historiske, kulturelle og erkendelsesteoretiske perspektiver i både biologi, matematik og fysik/kemi-fagene.

ge på Danmarks Lærerhøjskole. For at holde diskussionerne på symposiet så informelle som muligt, er antallet af deltagere begrænset til omkring 35 personer. For at sikre en plads bedes interesserede derfor venligst melde deres interesse i god tid og **senest mandag d. 14. september** til Hanne Ander-

History and Philosophy of Science and Science Teaching

2 sammenhængende mini-symposier

historie, videnskabsteori og fagdidaktik. På det internationale plan har denne stigende interesse f.eks. udmøntet sig i dannelsen af interdisciplinære forskningsgrupper såsom 'The International History, Philosophy and Science Teaching Group', oprettelsen af tidsskrifter som det internationale *Science & Education* samt afholdelsen af flere konferencer. På det nationale niveau afspejlede gymnasierereformen i 1987 denne udvikling, idet fysikkens historie og filosofi blev inkluderet blandt de obligatoriske dimensioner i fysikundervisningen. Ligeledes er 'det naturvidenskabelige

For at styrke den danske forskningsindsats inden for området samt for at fremme erfaringsudveksling og i-gangsættelse af udviklingsarbejder inden for undervisningssektoren arrangeres i samarbejde mellem Institut for Matematik, Fysik, Kemi og Informatik ved DLH og Faggruppen for Filosofi og Videnskabsteori på Roskilde Universitetscenter to sammenhængende symposier om 'History and Philosophy of Science and Science Teaching'. Et forskningsorienteret symposium afholdes fredag d. 25/9, og et praksisorienteret symposium afholdes lørdag d. 26/9, beg-

sen, Institut for Matematik, Fysik, Kemi og Informatik, Danmarks Lærerhøjskole, Emdrupvej 115B, 2400 Kbh. NV, e-mail: hannea@dlh1.dlh.dk, fra hvem der også kan rekvireres yderligere information. Det er muligt at tilmelde sig symposierne særskilt, men der vil blive givet fortrinsret til deltagere, der ønsker at deltage begge dage. Der vil blive opkrævet et mindre gebyr (ca. kr. 75 pr. dag) for frokost og kaffe.



Program

History and Philosophy of Science
and Science Teaching

Friday September 25 1998

09.00-9.15 Introduction

Hanne Andersen

Assistant professor, Dept. of Math.,
Physics, Chemistry & Informatics,
Royal Danish School of Educational
Studies.

**09.15-10.00 Cognition, Concep-
tualization and Community**

Hans Siggaard Jensen

Professor, Dept. of Management, Po-
litics and Philosophy, Copenhagen
Business School.

10.00-10.30 Coffee break

**10.30-11.30 Time For Science E-
ducation: How Teaching The History
And Philosophy Of Pendulum Mo-
tion Can Contribute To Science Li-
teracy'**

Prof. Michael Matthews

Professor, Educational Studies Dept.,
University of New South Wales.

Commentaries

Peter Clemens Kjærgaard

Dept. for the History of Ideas, Aarhus
University.

Birger Lundgren

Dept. of Math., Physics, Chemistry
and Informatics, Royal Danish School
of Educational Studies.

11.30-12.00 Discussion

12.00-13.30 Lunch

**13.30-14.30 School Physics versus
Research Physics: Two Worlds of
Science and How To Bridge Them**
Helge Kragh

Professor, History of Science Dept.,
Aarhus University.

Commentaries

Keld Nielsen

Director, Elmuseet.

Ole Goldbech

Dept. of Math., Physics, Chemistry
and Informatics, Royal Danish School
of Educational Studies.

14.30-15.00 Discussion

15.00-15.30 Coffee break

**15.30-16.30 Conceptual change
in doing and learning physics:
A cognitive-historical approach**

Nancy Nersessian

Professor, Cognitive Science Pro-
gramme, Georgia Institute of Techno-
logy.

Commentaries

Albert Paulsen

Professor, Dept. of Math., Physics,
Chemistry and Informatics, Royal Da-
nish School of Educational Studies.

Thomas Söderqvist

Professor, Dept. of Philosophy and
Philosophy of Science, Roskilde Uni-
versity.

16.30-17.00 Discussion

**Videnskabshistorie og
videnskabsteori i
undervisningen Lørdag d. 26.
september 1998**

9.00-10.30 Folkeskolen

Om 'Det naturvidenskabelige ver-
densbillede' i læseplanen

Maj-Britt Goldbech

Fagkonsulent, Undervisningsministe-
riet.

*Fysik som ekspressivt fag. Kan man
diskutere Newtons anden lov?*

Keld Nielsen

Direktør, Elmuseet.

10.30-11.00 Kaffepause

11.00-12.30 Gymnasiet

*Om den historisk-filosofiske
dimension i læseplanen*

Poul V. Thomsen

Lektor, Fysisk Institut, Aarhus Univer-
sitet.

*Om den historisk-filosofiske
dimension i praksis*

Margit Stougaard Christiansen

Adjunkt, Randers Statskskole.

12.30-13.30 Frokost

**13.30-16.00 De videregående
uddannelser**

*Om videnskabsteori på de mellem-
lange uddannelser*

Peter Clemens Kjærgaard

Stipendiat, Institut for Idehistorie, Aar-
hus Universitet.

*Den naturvidenskabelige enhedskul-
turs død.*

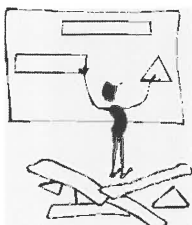
Claus Emmeche

Lektor, Center for Naturfilosofi, Kø-
benhavns Universitet.

*Grunde til historiske, filosofiske og/
eller sociologiske perspektiveringer i
fysikundervisning.*

Jens Højgaard Jensen

Lektor, IMFUFA, Roskilde Universi-
tetscenter. ■



“Platform” godt modtaget

Sidste sommer introducerede Plastindustrien i Danmark i samarbejde med APME – sammenslutningen af plastproducenter i Europa – en dansk udgave af det europæiske undervisningsmateriale “Platform”, der handler om plast. Undervisningsmaterialet er målrettet fysik- og kemiundervisningen i folkeskolens 8.-10. klasser og formidler fakta om plastens egenskaber med eksempler fra vores hverdag.

Ideen med undervisningsmaterialet er at give eleverne større viden om plastmaterialer og om deres betydning i samfundet. Udover at formidle viden om plast er målet at sætte fokus på nogle af de temaer der er i debatten om plast, herunder håndtering af affald samt påvirkning af miljøet.

Platform blev udviklet i 1994 og har siden været anvendt i en række europæiske lande. Udover i Danmark bruges det i Belgien, Holland, Irland, England, Finland, Frankrig, Italien, Norge, Spanien, Sverige, Tyskland og Østrig. Mere end 32.000 lærere har rekvireret Platform, der på den måde er nået ud til mere end 1,7 mio. skoleelever i de 13 lande hvor materialet har været tilgængeligt. Og tilbagemeldingerne er meget positive – såvel lærere som elever har fået noget ud af at bruge materialet.

“Platform” i Danmark

Materialet har været en succes målt på udbredelsen. I Danmark har ca. 39% af de skoler der har fået et tilbud om at modtage “Platform” bestilt det, i alt omkring 1.200 skoler. Undersøgelser fra andre lande viser, at langt de fleste af de lærere der bestiller materialet også bruger materialet i en eller anden udstrækning i deres undervisning.

Hvad indholdet angår er det materialets bredde – fra fremstilling af plastråvarer, over bearbejdning og anvendelse til bortskaffelse – der fremhæves sammen med muligheden for at engagere eleverne i en diskussion om emnet.

I Danmark har specielt miljøspørgsmålet interesseret mange elever. Med udgangspunkt i materialets temaside om miljøpåvirkning og affaldshåndtering har eleverne diskuteret problemstillinger som livscyklusanalyse af forskellige produkter, forskellen på genbrug, genvinding og bortkastning af plast i de forskellige europæiske lande samt ressourceminimering.

En af årsagerne til den positive modtagelse i Danmark er, at “Platform” er blevet til i et tæt samarbejde mellem Plastindustrien i Danmark og lærerrepræsentanter. Den engelske udgave af materialet er oversat og tilpasset det danske skolesystem af mag.art. Ole

Breinholdt og cand.scient., ph.d. Christian Jansson, der begge er uddannede lærere. Derfor passer materialet godt ind i fysik/kemi-undervisningen i den danske folkeskole.

“Platform” består af fem temaafsnit og en lærervejledning. Temaerne er: Introduktion til plast; Råvarer, Polymerer og Produktion; Plastmaterialets egenskaber; Påvirkning af miljøet; samt Håndtering af affald.

Yderligere oplysninger

Informationschef Knud O. Pedersen, Plastindustrien i Danmark, tlf. 33 13 30 22, fax 33 91 08 98.



Prøvespørgsmål/9.klasse

Tekst: Ole Krause

Foto: Ole Krause og Jørgen Jacobsen

I skrivende stund står sommerferien for døren. Jeg er med nød og næppe nået igennem 9. klasses pensum og har overstået prøver og censorater, og så melder sig de årlige frustrationer vedrørende prøvespørgsmål.

Lad os lige repetere nogle af de ministerielle krav:

Det slås derfor allerede i stk. 1 fast, at prøven både er praktisk og mundtlig, samt i stk. 5, at eleven prøves i såvel viden om og indsigt i fysiske og kemiske forhold samt i at tilrettelægge, udføre og drage konklusioner af et eller flere fysiske og/eller kemiske eksperimenter.

Opgaven som eleven trækker skal være formuleret så bredt, at flere dele af det opgivne stof indgår. Det betyder at eleven prøves i FAGET; ikke i et snævert område.

Prøven tager udgangspunkt i, at eleverne enten individuelt eller i grupper på 2-3 arbejder med løsning af en laboratorieopgave. Opgaven kan være formuleret meget åbent som: »Opstil og udfør nogle forsøg, der viser noget væsentligt om« eller lidt mere struktureret – dog ikke som kokebogsopskrift, der skal/kan følges punkt for punkt.

Hvis opgaven kun er en kokebogsopskrift, fratager den eleven mulighed for at vise selvstændighed. Opgaver med faglige oplysninger, kan heller ikke anvendes, da eleven ikke får mulighed for en selvstændig præstation.

Ligeegyldigt hvilke opgaveformuleringer man vælger, så er det vigtigt, at *de ligner det eleverne kender fra det daglige arbejde i undervisningen.*

Det ser for mig ud til, at alle holder sig til ovenstående vejledning og laver spørgsmål som (frisk fra i år):

Planlæg, opstil og udfør nogle forsøg, der viser sammenhæng mellem elektricitet og magnetisme.

Man er jo næsten på lovens grund bortset fra, at det kniber lidt med alsidigheden.

Det, der plager mig, er, at eleverne på ingen måde får lejlighed til at udvise selvstændighed og drage kon-

klusioner. Vi ser dem tage deres bøger frem, finde de pågældende forsøg, som de jo har lavet før, og så gå i gang fra en ende af.

Når jeg omtaler det for kolleger, får jeg svaret: De skal jo vise, at de kan udvælge de væsentlige forsøg og disponere fremlæggelsen.

Forsøgene lykkes selvfølgelig.

Eleverne bliver bedømt på formulering og fremlæggelse - kriterier, som hører projektopgaven til. De, der ikke mestrer formuleringens kunst, er ilde stedt, og kun et længere krydsforhør kan afsløre forståelse for faget. Noget helt andet er, at man da ikke kan sige, at situationen minder om den daglige undervisning. Jeg har i hvert fald ikke tid til at lade mine elever lave forsøgene flere gange.

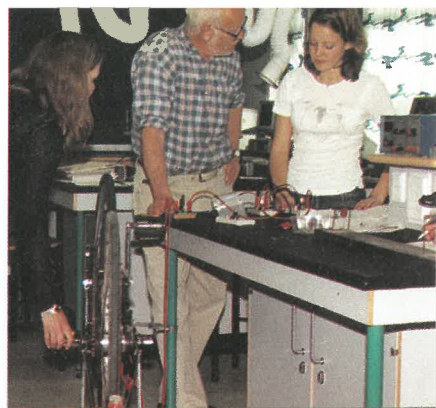
De følgende spørgsmål er så dem, jeg med små variationer har brugt de sidste år.

Jeg har bestræbt mig på at sætte eleverne i situationer, hvor de skal løse et problem og bruge de teknikker, de kender, uden dog at kunne slå det op og køre efter bogen. Samtidig har jeg prøvet at få både fysik og kemi ind i spørgsmålene. Det er selvfølgelig ikke lykkedes tilfulde; men jeg har da fornøjelsen at se eleverne beskæftige sig med et fysisk problem frem for at bladre rundt i bøgerne for at finde det kapitel, de skal lire af.

Eleverne får kun selve spørgsmålet. Teksten under linien er tænkt som en hjælp til censor.

En kritik har været, at spørgsmålene er for styrende - altså det med kokebogen .

Jeg sendte dem ind til ministeriets konsulent, der påpegede enkelte steder, hvor jeg kunne gøre dem mere åbne (det er gjort) - ellers godkendte han dem.



1.

I skal først undersøge den ukendte væske i flasken ved elektrolyse.

I har til rådighed en strømkilde, der desværre ikke giver de 12 volt jævnstrøm, elektrolyseapparatet kræver.

Undersøg strømkildens spænding (den er ikke farlig) og find frem til en opstilling, der omdanner spændingen til de ønskede ca. 12 V =.

I skal kunne gøre rede for teorien i den valgte opstilling.

Lav elektrolysen og giv et bud på den ukendte væske.

Prøv at undersøge væsken på andre måder.

Bemærkninger til censor:

Væsken er saltvand.

Strømkilden leverer ca. 24 V vekselspænding.

Apparatur: Voltmeter, skop, elektrolyseapparat, transformergrej, enstrætter,

kemikalier til analyse, Det periodiske System.

Spørgsmål til diskussion:

Elektriske begreber.

Transformation.

Ioner.

Syrer/baser/salte.

Det periodiske system.

2.

I skal fortælle om kraftværker og lave forsøg, hvor I fremstiller elektrisk energi og sender energien ud til nogle forbrugere. Jeres kraftværk er den omvendte cykel med "dynamo". Forbrugerne repræsenteres af pærer mærket 6V-0,05A.

I skal først finde ud af hvilken spænding, kraftværket leverer.

I første omgang bor forbrugerne lige ved siden af kraftværket. Lav nogle forsøg med forskelligt antal forbrugere og stil resultaterne

op i et skema med antal forbrugere, spænding, strøm og effekt.

I anden omgang skal energien sendes til forbrugerne over en lang strækning.

Denne strækning er et bræt med luftledninger, der har en vis modstand.

Benyt de udleverede materialer til en opstilling, der muliggør overførsel af energi over den store afstand.

I vil blive udspurgt om de virkelige forhold vedrørende kraftværker og distribution af energi.

Til censor:

Cykel med dynamo, voltmeter, amperemeter, skop, pærer, bræt, transformergrej.

Spørgsmål til diskussion:

Periode, frekvens, max- og eff. værdi.

Energi, modstand.

Transformeren.

Kraftværker.

3.

I har en flaske med en blanding af svovl- og jernpulver, som desværre er blevet blandet sammen.

I skal bruge jernpulveret til nogle magnetismeforsøg og svovlpulveret til noget kemi, så første opgave består i at skille de to stoffer ad.

Brug jernpulveret og andre ting fra samlingen til at vise nogle væsentlige fysiske love, når vi taler om magnetisme og elektromagnetisme.

Svovl kan brænde.

Vis noget og fortæl om problemer i forbindelse med forbrænding af svovl.

Til censor:

Svovl/jernblanding, Kendte og ukendte permanente magneter, amperemeter, kompasnål, pap, spoler, kerner, diverse syrer, kemikalier til påvisning, indikatorpapir, forbrændingsske, gas, Det periodiske System.

Spørgsmål til diskussion:

Magnetisme.

El-begreber.

Reaktionsskemaer.

Asnæsværket

Syrer.

Ioner.

Det periodiske System.

4.

I skal mest beskæftige jer med radioaktiv stråling.

Find baggrundsstrålingen i fysiklokalet og i skolens kældere og nedskriv måleresultaterne.

Kan I begrunde en eventuel forskel?

I får heretter udleveret en røgalarm, der indeholder et radioaktivt stof. Find ud af, hvor i alarmen stoffet er placeret, og prøv at finde ud af hvilken stråling, der udsendes.

Indstil jer på at besvare spørgsmål vedrørende kernekraft og radioaktiv stråling.

Prøv om alarmen virker ved at afbrænde et eller andet stof. Tal evt. med os om, hvilket stof I vil have udleveret.

Gør rede for kemiske processer i forbindelse med forbrændingen

Til censor:

Geigertæller, programmet OKGEIGER, stopur, røgalarm, diverse Al- og Pb-plader.

Som emner til forbrænding anbefales evt. svovl, phosphor, kul, lithium, magnesium.

Kemikalier til analyse.

Det periodiske System.

Spørgsmål til diskussion:

Radioaktivitet.

Kernekraft.

Reaktionsskemaer, syrer, baser.

Det periodiske System.

a) Prøv ved hjælp af de fremlagte materialer at frembringe en høj spænding ved induktion.
Vælg selv egnede måleudstyr i fysiksalens samling og find frem til, hvordan man opnår den højeste spænding.

I skal begrunde, hvorfor den valgte opstilling er den bedste.

b) I skal nu bruge en strømkilde, der leverer max. 30 volt, 3 ampere.

Lav ved hjælp af de fremlagte materialer den stærkest mulige elektromagnet.

Mål med energimeteret, hvor meget energi, den kræver.

Brug programmet ENERGIT.

Hvad bliver denne energi egentlig brugt til?

I skal forberede jer på at demonstrere nogle regler for el-magnetisme.

Til censor: Diverse små og store spoler, jernkerner, forskellige permanente magneter, skop, voltmeter, amperemeter, kompasnåle, jernpulver, papstykker mv.

Spørgsmål til diskussion:

Griberegul.
Feltlinier.
Ohms lov.
Energi/effekt.
Generatoren.
Elværker.

I skal undersøge en ukendt lidt farlig væske og bagefter uskadeliggøre den.

Briller!

Vælg selv nogle undersøgelsesmetoder og begrund undersøgelsesresultatet for os, inden I går videre.

Nu har I fundet ud af, hvilken væske, der er tale om.

Væsken skal gøres ufarlig ved tilsætning af et andet stof.

Bed om at få dette stof udleveret og forklar, hvordan I vil bruge det.

Lav forsøget og forklar, hvad der er sket.

Vi vil også gerne høre lidt om koncentrationen af den undersøgte væske.

Til censor: Væsken er 1M saltsyre. Udliveredede materialer: Lille elektrolyseapparat, kemikalier til analyse. Senere: Sprøjter og glas til neutralisering.

Det periodiske system.

Spørgsmål til diskussion:

Ioner.
Syrer, baser, salte.
Elektriske begreber.

7.

a) I skal undersøge 3 genstandes evne til at lede elektrisk strøm.

- 1) En almindelig modstand.
- 2) En elektrisk pære.
- 3) En såkaldt NTC-modstand.

Brug energimeteret og programmet OHMGRAF.

Det kan anbefales at føle på modstandene under eksperimentet! Vi vil gerne have en redegørelse med demonstration, der viser forskellige egenskaber hos de 3 genstande.

b) Hæld 75 ml af den udliveredede væske op i elektrolyseapparatet.

Brug briller og forklæde og skyl fingrene efter berøring med væsken.

Undersøg væskens ledningsevne på samme måde som i forsøget ovenfor.

Kald på os, når I har en smuk graf, så vi kan snakke om den.

Hvilken væske er der mon tale om?

Til censor: De 3 genstande er en modstand på 47 ohm, en pære (12V-0.25A) og en NTC-modstand.

Væsken er 1M - saltsyre.

Energimeter, lille elektrolyseapparat.

Spørgsmål til diskussion:

Ohms lov, energi.

Ioner.

Det nærliggende System

8.

I skal med håndkraft opvarme lidt vand til censors morgenkaffe.

Inden I går i gang skal I undersøge, hvilken spænding, det hånddrevede "kraftværk" leverer.

Kald på os og fortæl om undersøgelsens resultat.

Vandet skal opvarmes med en modstand, som tilsluttes kraftværket. Hvilken modstand vil I vælge? Bed om at få den udliveret.

Vælg nu en passende portion vand og indsæt energimeteret mellem kraftværk og modstand. Benyt programmet OPVARM.

Kald på os, når I er ved at blive trætte i armene og fortæl os lidt om energi og om, hvornår kaffen er klar.

Hæld til sidst lidt sukker og pulverkaffe i vandet og find ud af, om der er ioner til stede.

Til censor:

"Kraftværket" leverer ca. 12V, 3A., så en modstand på 4-6 ohm vil være passende; men et udvalg af modstande forefindes.

Emner til diskussion:

Ohms lov.

Effekt og energi.

Varmefyldte.

Ioner.

I skal undersøge saltvands evne til at lede elektrisk strøm. Til undersøgelsen benytter I det store elektrolyseapparat som tilsluttes energimeteret.

Brug programmet OHMGRAF.

Fyld 200 ml demineraliseret vand i elektrolyseapparatet. Der skal ikke sættes reagensglas over platinelektroderne.

Start OHMGRAF og prøv at frembringe en graf på skærmen.

Afvej på metlervægten nøjagtigt 1 g. salt og hæld det i væsken i elektrolyse-apparatet. *Omrøring!*

Tast F2 for "NY MODSTAND" og lav en graf.

Tilføj endnu et gram salt og fortsæt således, indtil I har 6 grafer på skærmen.

Slet ikke skærmblibledet, men kald på lærer eller censor for en lille snak.

Brug observationerne til at bestemme saltholdigheden i den udleverede prøve vand fra Øresund.

Vi vil gerne have en snak om saltvandets kemi.

Hæld 15 g. salt i vandet og undersøg de luftarter, der udvikles.

Luftarterne kan opsamlles i reagensglas over platinelektroderne.

Mål væskens pH-værdi før og efter forsøget.

Til censor: Benyttet materiel fremgår af ovenstående.

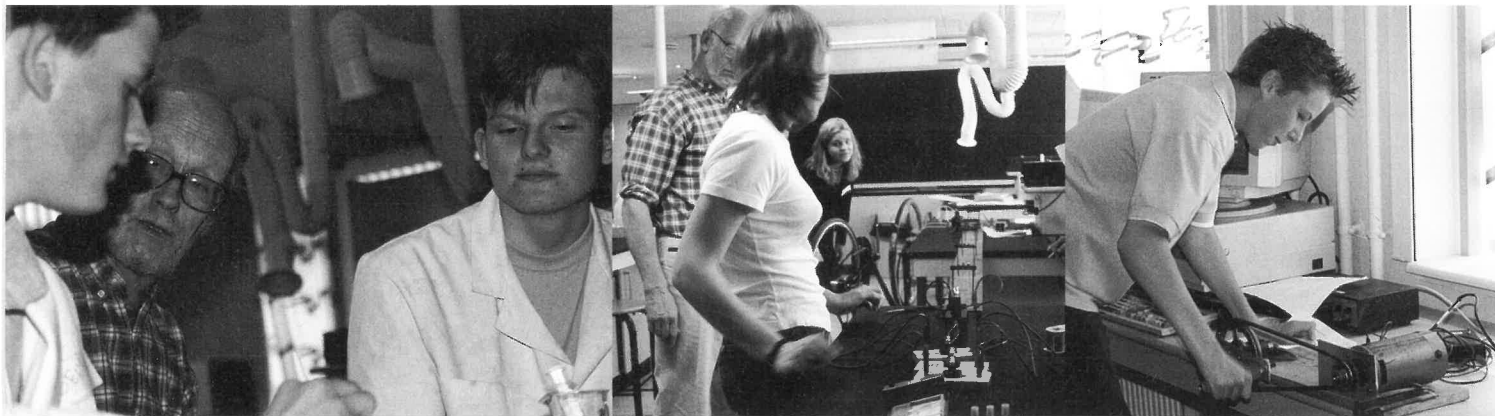
Spørgsmål til diskussion:

Ohms lov, elektrisk energi.

Ioner, natrium + vand.

pH-værdi.

Det periodiske System.



Årets prøve gik godt. De virkelig dygtige fik lejlighed til at vise, hvad de duede til.

To 11-taller i spørgsmål 8 var fortjente. Anders og Jakob valgte en modstand på 2,7 ohm og begrundede valget bl. a. med hensyntagen til deres armkræfter.

Vi blev tilkaldt, da vandet var 55°, og fik at vide, hvor varmt det skulle være blevet, og hvor energien var blevet af. Det viste sig, at der var ioner i det ret ulækre fluidum, som censor nægtede at drikke. Ionerne kom fra det svage saltindhold i postevandet.

Et par elever, der trak spørgsmål 5, var i vanskeligheder. Der var ikke megen kreativitet i valget af spoler, jernkerner og magneter. Ved nærmere udspørgen viste forståelsen sig at være ringe. 5 og 6 blev resultatet. De havde måske været heldigere stillet, hvis spørgsmålet havde heddet: Planlæg nogle forsøg, der viser, hvordan vekselspænding frembringes ved induktion.

Efter prøven spurgte jeg censor, hvad han mente om forløbet.

Hans eneste kritik var, at eleverne kunne styre skævt ind på problemet,

som da holdet med spørgsmål 1 først ville ensrette og så nedsætte spændingen ved hjælp af en modstand. Den slags opdages dog hurtigt og kan netop give anledning til en diskussion, der viser lidt om forståelsen.

Jeg og mine fysikkolleger på Usse-rød skole går stærkt ind for denne måde at gøre det på; men hvert forår, når vi som censorer modtager prøve-spørgsmål fra andre skoler, føler vi os ensomme i verden, og vi føler en trang til at diskutere prøveformen med fagfæller.

Derfor denne artikel i Fysik/Kemi.

Verdensrummets tredje dimension

Et skoleprojekt der handler om at bestemme afstanden til Jupiter og Saturn ved at benytte et af astronomiens klassiske begreber: parallaksen.

- tekst og illustrationer ved astroredaktør Bent Klarmark



Hvor stort er universet ?

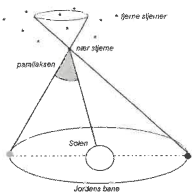
Dette er et fundamentalt spørgsmål med såvel kvantitativt som kvalitativt indhold.

Når man under en solformørkelse kan iagttage Månens bevægelse ind foran Solen eller når man observerer Månens bevægelse ind foran klare stjerner i dyrekredsen, må det føre til en form for kvalitativ erkendelse af dybde i rummet: himmellegemerne befinder sig i forskellige afstande fra iagttageren. Denne virkelighed er det ikke svært at anskueliggøre for såvel yngre som ældre elever ved simulationer med planetariemodeller af solsystemet og stjernehimlen.

Selv om vi på denne måde kan erkende rummets tredje dimension - dybden - står dog eet problem klart: når vi betragter verdensrummet med det blotte øje, er det et todimensionalt billede vi ser!

Den afgørende udfordring er at måle den tredje dimension: afstanden til Månen, Solen, planeterne, stjernerne....

Vi er uden tvivl mange lærere, der med overbevisning i stemmen har fortalt eleverne, at lyset fra stjernerne bruger år om at nå frem til Jorden. På den nordlige halvkugle er himlens klareste stjerne Sirius - „hundestjernen“ - et godt eksempel at bruge: den er ca. 10 lysår borte. Lyset fra Vega, en af de tre klare stjerner i „Sommertrekanten“, er



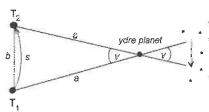
Figur 1. Den heliocentriske parallakse for en stjerne fremkaldes ved, at nære stjerner for en iagttagere på Jorden bevæger sig i forhold til de fjerne stjerner i baggrunden. Denne trigonometriske parallakse kan bruges til afstandsbestemmelser op til 1000 lysår.

næsten 30 år undervejs til os. Hvad nu, hvis eleverne så helt berettiget spørger: „Hvordan kan vi vide det?“

Hvordan anskueliggør vi så for eleverne, at det er muligt at bestemme afstanden til fjerne himmellegemer? Prøv for eksempel det her: få eleverne til at betragte en finger i udstrakt arm. Når de derefter på skift lukker det ene øje og betragter fingeren med det andet får de syn for sagen: det er muligt at bestemme afstanden til himmellegemerne i Solsystemet og til de nærmeste stjerner med det fænomen eleverne ser: parallaktisk forskydning af synsretningen til et objekt!

Bestemmelse af afstanden til de nærmeste stjerner ved brug af heliocentriske parallakse forudsætter observation af stjernernes position med et halvt års mellemrum (figur 1) og måling af vinkelretningen til stjernerne med stor præcision.

I stedet for at prøve kræfter med denne vanskelige opgave er det nærliggende at efterprøve princippet inden for Solsystemet. Her i efteråret 1998 er der mulighed for at lade eleverne arbejde praktisk med at måle afstanden til de to store ydre planeter Jupiter og Saturn ved at bestemme en parallakse. De gunstige tidspunkter for aktiviteten opstår, når Jorden „overhaler de ydre planeter indenom“. De ydre planeter udfører da den bevægelse der kaldes



Figur 2. Jordens bevægelse indenom en ydre planet fremkalder en visuel oplevelse af, at denne bevæger sig baglæns i forhold til baggrundsstjernerne. Dette giver mulighed for at måle den parallaktiske forskydning V.

„oppositionssløjfen“, et fænomen som især iagttages meget tydeligt for vores naboplanet Mars. Under oppositionssløjfen er de ydre planeters bevægelse på et tidspunkt „retrograd“ - d.v.s. baglæns - i forhold til stjernerne i baggrunden. Situationen fremgår af figur 2.

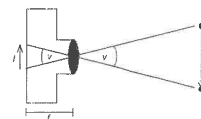
Vi må vente til foråret 1999 for at kunne iagttage Mars, men her i september og oktober 1998 er det meget let at opdage Jupiters bevægelse med uret (den bør jo være mod...) i forhold til klare stjerner i baggrunden med en almindelig 7*50 håndkikkert. I tilgift vil man da få opvisning af de fire store måner!

Måling af parallaksen

Når det er muligt visuelt at se denne tilsyneladende „bakkende“ bevægelse i forhold til stjernerne er det næste oplagte spørgsmål: hvordan kan den måles med en tilfredsstillende præcision?

Metoden, som omtales her, benytter fotografisk registrering, idet forskydningen indfanges på filmplanet i et kamerahus som vist i figur 3.

En af de gode sider ved dette praktiske eksperiment er, at eleverne kan indsamle data på egen hånd eller evt. i små grupper - når vejrforholdene er gunstige. Udstyret består af et kamera, et stativ og film. Ethvert kamera kan i princippet benyttes, blot lukkeren kan



Figur 3. Kamerahuset som parallaktisk måleinstrument: Objektets vinkelbevægelse V foran linsen (planetens bevægelse i forhold til stjernerne) resulterer i den lineære forskydning l på filmplanet i kamerahuset.

holdes manuelt åben i op til et minut. Det er en fordel at bruge „lysstærk“ optik med så lavt f -forhold som muligt. Eksempelvis er et almindelig 50 mm/ f 2.0 objektiv at foretrække for en moderne zoom-linse, som typisk har et f -forhold på 4.0. Det er jo helt enkelt objektivet forhold mellem diameter og brændvidde, dets evne til at samle lys, der er interessant.

Filmens „hurtighed“ er selvfølgelig også afgørende. Det handler om at fange så meget lys som muligt fra planeterne og baggrundstjerneerne på kortest mulig tid. Ved fotografering af nattehimlen med kamera på stativ skal vi jo erindre, at jordrotationen vil trække stjerneerne og planeterne ud til streger på filmen ved lange eksponeringer.

Med et 50 mm normalobjektiv er den maksimale eksponeringstid ca. 20 sek., med en 35 mm vidvinkel linse kan man tillade sig optagelser på 30 sekunder, før der opstår spor.

Almindelig 200 eller 400 ASA farvefilm er udmærket. Har man mulighed for at foretage optagelserne under optimale mørke forhold, vil det være en god idé at prøve en 800 ASA film, f.eks. FUJI SUPERIA 800.

Og så er det ellers med at komme ud under nattehimlen, iført varmt tøj og medbringende udstyret, herunder røde lygter og notesblok. Det er vigtigt at eleverne vænnes til at føre en logbog over indsamlingen af de fotografiske data: optagelsens nummer, tidspunktet, brændvidde, eksponeringstid.

Den praktiske procedure ved optagelserne er meget enkel: kameraet opstilles på stativet og rettes mod planeten, så den ses midt i søgerens synsfelt. Fortæl eleverne, at de ikke skal bekymre sig over, at de ikke kan få øje på stjerner i søgeren - de kommer med på filmen!

Fokuseringen indstilles på uendelig, blænden på den størst mulige åbning (d.v.s. det mindst mulige f -tal), lukkertiden på manuel.

Det nytter ikke noget at spare på filmen. Få eleverne til at tage en serie med varierende lukkertider fra 1 til 20 sekunder (evt. 30 sek., bestemt af brændvidden)

Det vil være passende med optagelser med 5 døgn mellemrum i en periode på 2 uger.

Tidspunktet omkring planeternes position er bedst.

En praktisk detalje: vær forberedt på problemer ved fremstilling af aftryk! De fleste fotolaboratorier - inklusive den lokale fotoforretning - benytter automa-

tiske fremkalderapparater, som har svært ved at „orientere“ sig på en strimmel med astro-optagelser, fordi der ikke er klare konturer af de enkelte negativer. Nogle af disse problemer kan afhjælpes ved at begynde optagelserne med en enkelt eksponering i dagslys, men: vær forberedt på problemer.

Har man adgang til et mørkekammer, er det måske en overvejelse værd at bruge sort-hvid film og selv fremstille print? Hvis det bliver løsningen kan Kodaks TMAX 400 PROF anbefales som en god all-round film til astronomiske optagelser. Den lader sig nemt presse til 800 og endda 1600 ASA uden de store problemer med grovkornethed.

Billederne på figur 5 viser to optagelser fra efteråret 1997 af Saturns bevægelse i forhold til stjerneerne. Matematikken i astronomiens tjeneste.

Figur 1 illustrerer grundlaget for de trigonometriske beregninger. I tidsrummet mellem de to optagelser, T_1 og T_2 har Jorden bevæget sig strækningen s i sin bane rundt om Solen.

Hvis vi accepterer, at Jordens bane betragtes som en cirkel med gennemsnitsafstanden til Solen som radius, kan s beregnes som den brøkdelen af jordbanen, der svarer til tiden mellem T_1 og T_2 .

Vinklen V svarer til den ydre planets forskydning i forhold til baggrundstjerneerne. Den måles på de fotografiske optagelser.

Denne vinkel kan også beregnes ud fra afstanden a mellem Jorden og planetens position P samt grundlinien b i trekanten J_1J_2P , således:

$$\operatorname{tg}(V) \approx b / a,$$

idet vi benytter at, når V er meget lille ($< 1^\circ$) gælder: $b \approx s$ og $\operatorname{tg}(V) \approx V$ rad (med under 1 %'s unøjagtighed for de vinkler, vi her arbejder med).

Afstanden mellem Jorden og den ydre planet er derfor: $a \approx b / \operatorname{tg}(V)$

Det handler nu om at måle planeternes vinkelforskydning på de fotografiske optagelser og derigennem beregne parallaksen V .

Udmålingen af forskydningen kan ske direkte fra negativerne ved at „stakke“ to af dem oven i hinanden, montere dem i en diasramme og derefter projicere billedet på en skærm af passende størrelse. Begrebet parallakse bliver da meget synligt for eleverne.

Alternativt kan udmålingen ske på papirprint'ene af optagelserne.

Figur 2 viser grundlaget for beregningen af V . Der gælder for et kameraobjektiv med brændvidden f : $\operatorname{tg}(V) \approx l / f$

Afstanden til planeten kan herefter beregnes ud fra b ($\approx s$).

Eleverne vil naturligt nok have forventninger til en vis nøjagtighed af denne afstandsbestemmelse - og vil derfor også blive forundret, når de finder en betragtelig afvigelse fra de „anerkendte“ værdier for afstanden til de ydre planeter.

Det er indlysende at fokusere på målenøjagtigheden på negativerne - her arbejdes trods alt med små „fotografiske plader“. Forholdet mellem trekanten i kamerahuset og trekanten i verdensrummet er jo betydelig, så en lille unøjagtighed i aflæsningen af vinkelforskydningen kan sandelig blive til noget!



De to fotografiske optagelser er fra efteråret 1997, henholdsvis 20.10 og 04.11.

Den klare „stjerne“ midt i billedfeltet er planeten Saturn. Planetes retrograde bevægelse ses tydeligt. Husk at 1 mm på filmplanet svarer til en betydelig afstand i 8 astronomiske enheders afstand!

Det første billede er optaget på Kodak TMAX 400, presset til 1600 ASA i fremkaldningen. Det sidste billede er på Fuji Super G 800 ASA. Begge billeder er 20 sek. optagelser på stativ med 50 mm optik, f 1.8.

Men der en anden oplagt svaghed ved denne metode - og eleverne skal nok selv indse problemet efter nogle overvejelser: de ydre planeter „står jo ikke stille“, mens Jorden overhaler indenom, de bevæger sig også lidt fremad i banen om Solen, mens Jorden tilbagelægger strækningen s !

Det kræver en hel del mere matematik at løse dette problem, end der skal redegøres for her. Vil man gennemføre et projekt som dette med elever i ungdomsundervisningen er det også rimeligt at overveje forholdet mellem forståelsen af metode og inddragelse af sofistikeret algebra.

På FC-Skolekom er der i konferencerne Fysik-Kemi (Folkeskolen) og Naturfag (VUC) en nærmere omtale af problemstillingen med korrektionen for planeternes egen bevægelse.

En opfordring:

Hvis der er skolegrupper, som afprøver denne metode og opnår gode fotografiske optagelser og beregningsmæssige resultater, vil det være oplagt at offentliggøre dem i konferencerne.

Lad os se, om vi sammen med eleverne mestrer kunsten at måle verdensrummets størrelse!

(Inspirationen til dette projekt stammer fra en artikel af Jonathan Marr i The Physics Teacher, januar 1997: „Measuring the Distance to an outer Planet by Parallax with a Camera“. Jeg afprøvede i efteråret 1997 projektet i praksis - og med gode erfaringer - sammen med et astronomihold i ungdomsskole-regi.)



“Facit = 50 lektioner”

FYSIK - MATEMATIK - EMNEDAG



Tekst: Jette Høy

Et lille eksempel på en mulighed for at få lidt mere tid og nå lidt længere omkring i fysik/kemi i 9. klasse.

Emnet var: EN PRODUKTION, og vi, jeg og matematiklæreren, valgte at der skulle produceres marmelade og læskedrik efter opskrifter fra bogen, Fokus på Fødevarer. Som forberedelse til dagen læste eleverne om tilsætningsstoffer og varedeklarationer. Klassen blev delt i 3-mandsgrupper, hvoraf halvdelen skulle producere marmelade, og den anden halvdel læskedrik.

Dagens forløb:

A. 1,5 time PLANLÆGNING AF PRODUKTIONEN

Valg af navn og emballagetype. Beregning af fremstillingspris pr. l / kg ud fra opskrifter og priser på de indkøbte varer.

B. 1,5 time PRODUKTION OG LEVNEDSMIDDELKONTROL

Fremstilling af produkterne. Forsøg med PH-værdi, neutralisation og sukker. Vurdering af tilsætningsstoffer. C. 1 time TEST OG PRODUKTUDVIKLING.

Blindtest af de fremstillede produkter og tilsvarende færdigkøbte. Ideer til forbedring af eget produkt.

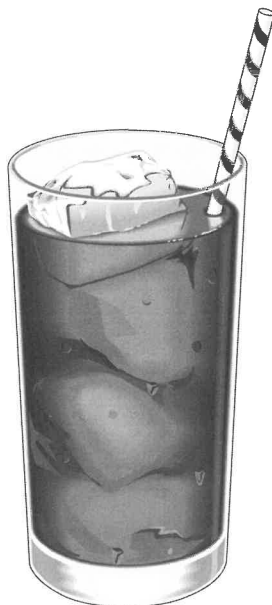
D. 1 time MARKEDSFØRING
Målgruppe og reklameform. Beregning / vurdering af salgspris.

I en pause ved middagstid var der marmelademadder og saftvand til alle. Ingen tænkte på at se på de købte varers deklarationer, men da saften smagte grimt, fandt nogen dog på at checke sidste salgsdato. Saften var for gammel - pinligt!



Vi havde en god dag med aktive og interesserede elever. Dagen bød ikke på så meget rigtig kemi, men den gav TID til en lidt bredere behandling af et emne og større sammenhæng i forløbet.

Vi har planer om et tilsvarende forløb i 10. klasse, f.eks. med fremstilling af kosmetik. Jeg er også dansk lærer i klassen og kunne tænke mig denne gang at slutte med produktion af videoreklamer.



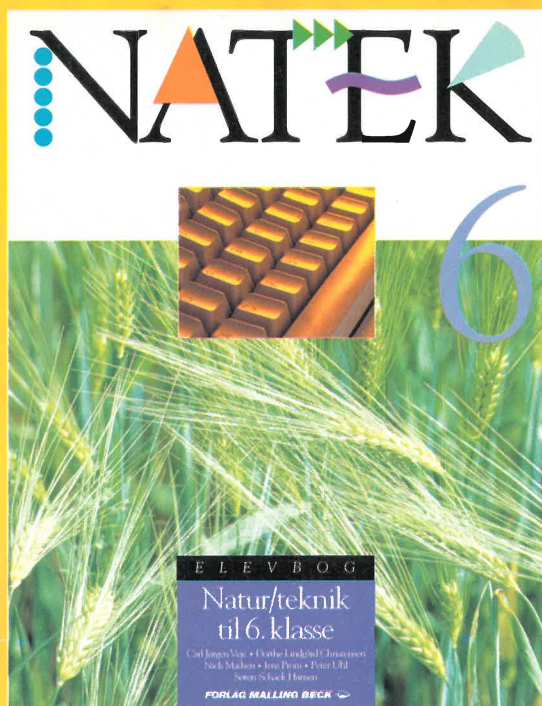
NATEK

Sammenhængende undervisningssystem til natur/teknik i indskolingen og på mellemtrinnet.

Natek bygger på elevernes egne tanker, iagttagelser og eksperimenter. Simpel teori og uddybende oplysninger sætter elevernes førstehåndserfaringer i perspektiv, og eleverne opnår indsigt i fænomener og sammenhænge.

Natek lægger vægt på faglighed og fordybelse. Natek har sammenhæng og progression i undervisningen i natur/teknik, og sikrer, at samtlige centrale kundskabs- og færdighedsområder dækkes lødigt.

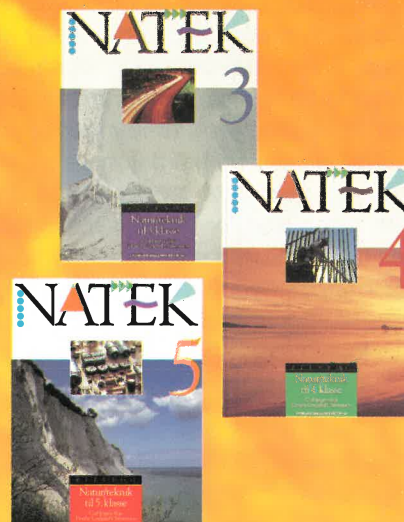
NYHED



Indhold i Natek 6:

Vandhullet
Det er surt
Din fantastiske krop
Du og energien
Fra sendebud til Internet
Masser af affald
Det gror på markerne
Vor smukke Jord
Leg med mekanik

FORLAG MALLING BECK



Natek systemet er opdelt i to faser:

Indskolingen – til brug på tværs i 0.-2. klasse

3 kopimapper:
1-2A – hælder mod fysik/kemi.
1-2B – hælder mod biologi.
1-2C – hælder mod geografi og teknik.

Elevbog 1-2A.

3 lærervejledninger.

Mellemtrin 3.-6. klasse – til hvert klassetrin

Elevbog (flergangsbog).
Arbejdsbog (ikke i sjette klasse).
Kopimappe.
Lærers bog.

Til Natek 3 hører desuden en video.

Netop udkommet:

Natek 6, Elevbog 9033600
Illustreret flergangsbog, 160 sider, 159 kr.

Natek 6, Kopimappe 9033630
Ringbind med 102 sider,
heraf 98 kopiesider, 740 kr.

Udkommer december 98:

Natek 6, Lærers bog 9033670

Priser er excl. moms.

Bestil til gennemsyn.
Ring efter gratis Skolekatalog med fyldig
omtale af hele Natek systemet.

FORLAG MALLING BECK

Læhegnet 71-73 • 2620 Albertslund
Telefon 43 66 77 77 • Fax 43 66 77 00
E-mail: mb@mb.dk