

TEKST NR 3

1978

OPGAVESAMLING

BREDDE-KURSUS I FYSIK

TEKSTER fra

IMFUFA

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER
INSTITUT FOR STUDIET AF MATEMATIK OG FYSIK SAMT DERES
FUNKTIONER I UNDERVISNING, FORSKNING OG ANVENDELSER

IMFUFA, Roskilde Universitetscenter, Postbox 260, 4000 Roskilde

Opgavesamling.

BREDDE-KURSUS i fysik.

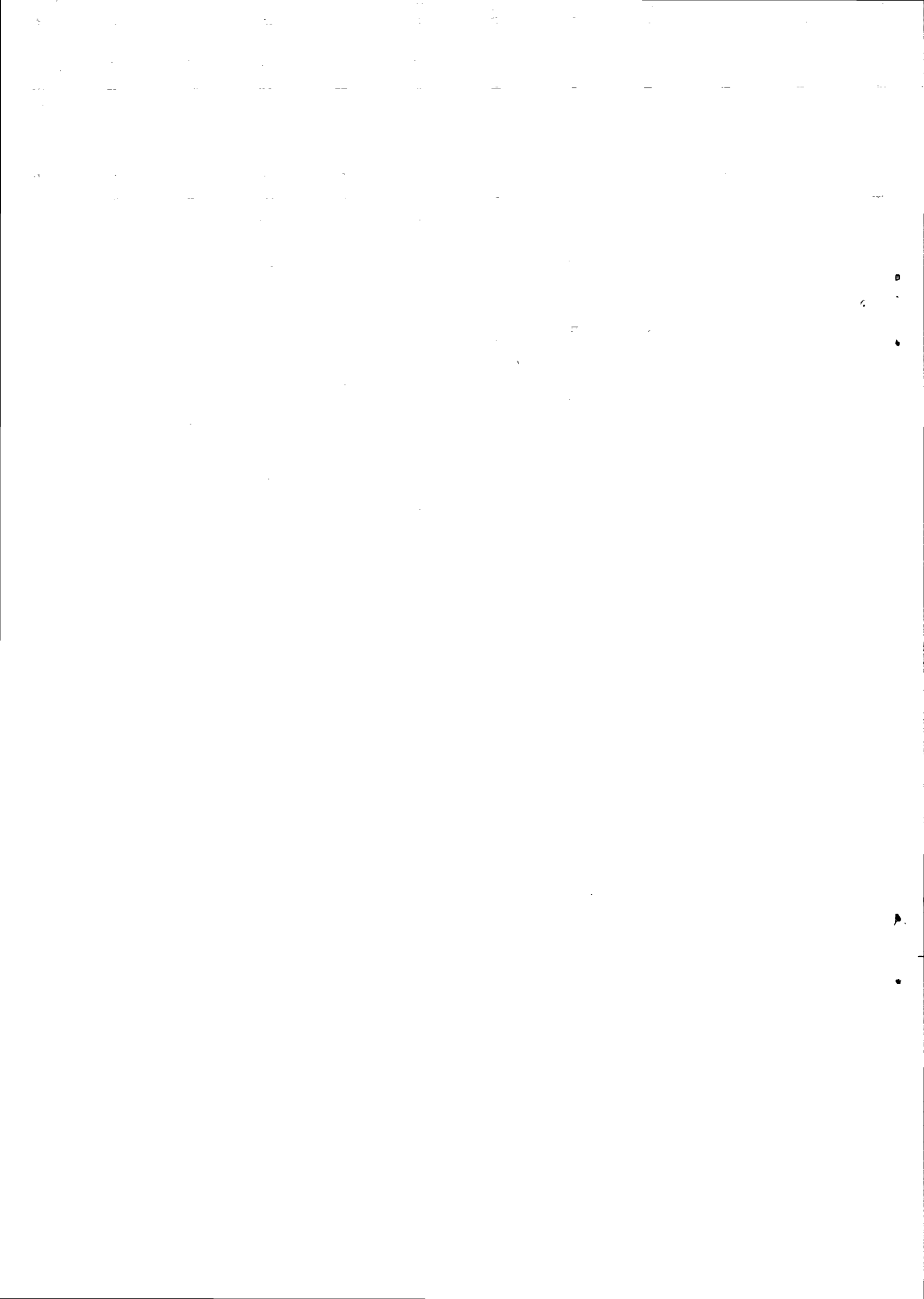
IMFUFA tekst nr. 3/78, RUC. 100 sider. ISSN 0106-6242

BREDDEKURSUS

I FYSIK

UÆNDRET GENOPTRYK AF OPGAVESAMLINGEN FRA FEBRUAR 1977
MED TILFØJELSE AF EKSAMENSOPGAVER, DER HAR VÆRET STIL-
LET TIL OG MED EKSAMEN JUNI 1986.

OPGAVESAMLING



FORORD

Nærværende opgavesamling er udarbejdet i samarbejde af Lasse Rasmussen, Aage Bonde Kræmmer og Jens Højgaard Jensen til brug i undervisningen i 1. modul ("breddemodul") af de tre fagligt-pædagogiske moduler i RUC's gymnasielæreruddannelse i fysik.

Gymnasielæreruddannelserne på RUC er to-fagsuddannelser med lige vægt på de to fag og tilrettelagt med særligt henblik på en erhvervspraksis som lærer. De består af en toårig basisuddannelse og en efterfølgende mere specialiseret 3½-årig overbygningsuddannelse, som indeholder tre fagligt-pædagogiske moduler for hvert af de to valgte fag, der kan kombineres frit, samt et job-modul, hvis indhold kan sidestilles med pædagogikum. Et modul er defineret ved en række eksamenskrav, som skulle kunne honoreres gennem et halvt års heltidsarbejde.

De tre fagligt-pædagogiske moduler i fysik svarer således til 1½ års heltidsarbejde, altså en arbejdsmængde svarende til studiet af fysik på 1. del ved Københavns og Aarhus universiteter. Indholdsmæssigt svarer de tre moduler imidlertid ikke til 1. del ved de gamle universiteter, men repræsenterer nærmere en blanding af elementer fra 1. og 2. del's studierne, udover at der stilles krav til arbejde med fysikken i dens pædagogiske og samfundsmæssige sammenhænge. Det særlige ved fysikuddannelsen på RUC kan først og fremmest forstås ud fra tilstedeværelsen af den forudgående basisuddannelse med de derved forbundne ulemper (den begrænsede tid i overbygningsuddannelsen) og muligheder (de studerendes modenhed) og den særlige betoning af uddannelsen som en læreruddannelse.

Skematisk ser indholdet af de tre fagligt-pædagogiske moduler i fysik således ud:

	Indhold	Eksamen
1. modul "Breddemodulet"	Projektarbejde vedr. fysiken i dens pædagogiske og samfundsmæssige sammenhænge Kursusarbejde m.h.p. at tilvejebringe overblik over fysiken og dens centrale begrebsdannelse.	Mundtlig eksamen med udgangspunkt i projektrapport To skriftlige eksaminer i opgaveløsning
2. modul "Dybdemodulet"	Projektarbejde vedr. fysiken i dens pædagogiske og samfundsmæssige sammenhænge. Kursusarbejde m.h.p. fordybelse i to matematisk/fysiske teoribygninger efter eget valg.	Mundtlig eksamen med udgangspunkt i projektrapport Skriftlig eksamen i opgaveløsning
3. modul "Specialemodulet"	Specialearbejde (normalt eksperimentelt)	Bedømmelse af specialearbejdet.

Selv om de tre moduler ikke i sig selv skal udgøre en forskeruddannelse, er der ved fastlæggelsen af karakteren af 2. modul og 3. modul først og fremmest taget hensyn til behovet for, at de uddannede gymnasielærere som følge af egne erfaringer skal have et fortroligt og afmystificeret forhold til fysiken som forskningsproces (specialemodulet) og som afsluttede, avancerede teoribygninger (dybdemodulet) fremfor behovet for den systematiske gennemgang af fysikens emneområde og underdiscipliner.

Ved den foretagne prioritering hviler det traditionelle og selvfølgelige krav til uddannelsen om systematisk overblik over fysiken i sin helhed først og fremmest på breddemodulet.

Af skemaet fremgår, at arbejdstiden, der formelt er til rådighed til opfyldelse af det faglige breddekrav, er et halvt semester d.v.s. svarende til omfanget af fysik I ved Københavns og Århus universiteter. Samtidig er den stofmængde, der skal tilegnes, for øjeblikket defineret ved Alonso-Finn, Physics I, II, III samt supplerende bøger i astrofysik. Misforholdet lader sig kun opløse, hvis det forudsættes, at de studerende på den ene eller anden måde via den naturvidenskabelige basisuddannelse og sideløbende beskæftigelse med de andre dele af fysikuddannelsen har et fortroligt forhold til store dele af pensum, således at formålet med kursusarbejdet i breddemodulet for den enkelte studerende kun bliver at bringe i forvejen tilegnede delforståelser i forhold til hinanden og "udfyldning af huller".

I overensstemmelse hermed er de to skriftlige eksaminer i breddemodulet ikke tilrettelagt på den traditionelle måde, der tjener til at afprøve de studerendes evne til at reproducere og anvende et umiddelbart forud for eksamen gennemgået pensum. (Sådan tilrettelægges den skriftlige eksamen i dybdemodulet). Det har været afgørende at finde frem til en opgaveform, der fremfor afprøvning af matematisk/tekniske manipulationsfærdigheder og detailviden netop afprøvede de studerendes overblik over fysiken i sin helhed, deres forståelse af de centrale begrebsdannelser og deres evner til at anvende dem, således at eksamen kommer til at fungere som en "modenhedsprøve", hvortil en pedantisk eksamensrepetition af det uoverkommeligt store pensum kun har begrænset værdi.

Bagest i opgavesamlingen er optrykt opgaverne fra de eksaminer, der indtil nu har været afholdt i breddemodulet.

Opgavesamlingen er udover at være en illustration af eksamenskravene også det centrale udgangspunkt for undervisningen, idet de studerende i vid udstrækning har læst i lærebøgerne som opslagsbøger for at løse opgaverne. Gennemgang af dele af pensum er fra lærernes side kun sket efter konkrete henstillinger fra de studerende. Ved udarbejdelsen af opgaverne er der derfor forsøgt taget følgende 7 hensyn:

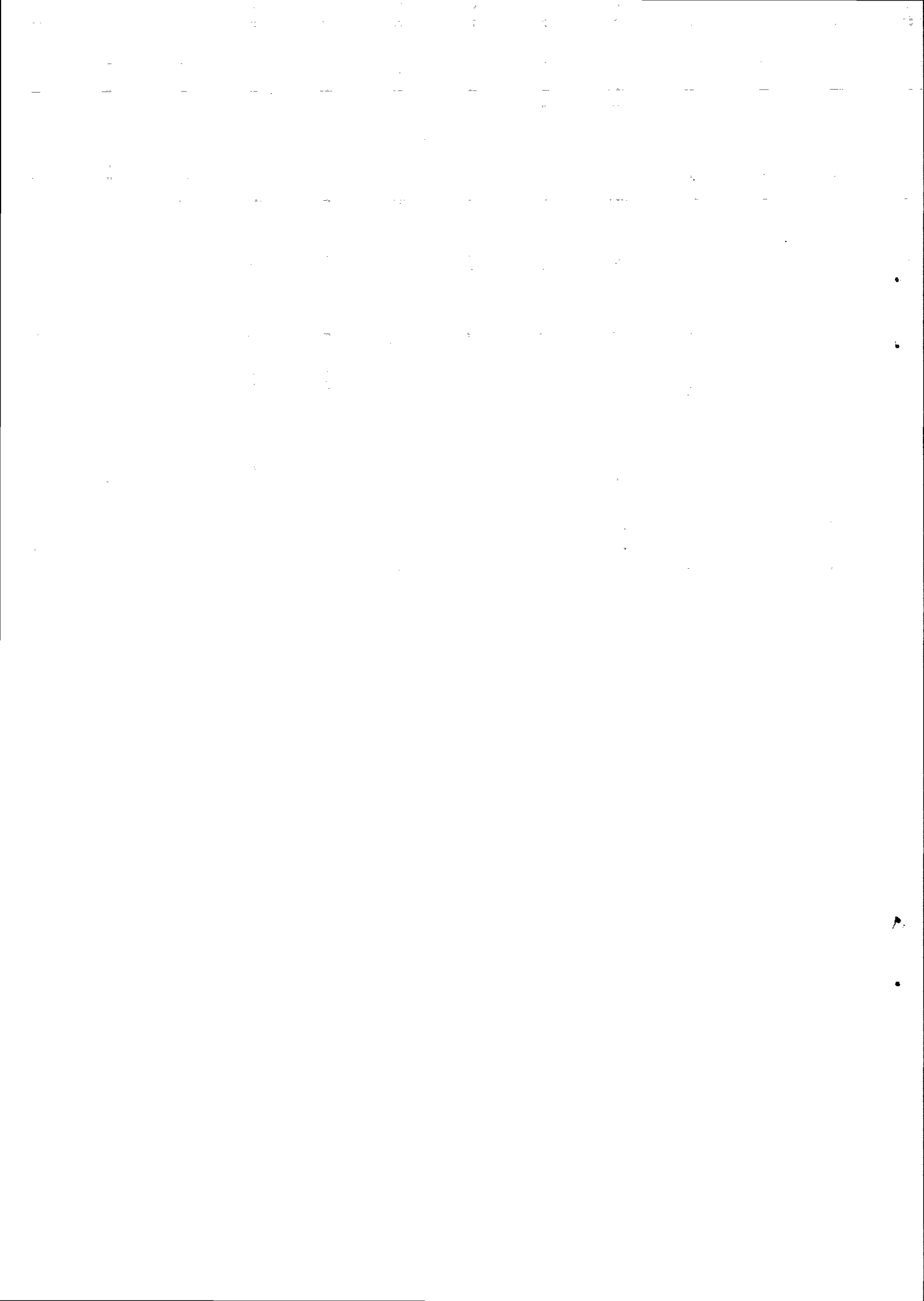
- 1) Rimelig behandling af de antydede problemer, skal forudsætte fysisk forståelse.
- 2) Opgaverne skal vedrøre centrale begrebsdannelser og forståelsesmåder i fysiken.
- 3) Opgaverne skal tilsammen udspænde pensum.
- 4) Løsning af opgaverne skal kunne ske ved simple regninger.
- 5) Problemstillingerne skal kunne formuleres i dagligdags sprog, således at den nøjere præcisering af problemerne i fysiske termer bliver et centralt punkt ved opgaveløsningen.
- 6) Opgaverne skal have en rimelig sværhedsgrad.
- 7) Opgaverne skal vedrøre virkelige, ikke tænkte, problemstillinger.

Det har ikke været muligt konsekvent at tilgodese alle disse ideelle krav samtidigt. Bl.a. er der betydelige vanskeligheder ved at komme i tanke om virkelige problemstillinger, der kan formuleres i et dagligdags sprog, og som ikke er teknisk komplicerede inden for den moderne fysik.

Det fremgår af de formulerede retningslinier, at opgavesamlingen udover at være udarbejdet under hensyntagen til de omstændigheder, som breddemodulet skal indpasses i, også er udtryk for synspunkter om, hvad der er vigtigst i undervisningen. Dette ses først og fremmest i punkterne 5 og 7.

At opgaverne skal vedrøre virkelige, ikke tænkte, problemstillinger skyldes dels et motiveringshensyn i forhold til de studerende, dels at det ønskes illustreret, at fysikens karakter af teoretisk, forklarende videnskab netop gør den brugbar til at overskue dele af virkeligheden med, og at fysiken ikke er det skolastiske, selvbestemmende system, som den på grund af sit stærkt teoretiske præg ofte forveksles med. At de i opgaverne rejste problemstillinger skal kunne formuleres i dagligdags sprog skyldes en opfattelse af, at det væsentligste udbytte af fysikundervisning først opnås gennem opøvelse af evnen til aktiv anvendelse af tillærte begreber og forståelsesmåder på ikke i forvejen velkendte eller tilrettelagte problemer. For at tilgodese dette hensyn er en stor del af problemstillingerne nogle, der allerede behandles i gymnasiet.

Det kan måske for nogle forekomme overraskende, at den slags "lette" problemer skal være udgangspunkter for universitetsundervisning. Det er imidlertid en erfaring, at der er megen forskel på udbyttet af og vanskelighederne ved arbejdet med et problem, når det leveres i en blot antydnet form uden tilknytning til et bestemt sted i pensum, og når det leveres i parametriseret og præciseret form i sammenhæng med gennemgang af netop det relevante pensum.



1. Ved olieboringer er det gennemgående unødvendigt med pumper, da trykket i olien i sig selv er tilstrækkeligt til at presse olien op til overfladen. Hvor stort er trykket?
Begrund svaret.

2. Hvorfor lyder der et brag, når et jagerfly gennem-
bryder lydmuren?

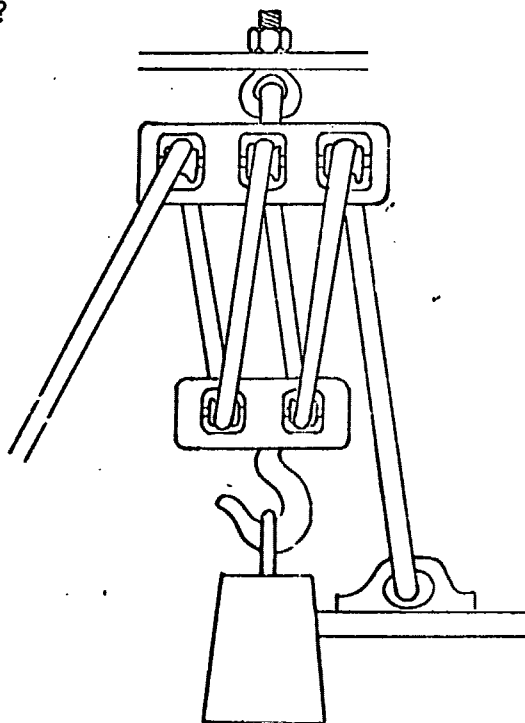
3. Hvordan afhænger mængden af lys, vi modtager fra stjerner i en bestemt afstand fra jorden, af denne afstand, hvis universet groft set har en jævn tæthed af stjerner?
Hvordan ville nattehimlen se ud, hvis der findes stjerner i vilkårligt store afstande?
Begrund svaret.

4. Et kraftværk henter sit kølevand fra havet. Hvad er forholdet mellem værkets kapacitet sommer og vinter, når havtemperaturen falder fra 15°C til 0°C , og kedelens temperatur holdes på 180°C ?
Begrund svaret.

5. Ved CERN er man i stand til at observere fænomener ved sammenstød mellem to protonstråler med modsatte impulser og energi for disse omkring 30 GeV . Hvor stor energi skulle protonerne i en protonstråle have for at man kan iagttage de tilsvarende fænomener ved kollision med brint i hvile i laboratoriet?
Begrund svaret.

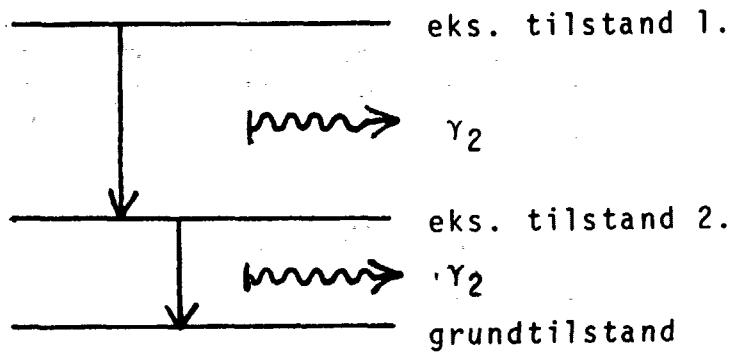
6. Hvorfor bruger man højspænding ved transport af elektricitet over store afstande?

7. Hvor stor impuls kan en elektron bundet i et atom have?
Hvor stor er den principielt mindste udstrækning af et atom?
Begrund svarene.
8. Som bekendt har helikoptere en ekstra lodret roterende propel i halen. Hvad er grunden hertil?
Begrund svaret.
9. Positroner og elektroner kan i korte tidsrum danne et system, positronium, med stationære tilstande analogt med elektronens og protonens kredsen om hinanden i brintatomet. Stråling med karakteristiske bølgelængder svarende til overgange mellem disse tilstande kan observeres eksperimentelt. Hvor i spektret ligger denne stråling?
Begrund svaret.
10. Hvor stor kraft skal der benyttes ved det skitserede taljearrangement til at løfte loddet i forhold til den kraft, der skulle til at løfte det ved en enkelt trisse?
Begrund svaret.



11. Hvad er varmfylden af en gas bestående af N-atomer?
Hvad er varmfylden af et fast stof bestående af N atomer?
Hvilken rolle spiller elektronerne for varmfyldens størrelse?
Begrund svarene.
12. En mand står på kanten af en kaj og er ved at falde forover i vandet. Ved at bevæge armene i en roterende bevægelse bringer han sig tilbage i lodret stilling.
Hvilken af to mulige måder lader han armene rotere på?
Begrund svaret.
13. Når et strømførende metalbånd anbringes i et magnetfelt vinkelret på båndet, opstår der en spændingsforskel mellem de to sider af båndet.
Hvad er årsagen til denne såkaldte Hall effekt, og hvor stor er spændingsforskellen?
Begrund svaret.
14. Angiv en metode til at bestemme en stjernes radius, når dens totale udstråling og dens overfladetemperatur (dvs. spektraltypen) er kendt.
15. Hvilke talstørrelser skal man kende for at beregne den hastighed, hvormed regndråber falder?
Falder de store eller de små dråber hurtigst?
Begrund svarene.

16. Nogle eksiterede kerner henfalder tit til en anden eksiteret tilstand, som derefter henfalder til grundtilstanden (se fig.). Nettoresultatet af henfaldet er da to fotoner (lyskvanter) med forskellig energi, som kan detekteres.



Ved en såkaldt coincidensmåling registreres kun de tilfælde, hvor den anden foton udsendes indenfor meget kort tidsinterval efter den første. Hvad er da den mindst mulige spredning i energien af de registrerede fotoner?

17. En klippeblok skal slæbes vandret langs jorden ved hjælp af et tov, der er bundet rundt om den. Bestem den vinkel, trækretningen skal danne med bevægelsesretningen, for at trækraften skal være mindst mulig. Begrund svaret.

18. Ved vekselvirkning mellem jordens atmosfære og kosmisk stråling dannes ustabile elementarpartikler, der bevæger sig med hastigheden V mod jorden. Tilsvarende partiklers henfaldstid i hvile er T . Hvilken henfaldstid iagttages for de omtalte partikler ved iagttagelse fra jorden?
Begrund svaret.
19. En solovn består i det væsentligste af et stort spejl eller en linse, der focuserer solstrålerne på emnet, som skal opvarmes.
Hvor høj temperatur kan maksimalt opnås med en solovn?
Begrund svaret.
20. En elektromagnet drives af en vekselstrøm, således at magnetfeltet skifter retning i takt med strømmen. En kobbering anbringes med åbningen vendt mod magnetens ene pol. Hvordan påvirkes ringen?
Begrund svaret.
21. Til køreprøven skal man vide, at bremselængden er proportional med kvadratet på hastigheden.
Begrund denne regels brugbarhed.
22. Jorden rammes konstant af elektroner udsendt af solen. Hvor går de fleste ind i atmosfæren?
Begrund svaret.
23. Dissociationsenergiene for molekylerne O_2 og N_2 er henholdsvis 5.05 eV og 7.37 eV.
Hvad betyder det for den stråling, der kan ramme jorden?
Begrund svaret.

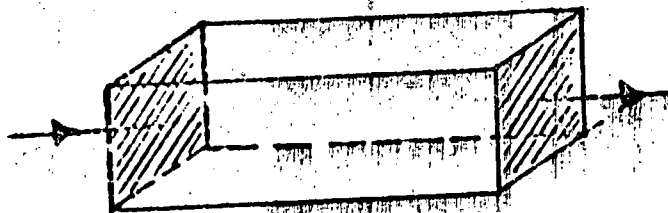
24. Til opvarmning af et hus anvendes en varmepumpe, der tilnærmelsesvis virker som en ideal Carnet-proces mellem jorden uden for huset med temperaturen 5°C og en varmtvandsbeholder inde i huset med temperaturen 60°C . Fra varmtvandsbeholderen ledes varmen via et centralvarmeanlæg ud i stuerne, der har temperaturen 20°C .
Hvad er forholdet mellem leveret varme i stuerne og energi anvendt til at drive varmepumpen?
Begrund svaret.
25. På fotografier af solen kan ses, at de centrale dele af solskiven lyser meget kraftigere end randen. Forklar denne såkaldte randformørkelse.
Hvilken effekt har tilstedeværelsen af solens atmosfære for fænomenet?
26. Hvordan er sammenhængen mellem bølgehastighed og bølgelængde for bølgerne på Atlanterhavet?
Begrund svaret ud fra en dimensionsbetragtning.
27. Et neonrør fungerer på den måde, at elektroner, der accelereres på grund af spændingsfaldet langs røret, ved stød mod neonatomer eksiterer disse, således at der ved henfaldet af de eksiterede neonatomer til deres grundtilstand udsendes lys.
Forklar det forhold, at man i modsætning til en almindelig elektrisk pære kan holde på et neonrør uden at brænde sig.
28. Jordens tidevandsbølge indeholder en del energi, der eventuelt kan udnyttes praktisk.
Hvor stammer den energi fra?
Begrund svaret.

29. En satellit i kredsløb om Jorden er udstyret med et klimaanlæg, som sørger for, at luftens blandingsforhold og tryk er som ved jordoverfladen. Kan et stearinlys brænde i satellitten? Begrund svaret.

30. I hvilken afstand ophører man med at kunne skelne de to lygter på en bil fra hinanden? Begrund svaret.

31. Angiv en måde til at undersøge, om de inaktive gasser er enatomige.

32. En beholder med isolerede sideflader og ledende endeflader:



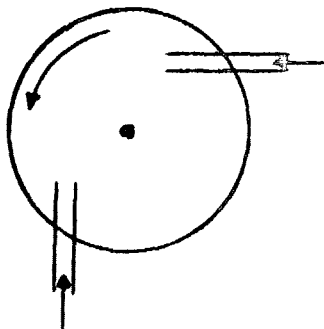
er fyldt med væske eller gas indeholdende frie ioner.

Hvad er modstanden for en elektrisk strøm gennem beholderen, hvis gnidningsmodstanden på ionerne antages proportional med deres hastighed? Begrund svaret.

33. Er det mest benzinkonømt at benytte forholdsvis højt eller lavt kompressionsforhold i en benzinsmotor?

Begrund svaret.

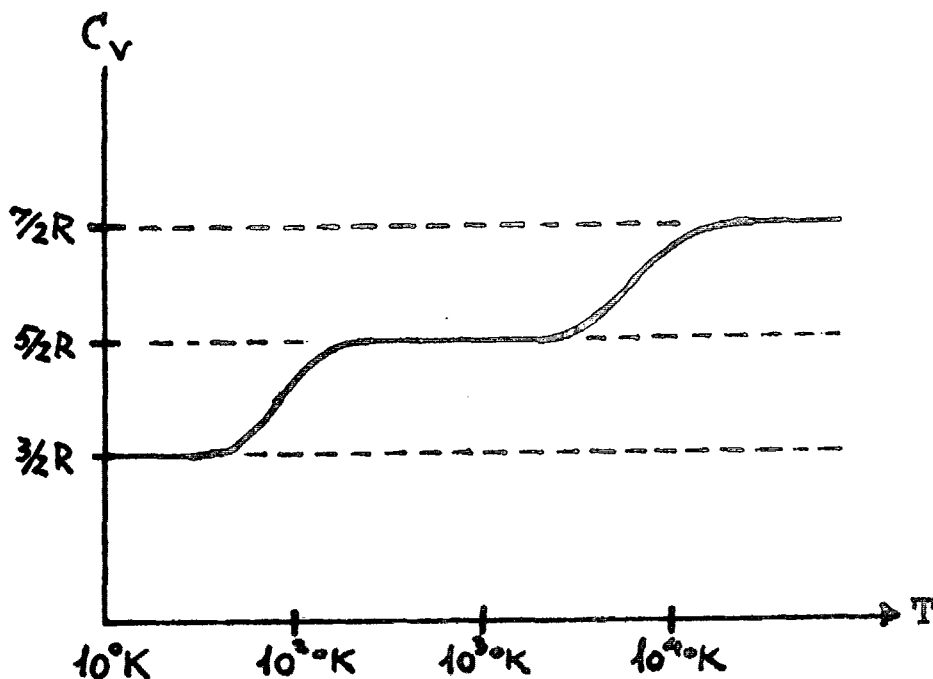
34. Er det muligt ved observationer fra jorden at fastslå, om solen har en atmosfære og dens eventuelle sammensætning?
Begrund svaret.
35. En brandslange er ført om et hushjørne. Der står en brandmand på hver side af hjørnet. Når vandet strømmer i slangen skal brandmændene bruge kræfter for at undgå, at den retter sig ud.
Hvor mange kræfter skal de bruge?
Begrund svaret.
36. Synes det ræsonnabelt at forestille sig neutronen som opbygget af en elektron og proton holdt sammen af elektrostatiske kræfter?
Begrund svaret.
37. Hvor mange gange varmere er hvidglødende jern end rødglødende jern?
Begrund svaret.
38. Nedenstående figur er en principskitse af en vandturbine.



Hvor stort et kraftmoment leverer turbinen?
Begrund svaret.

39. Nogle steder har man forsøgt ved påbud eller vejledning at få alle biler på en bestemt vejstrækning til at køre med omtrent samme hastighed. Hvordan afhænger vejens kapacitet af denne hastighed?
40. En lysstråle splittes i to stråler, der senere bringes til at interferere. Hvad er forholdet mellem lysstyrkerne i et interferencemaximum og minimum, når forholdet mellem intensiteten af de to stråler er 100?
Begrund svaret.
41. En elektron og positron annihilere under udsendelse af mindst to lyskvanta.
Hvorfor ikke eet?
42. Hvordan skal en gulvmoppe holdes, for at den kan bevæges ved tryk langs med skaftet?
Begrund svaret.
43. Hvorfor er vingen på en flyvemaskine mere buet på oversiden end på undersiden?
44. En stråle af parallelle elektroner skydes igennem et hul.
Hvad er den mindst mulige vinkelspredning i strålen efter passagen af hullet?
Begrund svaret.
45. Hvordan kan man observere, om fjerne stjerner bevæger sig i forhold til jorden?
Begrund svaret.

46. Hvor stort er energiindholdet af en ladet kondensator?
Begrund svaret.
47. Stiger eller falder temperaturen i de centrale dele af en stjerne, efterhånden som det meste brint er omdannet til helium?
Begrund svaret.
48. Grafen viser luftarten brints varmfylde som funktion af temperaturen. Ligesom brintmolekylet er deuteriummolekylet diatomigt med samme kemiske konfiguration. Derimod er deuteriums masse rundt regnet den dobbelte af brints. Indtegn den tilsvarende graf for deuterium med angivelse af kvalitative forskelle og ligheder mellem de to luftarters varmfylde ved forskellige temperaturer.
Begrund skitsen.



49. Et tog har 40 ens vogne og et lokomotiv, der vejer 5 gange så meget som en enkelt af vognene. Lokomotivet trækker i resten af toget med kraften F . Hvor stor er kraften, hvormed vognene nr. 30 og 31 trækker i hinanden?
Begrund svaret.
50. Hvis en magnetnål anbringes parallelt med en elektrisk ledning, og strømmen sluttes, slår den som bekendt ud i en retning bestemt ved højrehandsreglen. Forklar hvordan magnetnålen kan kende forskel på højre og venstre.
51. Ladede partikler (som protoner og alfapartikler) skal for at trænge ind i kerner have kinetiske energier af størrelsesordenen MeV. Bindingsenergien for elektroner i atomer er af størrelsesordenen eV. Kan disse oplysninger bruges til vurdering af forholdet mellem kerneradier og atomradier?
Begrund svaret.
52. Hvilke kræfter skal man tage hensyn til, når man skal opstille betingelsen for, at en stjernes atmosfære er i mekanisk ligevægt?
Begrund svaret.
53. Hvad er omløbstiden omkring jorden af en satellit?
Begrund svaret.
54. Kan man sige noget om forholdet mellem frekvenserne af høje og dybe toner ud fra fysiske dimensioner af diskant- og bashøjttalere?

55. Hvad er den mindste hastighed en raket skal have ved jordens overflade, hvis hastigheden skal være tilstrækkelig stor til at genstanden bevæger sig ud af jordens tyngdefelt?
Begrund svaret.
56. Stjerner tænkes opstået ved gravitationskræfters fortætning af kolde brintskyer i universet. Hvordan forklarer man da, at de opnår tilstrækkelig høj temperatur i centrum til at starte fusionsprocesser?
57. Estimér en øvre grænse for den effekt en vindmølle kan levere.
Begrund det, du gør.
58. En vekselstrømstransformator består af to spoler med forskelligt antal vindinger anbragt på en fælles jernkerne.
Hvad er forholdet mellem den spænding, man tilfører transformatoren og den, man får ud?
Begrund svaret.
59. Ved forsøg med emission af γ -kvanter fra kerner og påfølgende absorption i kerner af samme slags er der konstateret forskellige resultater, når henholdsvis kilde og absorber befinder sig lodret over hinanden, og når de befinder sig i samme vandrette plan.
Forklar dette forhold.
60. Hvilken form har overfladen af en væske i en centrifuge?
Begrund svaret.

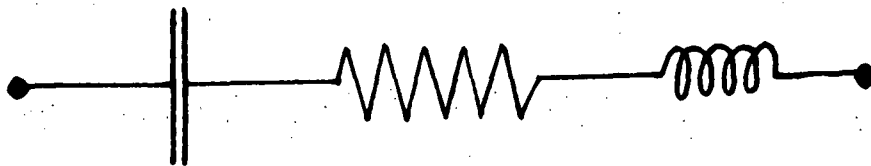
61. Hvorfor tales der om energikrise, når energien er bevaret?
Begrund svaret.

62. Et π^+ -meson (hvileenergi 140 MeV) henfalder til en myon (μ^+ med hvileenergi 105 MeV) og en neutrino (ν_μ med masse nul) efter skemaet



Hvad er størrelsen af myonens impuls i π^+ -mesonens hvilesystem?

63. Ved hvilken svingningsfrekvens (for spændingen) vil følgende impedans virke som en rent ohmsk modstand?



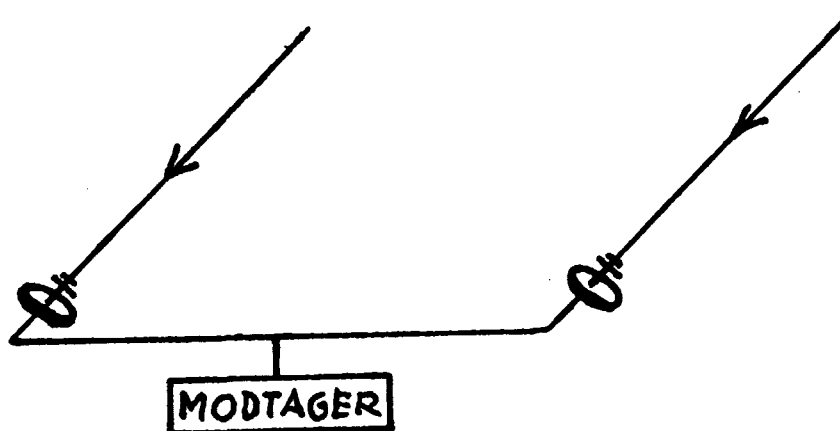
Begrund svaret.

64. En bil kører med hastigheden V . Bilen har alle vinduer lukket og er iøvrigt tæt overfor træk. Føreren åbner trækvinduet og mærker, at han må udligne en trykforskel i sit øre ved at synke. Blev trykket mindre eller større i bilen, da trækvinduet blev åbnet?
Begrund svaret.

65. Når man "stemmer" instrumenterne i et orkester, sørger man for, at de spiller samme tone på samme måde, dvs. med samme frekvens.
Hvordan lyder det (bortset fra falskt), når man sammenligner to instrumenter, der ikke stemmer helt præcist?
Begrund svaret.

66. Ifølge sin farve og beregnede masse at dømme må α Centauri A ligne solen meget. Målinger viser, at her på jorden er solens lysintensitet 10^{11} gange større end α Centauri A's. Hvad er afstanden til α Centauri A i forhold til afstanden til solen? Begrund svaret.

67. Radioastronomer benytter et arrangement som vist på figuren, hvor det er muligt både at regulere den indbyrdes afstand mellem radioteleskoperne og ændre antennernes fælles orientering. De opfangede signaler transmitteres via lige lange kabler til en enkelt modtager placeret i midten af opstillingen. Hvilken afstand skal der være mellem de to antenner ved en given orientering, for at det resulterende signal i modtageren bliver størst muligt, når der opereres ved en bestemt bølgelængde? Begrund svaret.



68. Hvorfor anbringer man antenner til bilradioer uden på bilen?

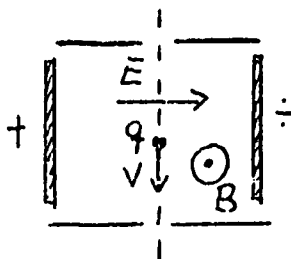
Skriftlig 4-timers opgave i 1. modul fysik.

Udleveres d. 12.07. kl. 9.30.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT.

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. Hvor stor hældning skal en mortorvej anlægges med i en kurve? Begrund svaret.
2. Jernatomet vejer ca. 1% mindre end summen af masserne af dets bestanddele. Forklar dette forhold.
3. På olieholder iagttages undertiden farvede ringe. Hvor tykke er disse hinder? Er den blå ring inderst eller yderst? Begrund svarene.
4. En person befinder sig skiftevis i centrum og ved periferien af en karussel. Hvad er forholdet mellem vinkelhastighederne i de to situationer? Begrund svaret.
5. Hvorfor tages der ikke hensyn til tilstedeværelsen af elektronerne og deres bevægelser ved beregningen af varmfylden for en NaCl-kristal?
6. Et solvarmeanlæg i forbindelse med et hus kan i en given vintermåned opretholde en temperatur i den til anlægget knyttede varmtvandsbeholder på 30°C . Til opvarmning af huset anvendes en varmepumpe, der tilnærmelsesvis virker som en ideal Carnotproces mellem denne varmtvandsbeholder og en varmtvandsbeholder med temperaturen 55°C inde i huset. Hvis solvarmeanlægget ikke fandtes kunne varmepumpen benyttes mellem jorden uden for huset med temperaturen 5°C og varmtvandsbeholderen inden i huset med temperaturen 60°C . Hvad er forholdet mellem energimængderne anvendt til at drive varmepumpen med og uden solvarmeanlæg i den omtalte vintermåned? Begrund svaret.
7. Ladede partikler skydes gennem et elektrisk og magnetisk felt som vist:



7. fortsat:

Kun partikler med en bestemt hastighed slipper igennem.
Hvor stor er denne hastighed?
Begrund svaret.

8. Hvad er forholdet mellem typiske temperaturer i brændende have-
bål og eksploderende brintbomber?
Begrund svaret.

Opgaveformuleringen kan medtages efter prøven.

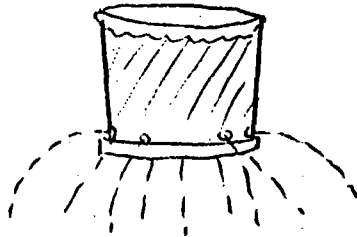
Skriftlig 4-timers opgave i 1. modul fysik.

Udleveres d. 16.7. kl. 9.30.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. En ladet partikel bevæger sig i en cirkelformet bane i et magnetfelt. Hvad er vinkelfrekvensen? Begrund svaret.
2. Som en primitiv vandingsforanstaltning benyttes en given spand med huller i og langs bunden som vist på figuren.



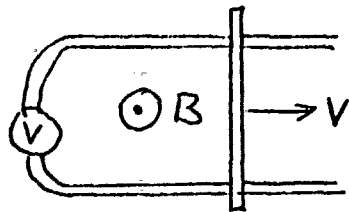
Spanden fyldes løbende med vand til randen og er permanent ophængt i en vis højde over det sted, der skal vandes. Hvor stort et areal bliver vandet? Begrund svaret.

3. Skitser varmekapaciteten, C_V , som funktion af temperaturen for en diatomig gas. Begrund skitsen.
4. Vurder ud fra usikkerhedsrelationen den mindst mulige kinetiske energi af nukleonerne i en kerne med en given kerneradius.
5. Hvad er forholdet mellem den kraft, der skal til for at trække de to øverste brædder vandret ud af en brædestabel

og den kraft, der skal til for at trække det næstøverste bræt ud, medens det øverste bræt holdes fast på sin plads? Begrund svaret.

6. Hvordan falder trykket i atmosfæren med højden? Begrund svaret.

7. En metalstang ruller som vist på figuren på nogle underliggende metalskinner med hastigheden v .



Arrangementet befinder sig i et magnetfelt som vist. Hvad viser voltmetret? Begrund svaret.

8. Hvorfor ser fjernsynsantennen på tagene ud som de gør? Hvad er størrelsesordenen af bølgelængden for fjernsynsbølgerne? Begrund svarene.

Opgaveformuleringen kan medtages efter prøven.

Skriftlig 4-timers opgave i 1. modul, fysik.

Udleveres den 12/1 1977 kl. 09.30.

Hjælpe midler er ikke tilladt.

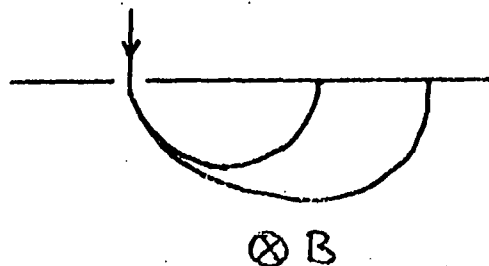
6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. Hvor langt fra facaden af et hus med skråt tag kan man risikere at blive ramt af nedfaldende isklumper fra taget? Begrund svaret.
2. For en given stjerne findes der støvpartikler i rummet omkring den, der er i absolut hvile i forhold til stjernen. Vurder størrelsen af disse partikler.
3. Ved præcisionsbestemmelse af diameteren af tynde tråde placeres tråden mellem to plane glasplader i et mikroskop som vist på figuren.



Sendes monokromatisk lys vinkelret ind på pladerne iagttages lyse og mørke linier på stykket mellem pladernes indbyrdes berøringspunkt og tråden. Hvordan fastlægges trådens tykkelse? Begrund svaret.

4. Forklar virkningen af en raketmotor i det lufttomme rum.
5. Krystaller med stor ledningsevne (metaller) er altid uigennemsigtige for lys. Forklar dette forhold.
6. Hvordan er sammenhængen mellem strømforbrug og temperatur for en dybfryser, hvis motor antages at virke som en ideal Carnotproces mellem dybfryserens indre og dens omgivelser? Begrund svaret.
7. I en massespektrograf separeres de forskellige slags ioner i en ionstråle med kendt hastighed ved hjælp af et magnetfelt som vist på figuren.



Hvordan afhænger placeringen af opsamlingsstederne for de forskellige slags ioner af deres egenskaber? Begrund svaret.

8. Ved mange eksperimenter er der brug for at transportere ustabile partikler med given middellevetid (i hvile) en vis afstand gennem et vacuumrør ved store hastigheder. Hvor stor en brøkdelen af partiklerne overlever transporten gennem røret? Begrund svaret.
-

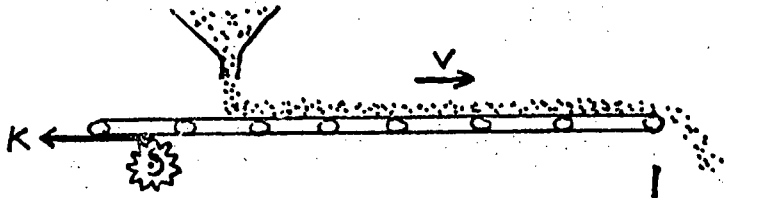
Skriftlig 4-timers opgave i 1. modul, fysik.

Udleveres den 14/1 1977 kl. 09.30.

Hjælpe midler er ikke tilladt.

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. Hvordan afhænger selvinduktionskoefficienten af en spole af antallet af vindinger? Begrund svaret.
2. Et transportbånd fungerer som vist på figuren.



Hvor stor en kraft skal båndet påvirkes med af motoren? Begrund svaret.

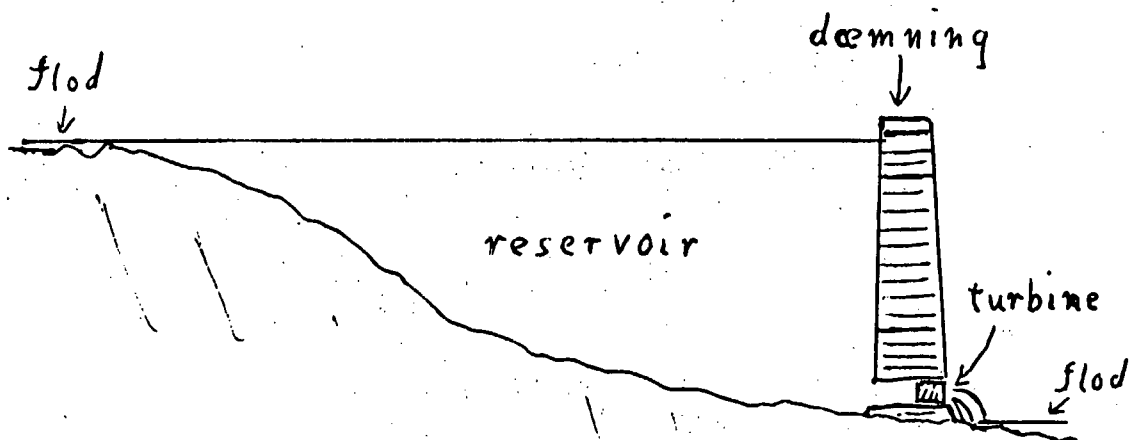
3. Elektroner har et magnetisk moment, som ved tilstedeværelsen af et magnetfelt enten peger i samme retning som magnetfeltet eller i den modsatte, således at den til vekselvirkningen mellem magnetfeltet og elektronerne knyttede energi kun antager to værdier. Hvordan varierer magnetiseringen af en gas af elektroner som funktion af temperaturen? Begrund svaret.
4. Kan en fri elektron absorbere eller emittere et lyskvantum? Begrund svaret.
5. For de stoffer, der anvendes ved atombomber, fordi de har en vis tæthed af kerner, der let kan undergå fission, gælder det, at eksplosionen først indtræder, når en bestemt kritisk mængde af stoffet bringes sammen til en klump. Forklar dette forhold.
6. Ved ankomsten til et koldt hus tændes elvarmepanelerne. Hvordan ændrer temperaturen sig i huset som funktion af tiden? Begrund svaret.
7. Ved politiets hastighedskontrol reflekteres et radarsignal fra den bil, der kontrolleres. Hvordan er sammenhængen mellem det relative frekvensskift for det tilbagekastede signal og bilens hastighed? Begrund svaret.

8. Hvordan afhænger lyd hastigheden i et fast materiale af dets materialekonstanter? Begrund svaret ud fra en dimensionsbetragtning.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå af besvarelsen hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

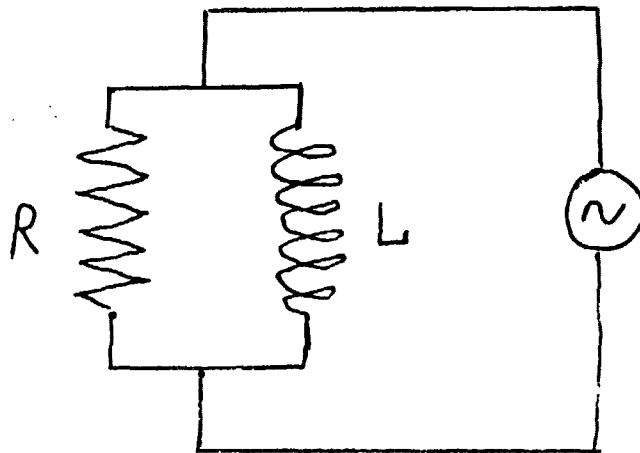
1. Et vandkraftanlæg er opbygget, så at der fra et opdæmmed reservoir strømmer vand gennem et rør med en indbygget turbine til et lavere afløb.



Vurder en øvre grænse for anlæggets effekt ved kontinuert drift.

2. Under visse omstændigheder kan der dannes et såkaldt "myon-atom" ved at et atom ombytter en elektron med en indfanget negativ myon, som har en masse, der er 207 gange elektronens.
Hvordan ændres et brintatoms bindingsenergi og udstrækning, hvis dets elektron erstattes med en myon?
Begrund svarene.

3. Ifølge aviserne er der nu satellitter i omløb, der medbringer kameraer, som kan skelne genstande af størrelsesordenen $1/4$ m. Hvad er linsens mindst mulige størrelse, hvis f.eks. satellitten befinder sig i en højde af 300 km? Begrund svaret.
4. I en Van de Graaff accellerator accellereres elektroner ved at gennemløbe et konstant homogent elektrisk felt. De starter i hvile og opnår til slut relativistiske hastigheder. Hvad bliver en elektrons hastighed i en accellerator af given længde? Begrund svaret.
5. I en fotometrisk dobbeltstjerne kan de to komponenter ikke skelnes optisk, men de bevæger sig, så at planen for den relative bevægelse indeholder retningen mod jorden. Skitser en sådan dobbeltstjernes observerede lysstyrke som funktion af tiden og begrund skitsen.
6. Hvad er impedansen af følgende vekselstrømskreds?



Begrund svaret.

7. Vand med given temperatur anbringes i et køleskabs isterningeboks. Vurder elektricitetsforbruget ved at lave isterninger af det. Begrund svaret.

8. Et radioaktivt præparat indeholder en vis koncentration af et stof, der ved radioaktivt henfald omdannes til et andet grundstof, som også er ustabil og omdannes ved et nyt henfald.

Angiv forholdet mellem koncentrationerne af de to ustabile stoffer i den situation, hvor koncentrationen af "mellemtilstandsstoffet" kan anses for at være konstant.

Hjælpemidler ikke tilladt.

6. af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå af besvarelsen hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. En tønde (cylinderformet) ruller ned ad en slidske. Den starter i hvile øverst.



Kommer den hurtigst ned, når den er massiv eller hul?

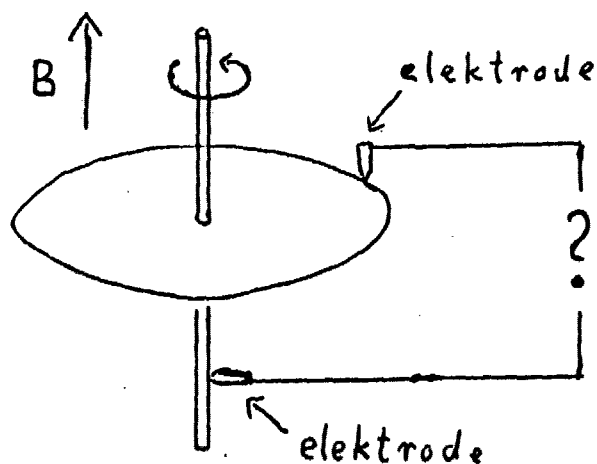
Begrund svaret.

2. Ved mange anvendelser (f.eks. radiorør) bruges en glødetråd som elektronkilde.

Hvordan afhænger antallet af producerede elektroner af trådens temperatur (et approksimativt udtryk, der rummer den dominerende temperaturafhængighed, vil være tilstrækkeligt)?

Begrund svaret.

3. En primitiv jævnstrømsgenerator kan bygges af en ledende metalskive, som roterer om sin symmetriakse i et fast homogent magnetfelt, der er parallelt med omdrejningsaksen.



Hvor stor er dens elektromotoriske kraft, dvs. spændingsforskellen mellem centrum og rand af skiven?

Begrund svaret.

4. Som bekendt er alle planeternes baneplaner omtrent sammenfaldende. Giv en fysisk forklaring på årsagen til dette.
5. En foton spredes elastisk på et atom (atomet er i sin grundtilstand før og efter spredningen) således at fotone's bevægelsesretning efter spredningen danner en given vinkel med den oprindelige.
Hvordan afhænger frekvensændringen (forskellen mellem frekvensen af den oprindelige og den spredte foton) af spredningsvinklen?
Begrund svaret.
6. Hvis lyset fra en fjern lysgiver iagttages gennem en smal spalte (lille i forhold til pupillens størrelse) ser man ikke et klart billede af spalten, men snarere et system af lyse og mørke striber.
Forklar dette fænomen.
7. Somme tider bliver lokale områder af jorden opvarmet i forhold til omgivelserne, som f.eks. land i forhold til hav på en varm sommerdag.
Bliver der relativt høj- eller lavtryk på det varmeste sted?
Begrund svaret.
8. En kondensator med variabel kapacitet (f.eks. en drejekondensator fra en radio) lades med en bestemt ladning. Man må da udføre et arbejde (ved at dreje på knappen) for at ændre på kapaciteten.
Hvordan afhænger dette arbejde af kapacitetsændringen?
Begrund svaret.

Skriftlig eksamen i fysik modul 1, breddemodul,
tirsdag den 10. januar 1978. - (4 timer).

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT.

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. Hvad er Universets alder?

Giv to begrundede skøn.

2. Et ventilationsanlæg er indrettet til at forny luften i et lokale én gang hvert kvarter. Vurder strømforbrugets afhængighed af rummets og udsugningsåbningens størrelse.

3. I naturen findes radioaktive grundstoffer, der henfalder gennem kæder af andre ustabile stoffer, indtil kæden ender ved et stabilt stof. Som en idealiseret kæde, kan vi betragte et grundstof A, der gennem udsendelse af en α -partikel (heliumkærne) bliver til et stof B, som igen ved udsendelse af en ny α -partikel bliver til et stabilt stof. Lad A have halveringstid på 10^6 år og B halveringstid på 1 time.

Hvor meget helium bliver der så produceret pr. år pr. mol af A?

Begrund svaret.

4. En kondensator oplades af et batteri med given EMK gennem en fast ohmsk modstand.

Hvordan afhænger strømstyrken af tiden, hvis kondensatoren er uladet, når strømmen sluttes?

Begrund svaret.

5. Newtons theorem siger: Hvis to kugler med samme masse støder sammen, og den ene før stødet ligger stille, vil de efter stødet bevæge sig med hastigheder, der er vinkelret på hinanden. (Man ser her bort fra eventuel rotation af kuglerne; derfor gælder det ikke helt eksakt i billiard.)

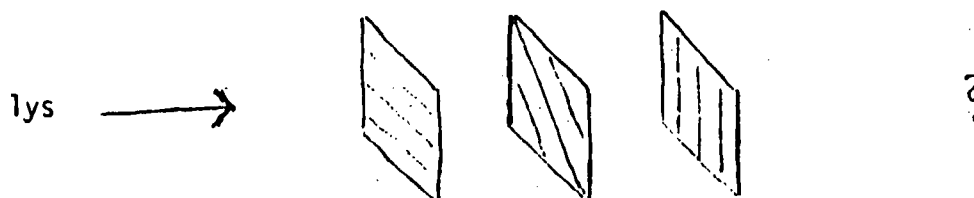
Bliver den tilsvarende vinkel større eller mindre end 90° , hvis stødet sker med relativistiske hastigheder?

Begrund svaret.

6. Hvis solens centrum stråler som et absolut sort legeme med temperatur $2 \cdot 10^7$ °K, hvad er så bølgelængden for den stråling, der har maksimal intensitet i solens centrum?

Begrund svaret.

7. En polaroid absorber (som f.eks. glas i polaroid solbriller) tillader kun lys, der er lineært polariseret i en bestemt retning, at passere. Vi anbringer nu tre sådanne efter hinanden som på figuren, hvor den tilladte polarisationsretning er angivet med skraveringen



Altså sådan at nr. 2 er drejet 45° i forhold til 1, og nr. 3 igen 45° i forhold til 2 og 90° i forhold til 1.

Hvor meget reduceres intensiteten af en stråle upolariseret lys ved at passere denne opstilling?

Begrund svaret.

8. Det viser sig, at for ret store grupper af krystaller er forholdet mellem smeltevarme (pr. mol) og smeltepunkt (i absolut temperatur) omtrent det samme for hele gruppen, selv om begge varierer en del.

Hvad fortæller dette om entropiforskellen mellem den faste og flydende form af stofferne i gruppen?

Begrund svaret.

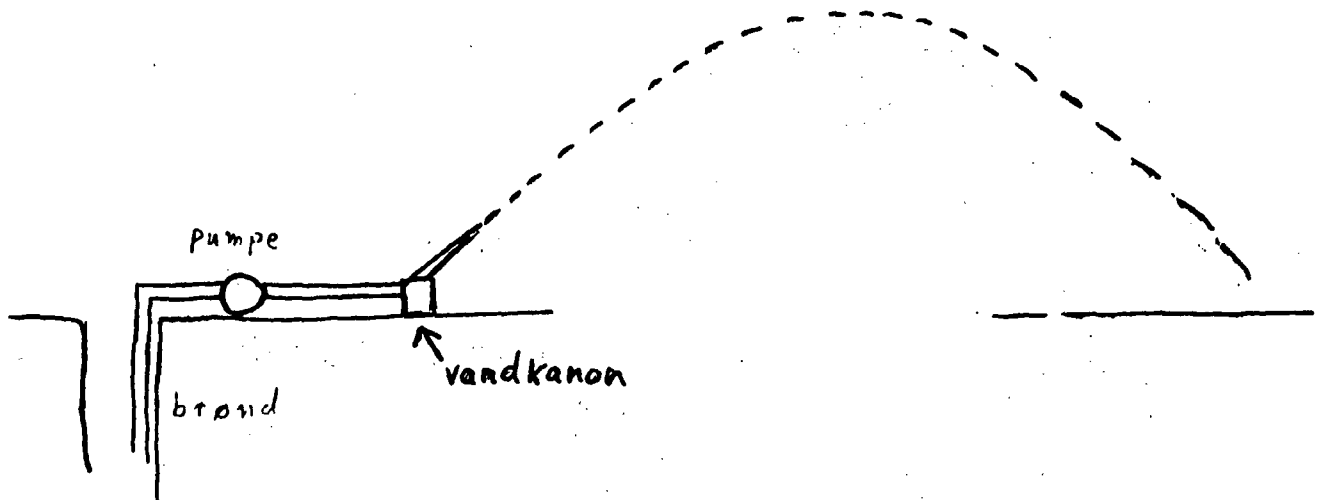
Skriftlig eksamen i fysik modul 1, breddemodul,
torsdag den 12. januar 1978

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT.

6 af nedenstående 3 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. Til markvanding bruges en såkaldt vandkanon. Den drives af en pumpe, hvis konstante tryk giver en udstrømningshastighed, som tillader at en cirkel med radius 10 m kan vandes af kanonen.

Vurder pumpens energiforbrug pr. tons udspredd vand, hvis vandet også må hentes 5 m under jordoverfladen?

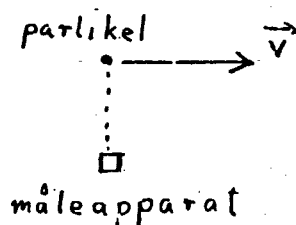


2. På grund af vekselvirkning mellem elektronernes og kærnens magnetiske momenter (proportionale med de respektive spin), splitter atomernes stationære tilstande op i en række tætliggende energiniveauer (hyperfinspaltningen).

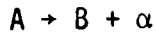
Hvor mange hyperfinniveauer splitter brints grundtilstand op i?

Begrund svaret.

3. Hvis solens bolometriske størrelsesklasse vokser 2,5 magnitudo, hvor meget ville solarkonstanten og solens overfladetemperatur så ændre sig? (Det forudsættes at afstanden mellem jorden og solen ikke ændres.)
4. En ladet partikel bevæger sig med relativistisk hastighed i forhold til et måleapparat.
Hvad størrelse af det elektriske felt vil apparatet måle i det øjeblik partiklen passerer i en given afstand?



5. I et lysstofrør skyldes lysudsendelsen overgang mellem diskrete atomare tilstande. Spektret er altså et linespektrum.
Hvad er den observerede liniebredde (mindst), hvis gassen i røret har en bestemt temperatur?
Begrund svaret.
6. Estimer den forstørrelse en astronomisk kikkert skal have, for at man kan udnytte objektivets vinkelopløsnings-evne optimalt. Begrund svaret.
7. En ustabil atomkærne A med spin 1 (i enhed af \hbar) henfalder til en anden kærne B med spin 0 og en α -partikel (heliumkærne), som også har spin 0. Altså



Et stof med en vis koncentration af A-kærner anbringes i et stærkt magnetfelt, som delvist vil polarisere disse kærner. Dvs. at spinnene vil have en tendens til at være ensrettede parallelt med magnetfeltet.

Ser man da flere eller færre α -partikler blive udsendt i magnetfeltets retning sammenlignet med samme retning i det upolariserede tilfælde?

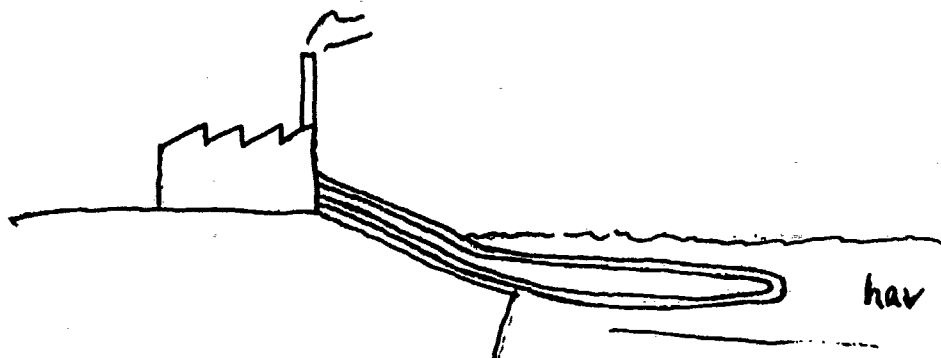
Begrund svaret.

8. Hvilke størrelser bestemmer en bils accelerationsevne, og hvordan afhænger accelerationen af disse?

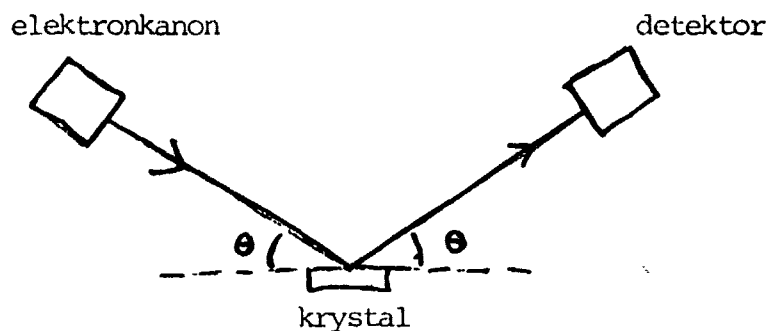
Hjælpe midler ikke tilladt.

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. Til afkøling af et fabriksanlæg bruger man kølevand, der i et lukket kredsløb strømmer med jævn hastighed fra fabrikken gennem et rør i havet og tilbage til fabrikken. Hvordan afhænger temperaturen af kølevandet i det rørstykke, der er i havet, af positionen i dette rørstykke? Begrund svaret.

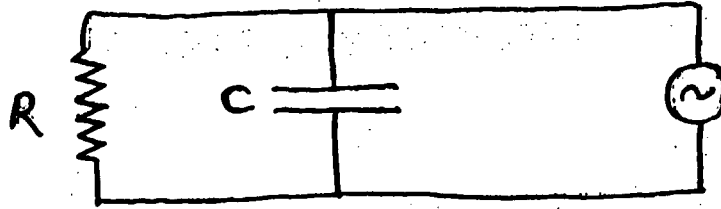


2. Elektroner med fast impuls spredes på en kubisk krystal (Davisson-Germer forsøg). Opstillingen er sådan, at de spredte elektroner detekteres, hvis udfaldsvinklen er den samme som indfaldsvinklen, målt i forhold til en krystalplan. For hvilke vinkler vil man have relativt maksimum i intensiteten af de spredte elektroner? Begrund svaret.

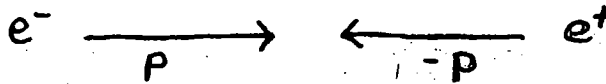


3. En encylindret firtakts eksplosionsmotor kan med et givet omdrejningstal kontinuert udføre et arbejde, der har en bestemt størrelse pr. cykle. Hvor stort må svinghjulets inertimoment mindst være? Begrund svaret. (Inspireret af motoren i ældre fiskekuttere).
4. Gør rede for de fundamentale trin, der indgår i fastlæggelsen af universets afstandsskala.

5. Find impedansen af følgende vekselstrømskreds?



6. I en stærk kikkert kan en lysstærk stjerne ses også på daghimlen. Vurder på baggrund heraf forholdet mellem intensiteten af sollys spredt i atmosfæren og stjernens tilsyneladende lysstyrke.
7. En elektron og en positron støder sammen med lige store og modsat rettede impulser og annihilerer. Hvor stor skal impulsen mindst være, for at der ved processen kan dannes en proton og en antiproton? Begrund svaret.



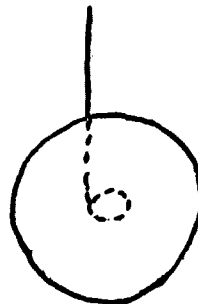
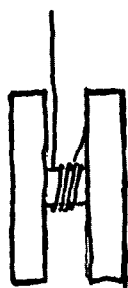
8. En kemisk proces foregår ved at man blander to luftarter, hvis molekyler så kan reagere med hinanden. Hvordan afhænger reaktionshastigheden af luftens temperatur? Begrund svaret.

Skriftlig eksamen i fysik modul 1 - breddemodul - onsdag d. 15.02.78.

Hjælpe midler ikke tilladt.

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. Hvilken temperatur (omtrentlig) har en glødetråd i en elektrisk pære, når lampen er tændt?
Begrund svaret.
2. Middellevetiden af K^+ -mesoner kan bestemmes ved at man laver en stråle af disse med bestemt energi og måler den distance, de i middel tilbage-lægger, inden de henfalder. Hvad er sammenhængen mellem middellevetid og "flyvelængde", når mesonerne har en energi på 1 GeV? K -mesoner har hvileenergi på $\frac{1}{2}$ GeV.
Begrund svaret.
3. Geologiske og paleontologiske kendsgerninger vidner om at solens udstråling har været nogenlunde konstant over de sidste ca. 1 mia. år. Forklar, hvordan dette kan være muligt.
4. En yo-yo er to runde skiver forbundet med en akse, hvorom der er viklet en snor, som vist skematisk på figuren.

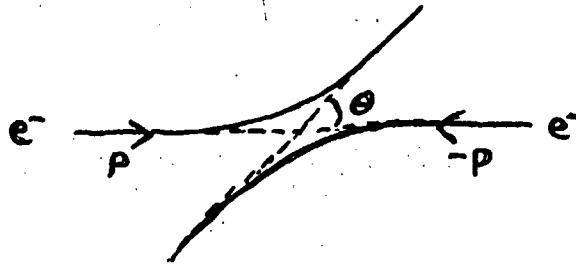


Hvor stor er dens lodrette hastighed, hvis den er sluppet i hvile, og er faldet frit fra en given højde?
(Den øverste ende af snoren holdes naturligvis fast).

5. Solkonstanten svarer omtrent til en energistrøm på $\frac{1}{2}$ kW/m² ved jordoverfladen. Betyder dette, at man skal tage hensyn til om vægtskålen rammes af sollyset, når man på en præcisionsvægt ønsker at veje med en nøjagtighed på $1 \mu\text{g} = 10^{-9}$ kg?
Begrund svaret.
6. I et "colliding beam eksperiment" støder to elektroner sammen med lige store, men modsat rettede impulser, altså i tyngdepunktsystemet. Fra le-ronninger eller detaljeret analyse af eksperimentet ved man, at sandsyn-ligheden for at elektron nr. 1 afløjes i vinklen θ er: $P(\theta) = |\Lambda(\theta)|^2$, hvor $\Lambda(\theta)$ er en kendt funktion af θ .

Hvad er sandsynligheden for at en detektor anbragt i en bestemt vinkel i forhold til beamretningen vil registrere en elektron i dette eksperiment?

Begrund svaret.



7. Med hvilket kraftmoment påvirker en konstant strøm i en lang lige leder en kompasnål, der er anbragt i en fast afstand parallelt med lederen? Begrund svaret.
8. Hvor meget energi kan man få ud af et kg antiprotoner (hvis man havde dem) ved at lade disse annihilere med et kg brint? Brug dette resultat eller anden viden til at vurdere energiindholdet i et kg rent uran 235, der gennem fission frigør en energimængde på ca. 200 MeV pr. atom.

Skriftlig eksamen i fysik 1. modul (breddemodul) - 4-timer

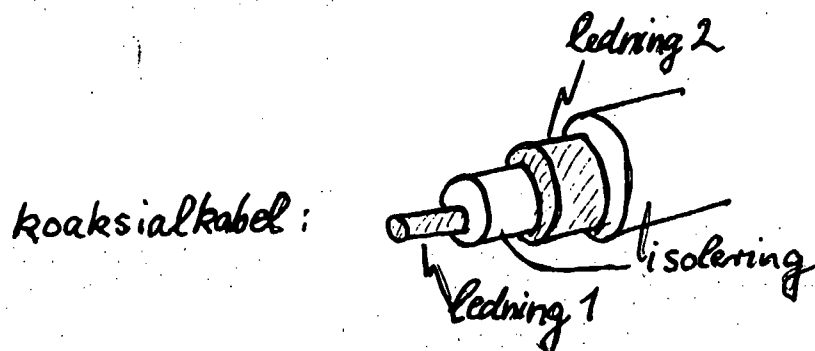
Afholdes: 12. juni 1978

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. Hvem slår sig mest ved at falde ned fra et bord, et barn eller en voksen? Begrund svaret.
2. Oftest brænder man sig på pander eller kasseroller med metalhåndtag, når man fjerner dem fra ilden. Hvordan afhænger temperaturen af enden af et sådant metalhåndtag af dets længde og tykkelse? Begrund svaret.
3. Hvor store er middelværdierne af henholdsvis kvadratet på hastigheden, $\langle v^2 \rangle$, og kvadratet på afstanden fra ligevægtspositionen, $\langle x^2 \rangle$, ved det absolutte nulpunkt for et atom, der er bundet til at udføre svingende bevægelse med en bestemt frekvens? Begrund svaret.
4. Skitser og begrund nogle metoder til bestemmelse af galaxe-masser.
5. Flyvemaskiner over en fjernsynsmodtager forstyrrer ofte billedet på den måde, at lysstyrken svinger regelmæssigt. Forklar dette. Er langsomme eller hurtige flyvere de værste? (Frekvensen af fjernsynsbølger er størrelsesordenen 10^8 Hz)
6. Biokemikere benytter ultracentrifuger til bestemmelse af molekylmasser for makro-molekyler. Molekylerne opløses i vand og bevæger sig heri ved centrifugeringen bort fra omdrejningsaksen. I en given afstand fra aksen måles den tilnærmelsesvis jævne hastighed af molekylerne ved en lysinterferensteknik. Hvordan udregnes molekylernes masse udfra indgående størrelser ved målingen? Begrund svaret.

7. Hvad er størrelsen af magnetfeltet omkring et koaksialkabel, hvor der løber lige store jævnstrømme i hver sin retning i de to ledninger? Begrund svaret.



8. En metalstang neddyppet i en saltopløsning, hvor kationerne er metallets ioner, kan fungere som den ene halvdel af et batteri. Hvad bestemmer den spændingsforskel, der opstår mellem metalstang og saltopløsning? Begrund svaret.

Skriftlig eksamen i fysik 1. modul (breddemodul) - 4-timer

Afholdes: 20. juni 1978

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. Det tager en halv dags tid at tø en steg fra fryseren op på køkkenbordet. Hvor lang tid tager det i køleskabet? Begrund svaret.
2. Man kan forestille sig følgende tilfælde af cirkulerende vind: mod uret omkring lavtryk, med uret omkring lavtryk, mod uret omkring højtryk, med uret omkring højtryk. Hvilke tilfælde er fysisk mulige på henholdsvis den sydlige og nordlige halvkugle? Begrund svaret.
3. Hvad udsiger det om den magnetiske tilstand af et stof, hvis der ved røntgenspredning iagttages konstruktiv interferens for netop hver anden af de værdier af spredningsvinkler, som der ved mentspredning med samme bølgelængde iagttages konstruktiv interferens for? Begrund svaret.
4. Vurder betydningen for trafiksikkerheden af om den krydsende vej, hvorfra tilkørslen til en motorvej sker fra, er ført over eller under motorvejen? Begrund svaret.
5. I radioens telefonprogrammer, hvor telefonsamtaler med radiolyttere transmitteres direkte, optræder undertiden en hyletone, der medfører, at den pågældende lytter bliver bedt om at skrue ned for sin radio. Hvorfor det? Begrund svaret.
6. Hvad forhindrer et gravitationelt sammenfald af solen? Begrund svaret.

7. Siden 1962 er den sædvanlige atommasseenhed, amu, fastsat ved at kulstof-12's, $^{12}_6\text{C}$, atommasse per definition er sat lig 12 amu. Hvorfor ligger atommasserne nærmere de hele tal målt i denne enhed end ved brug af enheden fastlagt ud fra hydrogens ^1_1H , masse? Begrund svaret.

8. Ved fremstillingen af integrerede kredsløb i elektronikindustri-
en nedprojiceres ønskede mønstre fra en stor skabelon på kredsløbsmatrixen (areal ca. 1 mm^2) via brug af lysfølsom lak på denne. Vurder en mindste tykkelse af ledningerne i integrerede kredsløb. Begrund vurderingen.

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

1. skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)

afholdes fredag den 6. juni 1980 kl. 10⁰⁰ - 14⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

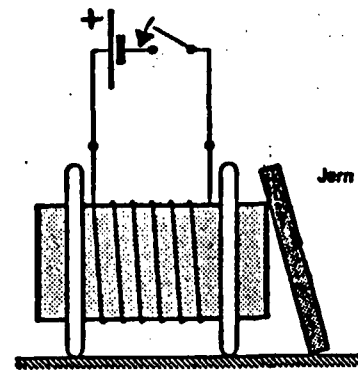
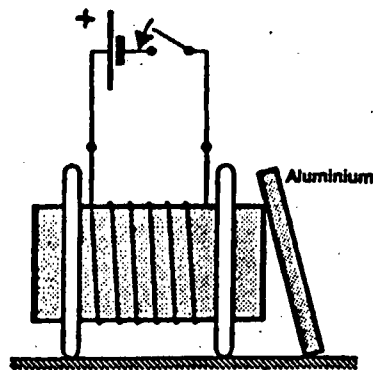
6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. Hvori består fordelene ved at cykle fremfor at løbe eller gå? Begrund svaret.
2. Vand kan kortslutte elektriske installationer. Kan is? Begrund svaret.
3. Et patenteret produkt består i en kombination af en dybfryser og en vandvarmer, idet fryserens udvendige kondenser er anbragt i en isoleret vandtank. Det påstås, at den ved normalt brug kan opvarme 150 l vandværksvand til 50°C pr. døgn. Vurdér den besparede energi i forhold til en almindelig dybfryser og en elektrisk vandvarmer, der ikke er kombineret, og som opvarmer en tilsvarende mængde vand.
4. Et havespringvand drives af en elektromotor på 40 watt. Hvor højt op sendes en vandstråle med et givet tværsnit? Begrund svaret.

(1.sæt fortsat)

5. En aluminiumsskive og en jernskive er anbragt ved en elektromagnet, som vist på figuren. Hvad sker der i de to tilfælde, når strømmen slutes?
Begrund svaret.



6. Hvad er forholdet mellem antallet af brintatomer i grundtilstanden ($n=1$) og i første anslåede tilstand ($n=2$) ved solens overflade? Begrund svaret.
7. To bemandede rumskibe bevæger sig afsted med jævn relativ bevægelse. Findes der omstændigheder, der fører til enighed mellem de to mandskaber om, hvorvidt to begivenheder er samtidige? Begrund svaret.

(1.sæt fortsat)

8. Ved studium af materiale fra meteoriter (meteorsten) forsøger man at vurdere størrelsen af det tidsinterval, "lapsetime", der er forløbet fra afslutningen af den sidste supernova-eksplosion (hvor de tunge grundstoffer blev dannet) og til dannelsen af planetsystemet (og meteoritterne).

Ved at optælle krystalfejl, der antages at hidrøre fra spontan fission af meget langlevende isotoper, har man fundet forholdet mellem antallet af fissioner af Pu^{244} og U^{238} kerner siden stenens dannelse.

Angiv, hvordan man her udfra kan finde "lapse-time", når meteorittens alder er kendt fra andre metoder, og man udfra teorier for supernovaers fordeling m.v. har et skøn over den relative hyppighed af de forskellige isotoper ved "lapse-time"s begyndelse.

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

2. skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)

afholdes mandag den 9. juni 1980 kl. 10⁰⁰ - 14⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

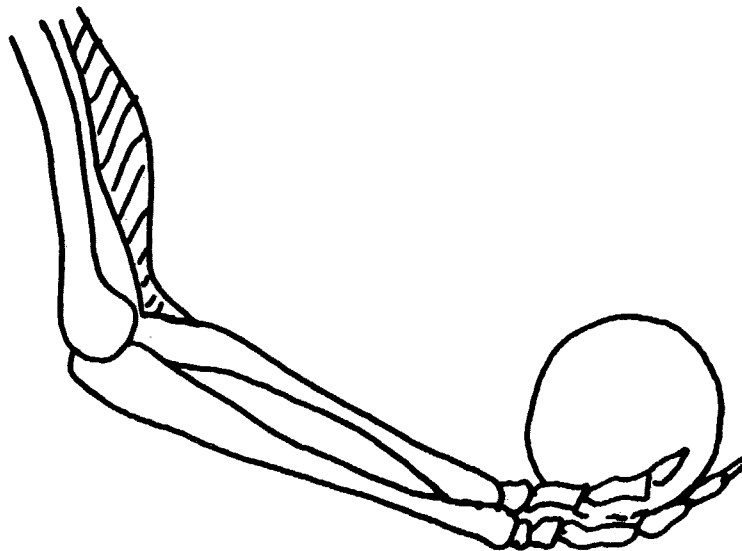
1. For luftarter skelner man mellem varmekapaciteten c_p ved konstant tryk og varmekapaciteten c_v ved konstant volumen. Hvilken af de to størrelser er mindst? Hvor stor er forskellen for en ideal gas? Begrund svaret.
2. Skitsér et simpelt elektrisk kredsløb, der kan betragtes som analogi til en partikel, der udfører dæmpede harmoniske svingninger. Diskutér betydningen af de enkelte komponenter og begrund analogien.
3. Hvor stor er radius af heliumionen, He^+ , i forhold til radius af brintatomet? Begrund svaret.

(2.sæt fortsat)

4. Man forsyner ofte brilleglas og andre optiske instrumenter med en tynd hinde (coating) for at nedsætte refleksionen. Hvordan skal hinden vælges, for at man opnår det bedste resultat?

Begrund svaret.

5. På figuren er antydnet en arm, der holder en genstand.



Hvordan er belastningen af albueleddet?

Begrund svaret.

6. Elektronernes bevægelse i en strømførende leder giver anledning til et magnetfelt i området uden om lederen. Hvorfor ikke også et elektrisk felt?

Begrund svaret.

(2.sæt fortsat)

7. Et stykke legetøj består af en plastik-skive, nærmest af form som en omvendt tallerken. Skiven kastes vandret på en sådan måde, at den samtidig sættes i rotation om sin symmetriakse - og lander forbavsende langt væk. Giv en forklaring på skivens bevægelse.

8. En stjerne iagttages i et teleskop med spejldiameter på 50 cm eller på 500 cm. I begge tilfælde afbildes stjernen i en lille skive med vinkeldiameter på ca. 1". Forklar dette.

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

1. skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes fredag, den 9. januar 1981 kl. 09⁰⁰ - 13⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1. I et kollegiebyggeri af ikke helt ny dato konstateres det, at der sker et betydeligt varmetab ud gennem værelsernes ydervæg med tilhørende vindue. Det overvejes at beklæde væggen med isoleringsplader og udskifte de gammeldags vinduer med termoruder.

K-værdierne for de forskellige materialer antages at have følgende værdier i $\frac{W}{m^2 \text{ } ^\circ C}$:

Gamle (et-lags) ruder..... 7
Væg af let-beton..... 1,4
2 lags termoruder..... 2,5
Isoleringsplade (2,5 cm Rockwool). 1,6

(K-værdien for et materialelag er varmeledningsevnen divideret med lagets tykkelse).

Hvor meget kan varmetabet herved reduceres i forhold til den oprindelige situation?

Hvilken af de to foranstaltninger betyder mest?

Begrund svaret.

2. Hvad er brændvidden af et barberspejl?

Begrund svaret.

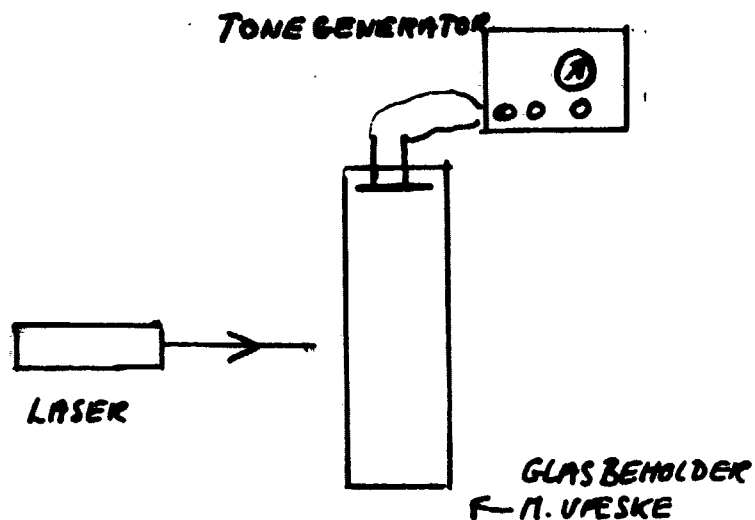
3. Sirius er endobbelt stjerne bestående af en hovedseriestjerne Sirius A med massen $2,2 M_{\odot}$ og en hvid dværg Sirius B med massen $0,9 M_{\odot}$. Argumenter for, at Sirius B på et tidspunkt må have bortkastet over halvdelen af sin masse.

4. Som bekendt kan en roterende snurretop bringes til at "stå" på et glat underlag et stykke tid uden, at den vælter. Til sidst "svajer" den rundt på en karakteristisk måde, inden den stopper helt. Forklar disse fænomener.

5. Er der en sammenhæng mellem udseende og halvleder-egenskaber af forskellige rene halvlederkrystaller? Hvilken? Diskuter udseendet, når krystallerne betragtes i almindeligt lys og i infrarødt lys.

Begrund svaret.

6. En stjerne fjerner sig fra jorden. Mellem jorden og stjernen er en tynd gassky, der bevæger sig i retning mod jorden. Vis på en skitse, hvorledes disse forhold vil influere på det observerede spektrum i nærheden af brintens H_{β} -linie ($\lambda = 486 \text{ nm}$). Begrund svaret.
7. En metode til bestemmelse af lydhastigheden i en given væske går ud på at studere laserlys efter passage af et glaskar med væsken, hvori der er skabt stående bølger ved hjælp af en tonegenerator (se figuren)



Beskriv hvordan den antydede metode virker. Hvad vil være et realistisk frekvensområde for tonegeneratoren?

Begrund svaret.

(1.sæt fortsat)

8. En isklump med en 10-krones mønt oven på bringes til at flyde i et glas vand. Hvordan er vandstanden i glasset efter, at isen er smeltet sammenlignet med vandstanden før smeltningen?

Hvordan forløber det tilsvarende forsøg, hvis man i stedet for mønten anbringer en træklods oven på isklumpen?

Begrund svarene.

(opgavesættet slut).

ROKILDE UNIVERSITETSCENTER.

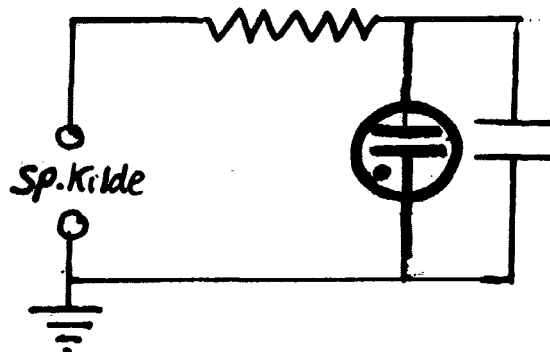
2.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes mandag, den 12. januar 1981 kl. 09⁰⁰ - 13⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne, der bortvælges.

1.

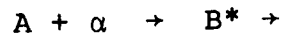


På figuren er skitseret et kredsløb bestående af en jævn-spændingskilde, en modstand, en kondensator og en glimlampe. Glimlampen er et udladningsrør, der har uendelig stor modstand, når der ikke går strøm igennem den, og meget lille modstand i tændt tilstand. Den tænder ved en karakteristisk tændspænding over den og slukker igen ved en karakteristisk slukspænding, som er mindre end tændspændingen.

Kredsløbet kan benyttes til at frembringe et blinkende lys med. Hvordan det? Hvordan afhænger blinkfrekvensen af indgående størrelser?

Begrund svarene.

2. Som bekendt bliver en vandoverflade (f.eks. på en sø) mørkere, når den kruses af et vindpust. Hvorfor?
Begrund svaret.
3. Ved beskydning af et folie indeholdende kerner af et stof A med α -partikler dannes radioaktive kerner B i foliet.



Hvordan skal man indrette sig, hvis man ønsker, at foliet skal fungere som et radioaktivt præparat med given styrke?

Begrund svaret.

4. En bygning opvarmes med oliefyr, således at der opretholdes en indendørstemperatur på 22°C , mens temperaturen udendørs er -3°C . Hvad er effektiviteten, når 40% af den producerede varme tabes via skorstenen?

Angiv andre relevante effektivitetsmål og diskuter specielt betydningen af et termodynamisk effektivitetsmål, der fokuserer på energiens kvalitet (udfra 2.hovedsætning).

5. Interstellare neutrale brintatomer kan påvises, da de udsender radiostråling med $\lambda=21$ cm. Giv en forklaring på eksistensen af denne stråling på grundlag af hyperfin-opsplitningen af grundtilstanden. Findes der en tilsvarende linie for heliumatomer?

Begrund svaret.

(2.sæt fortsat)

6. Hvordan kan det være, at en sejlbåd kan krydse op mod vinden som skitseret? Hvori består fordelene ved at have et lille sejl (en fok) foran storsejlet? Begrund svaret.



7. En hul cylindrisk leder af kendt materiale pålægges en potentialforskel mellem den indre og ydre overflade således, at der løber en stationær strøm fra inder-siden mod ydersiden. Hvor stor er den elektriske modstand?

Begrund svaret.

8. Et rumlaboratorium er udformet som en cylinder med radius $R = 100$ m. For at skabe et naturligt tyngdefelt langs "gulvet" er rumlaboratoriet sat i rotation omkring sin akse med konstant vinkelhastighed.

En ballon indeholdende en gas med en massefylde, der er ca. $\frac{1}{3}$ af massefylden for laboratoriets atmosfære, slippes ved gulvet. Hvordan vil ballonen bevæge sig?

Begrund svaret.

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

1. skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes mandag, den 10. januar 1983 kl. 09⁰⁰ - 13⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. Den kosmiske baggrundsstråling har en fordeling svarende til en Planckfordeling med maximal intensitet omkring en frekvens på $2,80 \cdot 10^{11}$ Hz. Det har vist sig, at dette maximum er retningsafhængigt. Det antager en 0,13% større værdi i retning af stjernebilledet Leo, mens det diametralt modsat antager en 0,13% mindre værdi. (Variationen imellem disse værdier er jævn). - Hvad fortæller disse målinger om jordens bevægelse i kosmos?
2. I en film i TV omtaltes, at en supertanker på 285.000 tons sejler med en fart på ca. 20 km/h. En nedbremsning, til den ligger stille, ville vare ca. 20 minutter og ske over ca. 10 km. Vurdér rigtigheden af disse opgivelser.

(1.sæt fortsat)

3. Du forbereder dig til din undervisning og vil gerne udføre følgende forsøg til demonstration af impulsmomentbevarelse. En elev sættes på en let drejelig taburet. Hun får et lod i hver hånd, strækker armene ud og bliver drejet rundt. Så fører hun lodderne ind mod kroppen og skulde, som du ved, dreje hurtigere rundt. Men - du ved ikke, om denne forøgelse af vinkelhastigheden er klart iagttagelig.

Du har ikke lyst til at gå hen på skolen for at prøve efter.

Foretag en vurdering af forøgelsen i vinkelhastighed, hvor du gør rede for dine antagelser o.s.v.

4. En vanddam med lav vandstand har en konstant bundtemperatur på 4°C , mens der over vandspejlet er konstant -5°C . Efter nogen tid vil der være dannet is på vandet. Hvordan vil istykkelsen afhænge af vandets og isens varmeledningskoefficienter?

(1.sæt fortsat)

5. For at opnå bedre modtageforhold af engelske radioudsendelser under krigen benyttede vi i mit hjem en spole, som fig.1 viser.

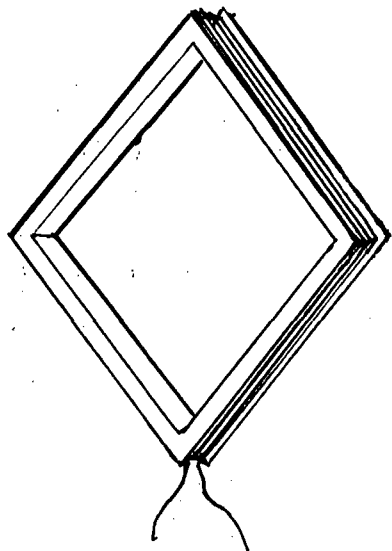


Fig.1

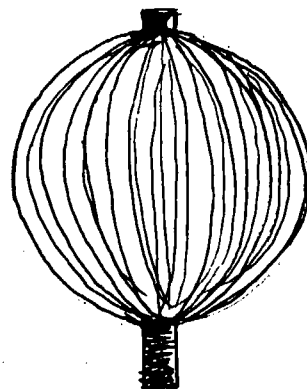


Fig.2

Forklar, hvad man skal gøre for at få den bedst mulige radiomodtagelse med spolen og hvorfor?

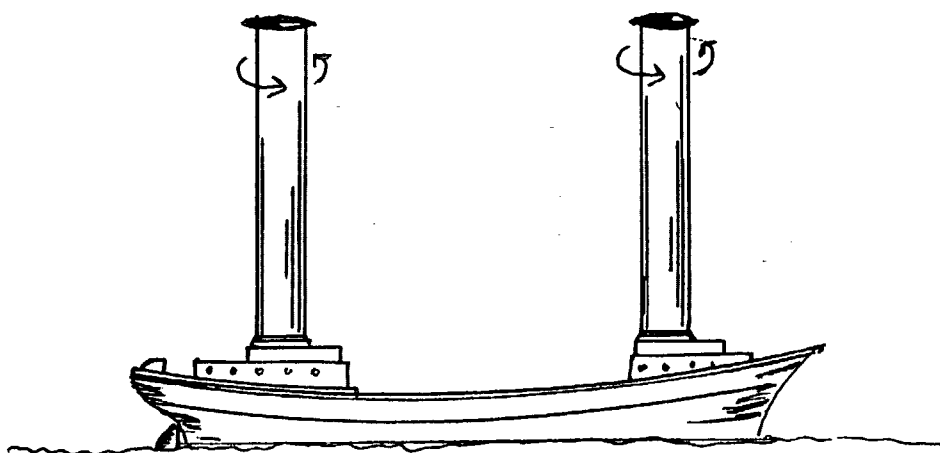
Betyder bølgelængden noget for spolens udformning?

Er der andre af spolens fysiske parametre, som du mener, har betydning?

Min far lavede også en antenne af et stykke mange-trådet kabel. Kabeltrådene forblev samlede i de to ender, mens de på stykket i midten blev bøjede fra hinanden, så det hele til sidst lignede en kugle (fig.2). Kan du forklare, hvorfor nogle mente, det var en god ide? Mener du, det er en god idé?

(1.sæt fortsat)

6. Flettner-skibet krydsede i 1925 Atlanten. Det blev drevet frem af to store vertikalt roterende motordrevne cylindre. Forklar, hvordan det kan lade sig gøre. Er kursen og farten afhængig af vindretningen?



7. Sender man en kraftig strøm igennem en solenoide kan det ske, at beviklingen sprænges. Forklar, hvorfor det kan ske.
8. En pi-meson med ladningen $q = +e (= 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C})$ efterlader et spor i et boblekammer. Stedsbestemmelsen kan foretages med en usikkerhed svarende til boblernes radius $r \sim 5 \cdot 10^{-4} \text{m}$. Pi-mesonerne bevæger sig vinkelret på et homogent magnetfelt, hvis størrelse kan bestemmes til at være $1,70 \pm 0,07 \text{T}$. Pi-mesonernes baneradius kan måles til at være $0,325 \text{m}$. Hvad betyder usikkerhedsrelationen for dette eksperiment?

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

2.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes onsdag, den 12. januar 1983 kl. 09⁰⁰ - 13⁰⁰.

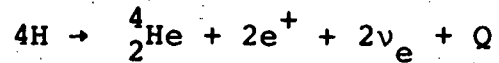
HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

Bilag til opgave 8 (1 blad).

1. Kerneprocesser som



(Bruttoproces)

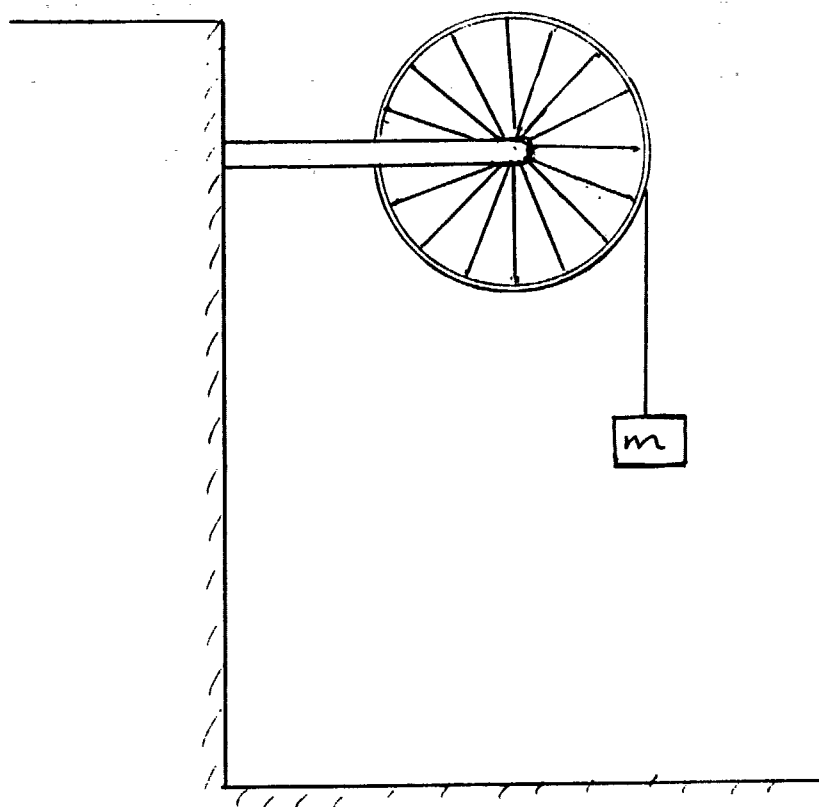
forløber kun i solens centrale dele.

Hvorfor?

Diskutér, hvilke faktorer der kan fremme eller sinke en sådan proces.

(2.sæt fortsat)

2. I en fysiksamling findes et hjul, som benyttes til demonstration af impulsmoment og lignende. Til et forsøg har man brug for at kende hjulets inertimoment. Man beslutter at bestemme det eksperimentelt. Hjulet, der ligner et cykelhjul med en tung fælg, ophænges med vandret aksel. Der vikles en snor om hjulet i hjulfælgen, og i enden ophænges et lod med massen m .



Man regner nu med, at loddet vil få en konstant acceleration.

Opstil en ligning, af hvilken man kan beregne inertimomentet som funktion af en observabel eksperimentel målelig parameter, f.eks. faldtiden.

(2.sæt fortsat)

3. Figur 1 er fra Leybold's "Handblätter", altså anvisninger til udførelse af undervisningsforsøg. En aluminiumsskive på en aksel er ophængt i en gaffel og anbringes mellem polskoene på en el-magnet. Sættes skiven i rotation, bremses den hurtigt op. Forklar hvorfor?

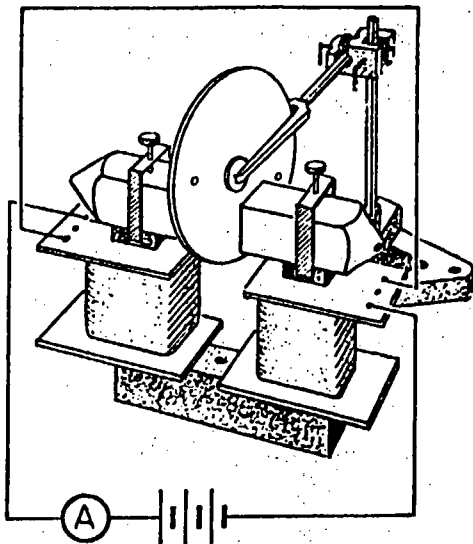


Fig.1

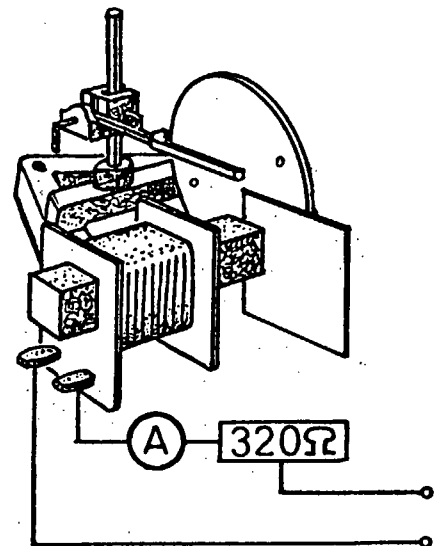


Fig.2

Fig.2 viser en anden opstilling. Først forbindes spolen med en vekselspænding. Dernæst anbringes skiven ca. 5 mm fra spolens jernkerne. Der sker ingenting. Anbringer man imidlertid nu en aluminiumplade imellem jernkernen og skiven, således at jernkernen dækkes ca. halvt, så drejer skiven rundt.

Forklar hvorfor?

(2.sæt fortsat)

4. En lang tynd kobberstrimmel anbringes imellem to 1 mm tykke plader af asbest, så der dannes en "sandwich".

Det hele anbringes nu i et rum, hvor der holdes en konstant temperatur 0°C . Der sendes en strøm igennem kobberstrimlen.

Resistansen pr. længdeenhed af en sådan kobberstrimmel er givet ved $R_l = a(1+b \cdot t)$, hvor t er temperaturen af kobberstrimlen.

Hvordan er temperaturen afhængig af strømstyrken? Hvilke andre størrelser får i praksis betydning for en begrænsning af temperaturen?

5. To meget smalle spalter i en afstand af 0,5 mm fra hinanden udsender koherent synligt lys, som danner et interferensmønster på en skærm. Den ene spalte udsender 4 gange så meget energi som den anden.

Ser vi på den midterste del af spektret, hvad bliver så forholdet imellem intensiteterne af et maksimum og et minimum lige ved siden af.

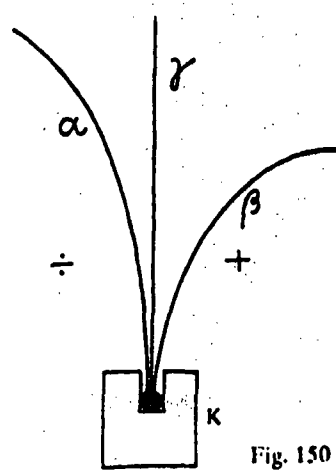
Gælder dette forhold overalt i spektret?

6. γ -stråling kan spontant omdannes til et positron-elektronpar (e^+, e^-). Hvorfor kan det ikke ske i totaltvakuum?

7. En Cyklotron accelererer deuteroner op til en energi på 16 MeV. Hvis deuterium erstattes af Helium-kærner, hvilken energi får de så?

(2.sæt fortsat)

8. Igennem lang tid har omtalen af "radioaktiv stråling" været ledsaget af nedenstående tegninger. Den første tegning med en passende del af teksten er fra 1961. De andre to er fra bøger, som benyttes i dag. Hvilke kommentarer, påvisninger af fejl og unøjagtigheder, eventuelt ændringsforslag, kan du fremsætte?
 Bilag til opgaven: Uran-familien (1 blad).

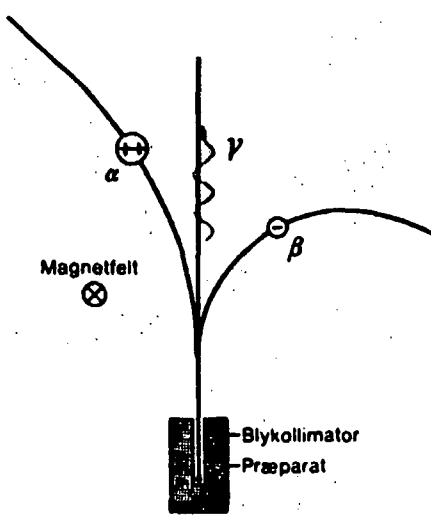


Til påvisning af strålernes virkning på en fotografisk plade benyttes en lille blyklods (fig. 150) med en fordybning, hvori er anbragt lidt radium. Holdes den fotografiske plade et stykke over K, viser der sig en plet på pladen. Anbringes et positivt elektrisk legeme til højre for strålerne, et negativt til venstre, får man tre pletter på pladen; deraf slutter man, at radium udsender tre strålearter.

A. Th.Sundorph: Fysik, 1961

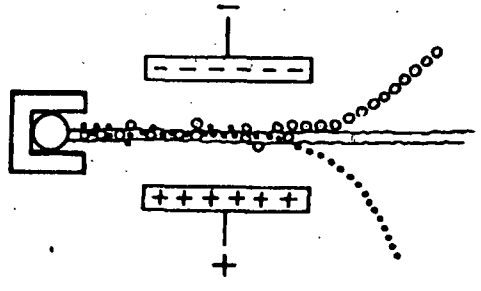
Fig. 150

B. Fysik i grundtræk, 1974



Magnetfelt
 Blykollimator
 Præparat

▲ 5.3 Adskillelse af α -, β - og γ -stråling ved hjælp af et magnetfelt. α - og β -partiklernes baner er dele af cirkelbuer.

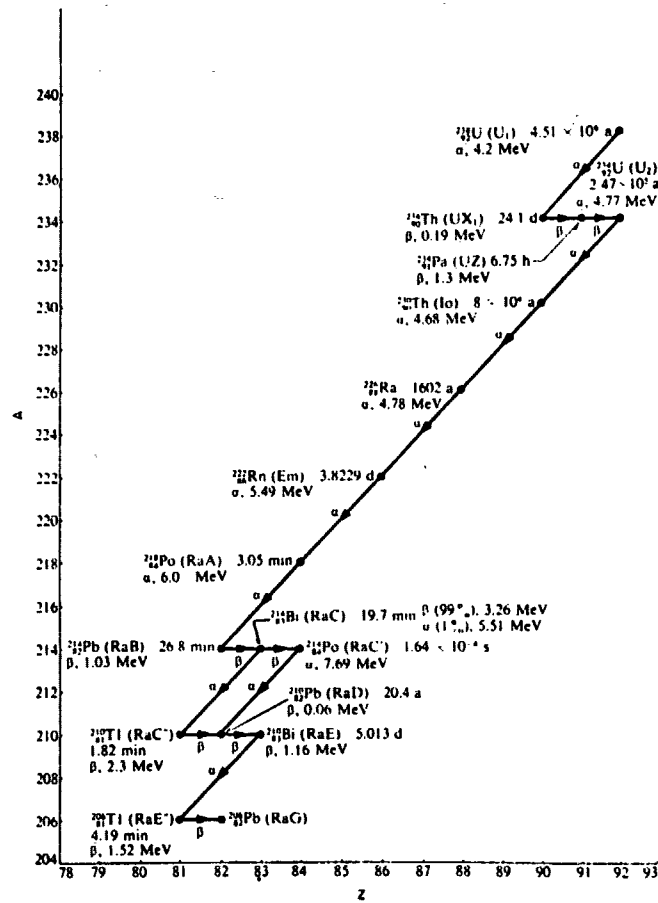


C. Højgaard: Tidens Fysik, 1980 .

(opgavesættet slut)

B I L A G til opgave 8.

Uran-familien $A = 4 \cdot N + 2$
(i parentes gamle symboler)



ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

1.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes mandag, den 13. juni 1983 kl. 10⁰⁰ - 14⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. En luftballon kan antage en vis maksimal størrelse. Sin fulde størrelse antager ballonen i reglen først et godt stykke oppe i atmosfæren. Ved hjælp af ballonventilen kan man lukke gas ud og ind af ballonen.
- Men hvad bestemmer, hvor højt en ballon fyldt med en given gas kan stige?

(figuren er kun til pynt og inspiration).

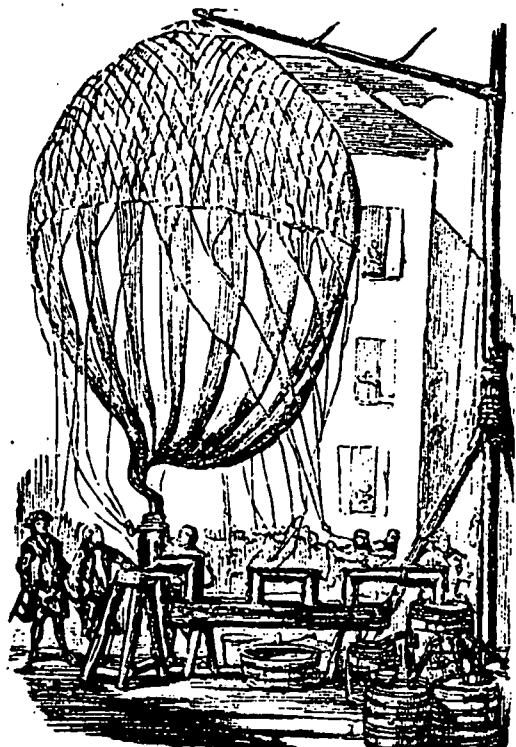


Fig. 98. Fyldning af en af de første Charlierer.

(1.sæt fortsat)

2. Supernovaeksplosioner findes i to udgaver Type I og Type II. Type I observeres i alle typer galakser. Type II kun i spiralgalakser og irregulære galakser.
- Hvor i Mælkevejen kan man forvente at finde henholdsvis Type I og Type II supernovaeksplosioner?

3. En cyklist kan i vindstille cykle med en konstant fart af 7 m/s.
- Han vil gerne kende sin fart i modvind, hvor vindhastigheden er kendt. Han regner med, at en perfekt gearing sætter ham i stand til at yde samme jævne indsats uanset hans egen fart, og at modstanden i det væsentlige hidrører fra luften (vinden). Hvordan afhænger hans egen fart af vindhastigheden og kommer han frem ved en modvind på 7 m/s?

4. Det Barlowske Hjul er et demonstrationsapparat, som kan købes hos Leybold. Det består af en massiv drejeligt kobberskive ophængt i en gaffel samt en klods, hvori der er en rende med kviksølv (fig.1).

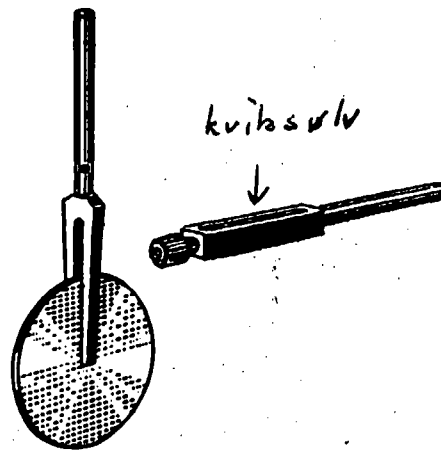


Fig. 1

Hjul og rende anbringes nu sådan, at hjulets rand løber i renden med kviksølv. Der sendes en strøm igennem hjulet. Spændingkildens ene pol forbindes til hjulakslen, og dens anden pol til kviksølvet i renden.

En elektromagnet placeres således, at der går et kraftigt magnetisk felt igennem en lille del af hjulet, mellem hjulakslen og renden (fig.2).

Hjulet påstås nu at kunne løbe rundt. Forklar hvorfor og giv en vurdering af kraftmomentet på hjulet.

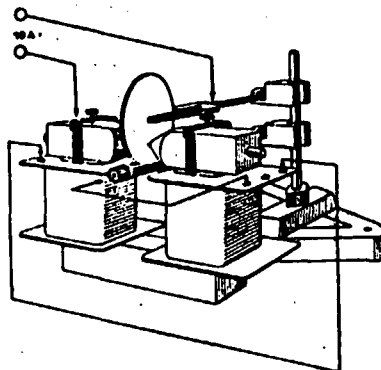
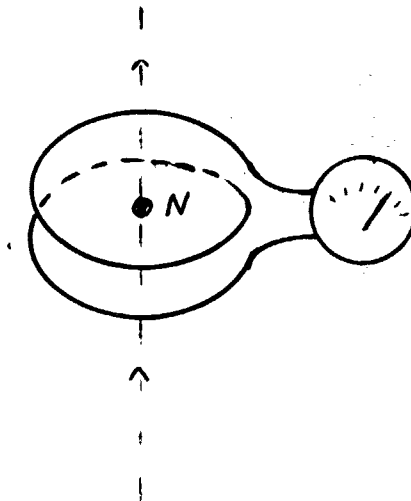


Fig. 2

(1.sæt fortsat)

5. Til trods for, at magnetiske monopoler efter Maxwell's teori ikke bør findes, undersøges det p.t. intensivt, om de ikke alligevel skulle eksistere. En punktformet magnetisk monopol (nordpol) tænkes bevæget gennem en spole. Diskutér kvalitativt strømmen gennem spolen, som den måles på galvanometret.



6. Et anslået atom falder normalt meget hurtigt til sin grundtilstand under udsendelse af et energikvant - en foton. En typisk henfaldstid er 10^{-8} s. For nogle stoffers atomer er der dog anslåede tilstande, hvor atomet kan forblive i længere tid (op til flere timer). Det er de såkaldte metastabile tilstande.
- Ved en spektralanalyse vil spektrallinierne fra henfald af metastabile tilstande vise sig som svage, men skarpe (smalle) linier, mens henfald fra normale tilstande vil vise sig som lysstærke og bredere linier.
- Forklar hvorfor.

(1.sæt fortsat)

7. Halveringstiden af en neutron er ca. 12 minutter. Hvilken energi må en neutron have for at have 50% sandsynlighed for at overleve en tur til jorden fra en stjerne, som er 10 lysår borte?

8. En kerne med nukleontal 20 bevæger sig med hastigheden $3 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$. Den deler sig spontant i to partikler, hver med nukleontal 10, som bevæger sig bort fra hinanden, så deres baner danner en ret vinkel.
Hvor stor er tilvæksten i den kinetiske energi?
Hvor er denne energi kommet fra?

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

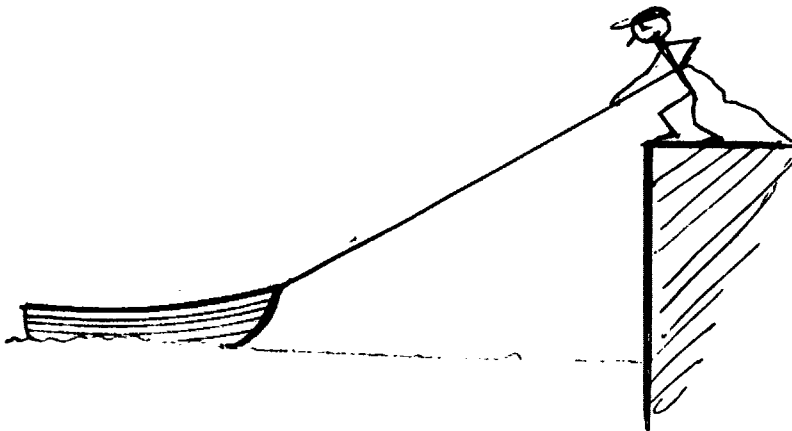
2.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes tirsdag, den 14. juni kl. 10⁰⁰ - 14⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

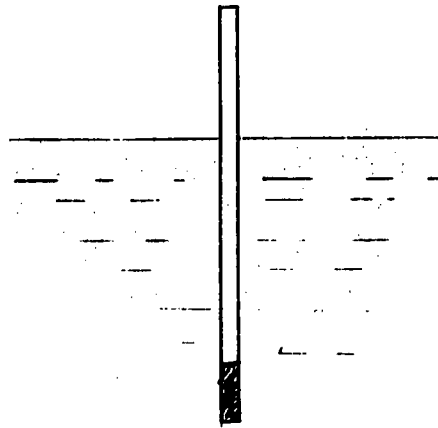
Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. En mand står på en høj kajmur og trækker en båd henimod kajen. Han haler reb ind med jævn fart. Forklar, hvordan båden vil bevæge sig henimod kajmuren?



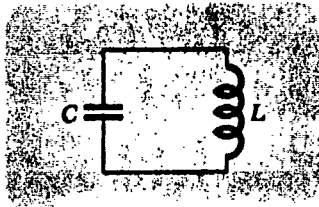
2. En tynd pind, som kan flyde på vand, skal anbringes, så den flyder i lodret stilling. Derfor anbringes der et passende stykke metal med samme tværsnit i den ene ende af pinden.

Hvor meget af pinden vil nu rage ovenud af vandet? Hvad er betingelsen for, at pinden overhovedet flyder stabilt i lodret stilling?

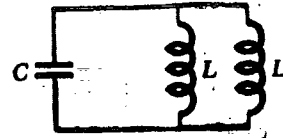


3. Effekten af den stråling, Krabbetågen udsender, er af størrelsesordenen 10^{31} J/s. Energikilden til dette er foreslået at være rotationsenergien af Krabbepulsaren. Dens rotationsperiode P er 0,0331 s, og man har målt den tidslige ændring i perioden $\frac{dP}{dt}$ til $\sim 420 \cdot 10^{-15}$ s/s. Vurdér (størrelsesordensmæssigt) om det er rimeligt at opfatte $E_{\text{rot, pulsar}}$ som tågens energikilde. Antag, at neutronstjernen, der udgør Krabbepulsaren, er en homogen kugle med massen = 1 solmasse $\approx 2 \cdot 10^{30}$ kg og radius 10 km.

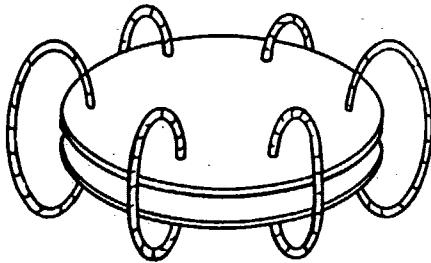
4.



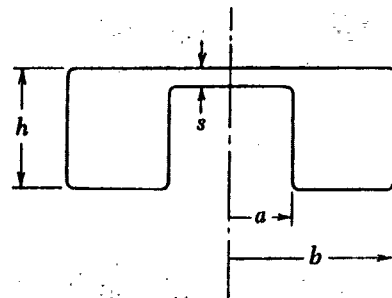
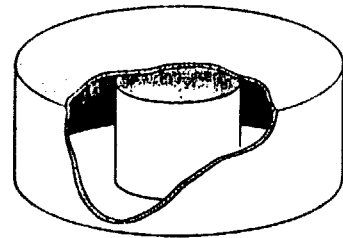
(a)



(b)



(c)



(d)

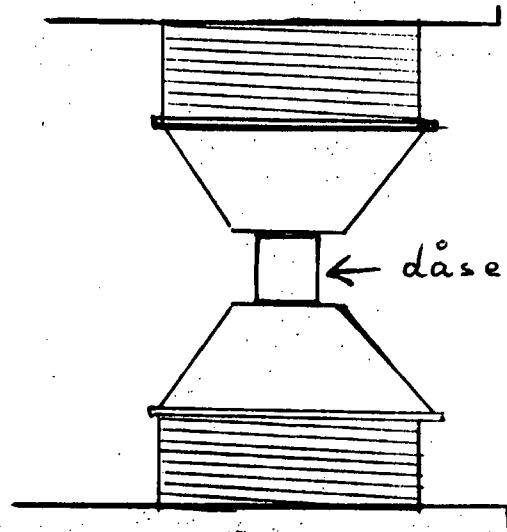
Ovenstående tegninger forestiller alle "resonanskredse".

Fig.a viser en sædvanlig kreds med adskilt kapacitor og inductor. På fig.b er kapacitoren's plader forbundet med seks enkelte vindinger, som danner inductoren, og i fig.c er kapacitoren's plader forbundet ved "en enkelt vinding", så det hele danner en slags "dåse", en hulrumsresonator. Forklar hvordan resonansfrekvenserne ændrer sig fra a til b til c til d og hvorfor?

Hvordan vil hulrumsresonatorens (fig.c) resonansfrekvens ændre sig, hvis højden h gøres mindre. Og hvad sker der med resonansen, hvis afstanden s gøres større, så vi får en "konservedåse"?

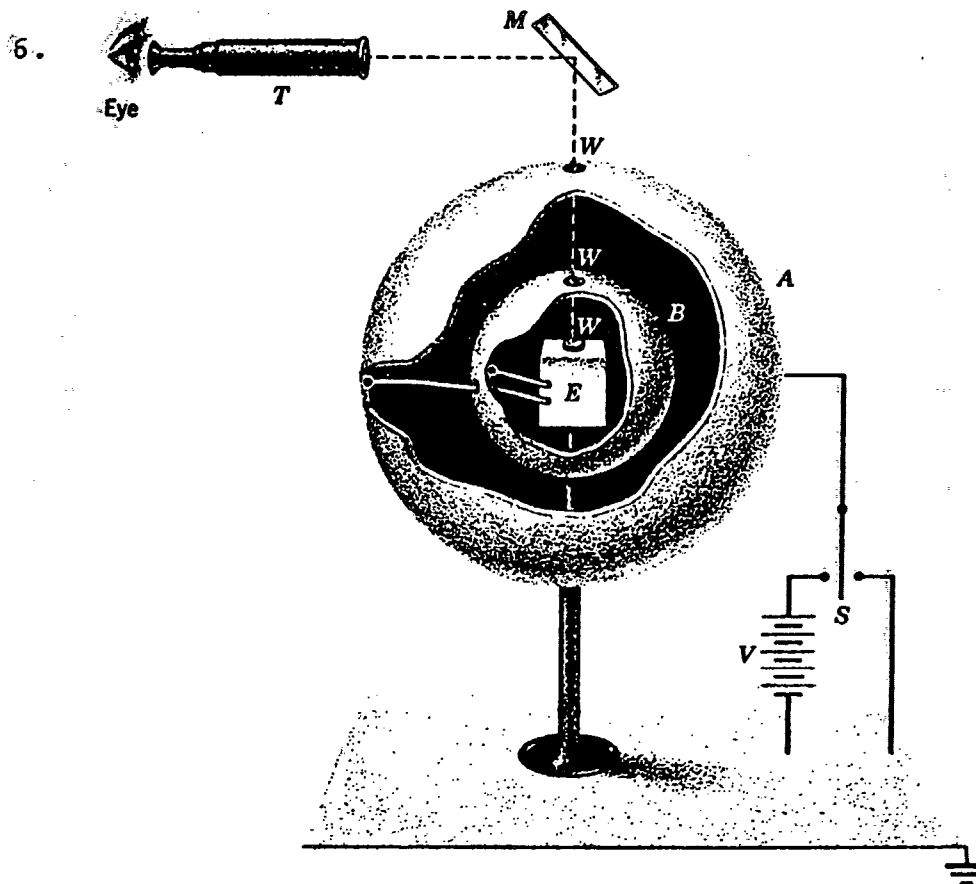
(2.sæt fortsat)

5. I en demonstration af en stor elektromagnets feltstyrke anbragte man en tom konservesdåse mellem polerne på magneten.



Da strømmen til magneten blev sluttet, krøllede konservesdåsen sammen med et brag. Forklar, hvorfor det sker?

(2. sæt fortsat)



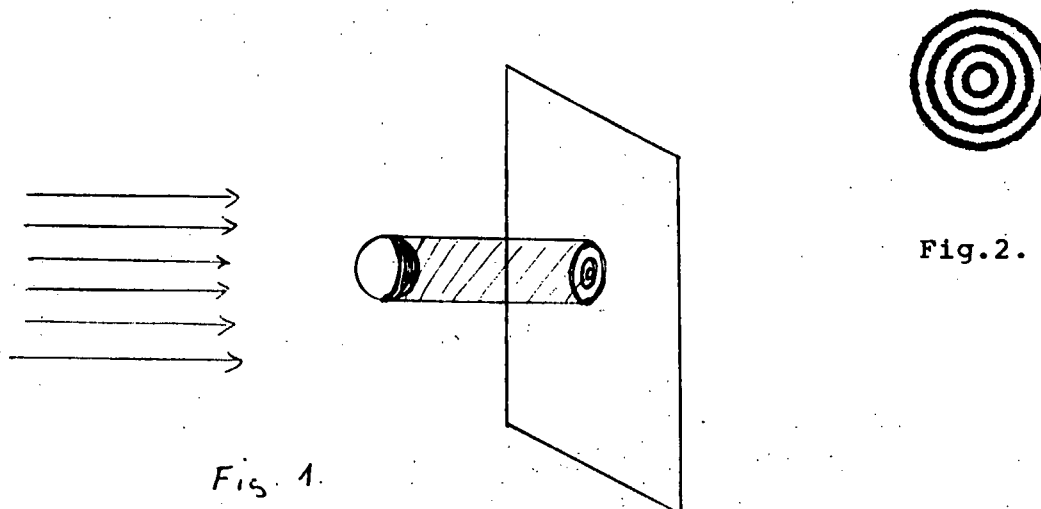
A og B er to (helt isolerede) metalkugler. De er via et fintmærende elektrometer E (der kan aflæses ved hjælp af et spejl) forbundne til hinanden. Al ladning fra A til B kan altså måles på E. Ved hjælp af kontakten S kan man oplade kuglen A og igen aflade den til jord.

Apparatet er en principskitse af det apparat, Plimton og Laurton i 1936 benyttede til eksperimentelt at bevise Gauss' og Coulomb's lov.

Forklar hvordan.

Potensen i Coulomb's lov blev ved den lejlighed bestemt med grænserne 2,000000002 og 1,999999998.

7. Poissons plet. Skyggen af en meget lille kugle (fig.1) ser ud som nogle koncentriske skyggeringe og med en lys plet i midten (fig.2), - Poissons plet. Forklar fænomenet.



8. Nedenstående citat stammer fra filosofikumpensum (anvendt op til 1971) på KU. Diskutér indholdet.

Og endelig er forholdet i atomfysikken jo, som vi har set, det, at selvom man ikke samtidigt kan bestemme en partikels plads og impuls med vilkaarlig stor nøjagtighed, saa er det dog principielt muligt snart at bestemme pladsen og snart impulsen med vilkaarlig stor nøjagtighed. Man kan derfor tænke sig, at man gennem en række forsøg bestemmer en stor mængde partiklers pladser nøjagtigt og gennem en række andre forsøg bestemmer deres impulser nøjagtigt (naturligvis til andre tidspunkter). Og nu synes det mig ganske urimeligt at antage, at kun de første partikler havde en bestemt plads i bestemmelsesøjeblikket og kun de sidste en bestemt impuls i bestemmelsesøjeblikket. Derfor finder jeg det mest nærliggende at bedømme situationen saadan: den første forsøgsrække viser, at atomare partikler har en bestemt plads i et givet øjeblik, og den sidste forsøgsrække viser, at atomare partikler har en bestemt impuls i et givet øjeblik. Og da plads og impuls i et givet øjeblik er tilstrækkelige til at determinere et makrofysisk objekts bevægelse, saa synes det — i mangel af bevis for det modsatte — rimeligt at antage, at disse to størrelser ogsaa determinerer de atomare partiklers bevægelser. At vi mennesker ikke kan bestemme dem *samtidigt* (fordi de relevante forsøgsanordninger udelukker en saadan samtidig bestemmelse) viser jo ikke, at de ikke objektivt (dvs. uafhængigt af forsøgsanordningerne) eksisterer samtidigt. De kan paavises hver for sig til forskellige tidspunkter, og dermed synes det godtgjort, at de atomare objekter og deres fysiske egenskaber eksisterer uafhængigt ikke blot af de menneskelige iagttagere, men ogsaa af de instrumenter, hvormed de iagttages, og som paa uberegnelig („ukontrollabel“) maade vevirker med dem, naar man benytter dem til iagttagelse af objekterne. Komplementariteten er et forhold mellem visse iagttagelsesmetoder, men at et saadant forhold ogsaa skulle bestaa mellem *de iagttagne objekter* savner jeg et bevis for. Jeg mener derfor, at man ikke ud fra de ovennævnte forudsætninger kan drage saa vidtgaaende erkendelsesteoretiske slutninger, som Bohr gør i sine isvrigt dybtgaaende analyser af den i og for sig højest interessante situation, hvori atomfysikken har hængt fysikerne.

Jørgen Jørgensen: Indledningen til logikken og metodelæren. 2.udgave 1966, side 117.

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

1. skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes torsdag, den 25. august 1983 kl. 10⁰⁰ - 14⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. Ved hvilken fart mister en bil vejgrebet, når den passerer en bakketop?

Begrund svaret.

2. I atletikdisciplinen kuglestød afhænger længden af stødet af den fart, kuglen har, når den forlader hånden.

Hvordan?

3. Metallegeringer, bestående af to komponenter, kan enten være ordnede (fig. A) eller uordnede (fig. B)

Fig.A. ○ ● ○ ● ○ ● ○ ● ○ ● ○ ● ○

Fig.B. ● ○ ● ● ○ ● ○ ● ● ● ○

● :komponent 1

○ :komponent 2

Hvordan skelner man imellem de to tilstande ved hjælp af røntgenspektre?

4. Ved hårdt fysisk arbejde både spiser og sveder man mere end ellers. Er begge dele fysisk set nødvendige?

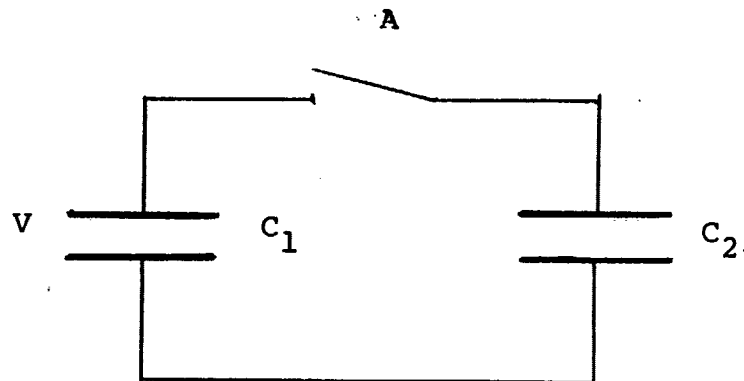
Begrund svaret.

5. Hvorfor tenderer stjerner i deres udvikling til at bestå af jern?

6. Efter Rutherford's opdagelse af, at atomer ikke er kompakte, men består af tomt rum med en positiv ladet kerne af meget ringe udstrækning og derom kredsende elektroner med endnu mindre udstrækning (må man forestille sig), fremstår det som en gåde, at stof ikke kollaberer ved, at elektronerne trækkes ind til deres kerner, således at atomerne skrumpes ind. Hvorfor sker det ikke?

Begrund svaret.

7.



Over en kapacitor med kapacitansen C_1 er en spænding V . Over C_2 er spændingen 0 . Hvad er energitabet ved, at kontakten A slutes, og hvor bliver energien af?

Begrund svaret.

8. Hvor små ladningsmængder kan man tænke sig anvendt til informationsopbevaring i mikroelektronisk udstyr, når man tager tilstedeværelsen af kosmisk stråling og radioaktive fremmedatomer i betragtning? Begrund svaret.

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER.

2.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes fredag, den 26. august 1983 kl. 10⁰⁰ - 14⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. Med en 50 GeV elektronaccelerator udføres forsøg med spredning på atomkerner. Hvordan beregnes, om man med elektroner med denne energi kan "se" nukleoner?
2. Hvor stor er trykket i jordens centrum?
Begrund svaret.
3. I 1981 indviede energiministeren verdens største varmpumpe, der skal levere varmen til 2200 boliger i Frederikshavn.
Den er konstrueret således, at varmen tappes fra kommunens spildevand. Hvorfor ikke fra Kattegat?

4. Børn og voksne kommer i reglen ikke lige hurtigt ned ad bakke på cykel. Hvem kommer hurtigst ned?

Begrund svaret.

5. Pentagons planer for satellitbårne laservåben indeholder et linsearrangement med en diameter på 10 m for at opnå tilstrækkelig fokusering af laserenergien ved mål 1000 km borte. På hvor lille et område er energien fokuseret?

Begrund svaret.

6. Hvordan kan det være, at det med god tilnærmelse går godt at regne med, at inertiens lov gælder i et koordinatsystem med centrum i solen og faste akser i forhold til stjernerne i vores galakse, når vi ved, at solen deltager i galaksens rotation?

7. En gnedet glasstang er i stand til at tiltrække små papirstumper.

Forklar dette fænomen.

8. Hele krystaller af isolatorer er som regel gennemsigtige. Metaller er altid uigennemsigtige.

Forklar dette.

Hvordan forholder det sig med halvledermaterialer?

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER

1.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes fredag, den 7. juni 1985 kl. 10⁰⁰ - 14⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det SKAL fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

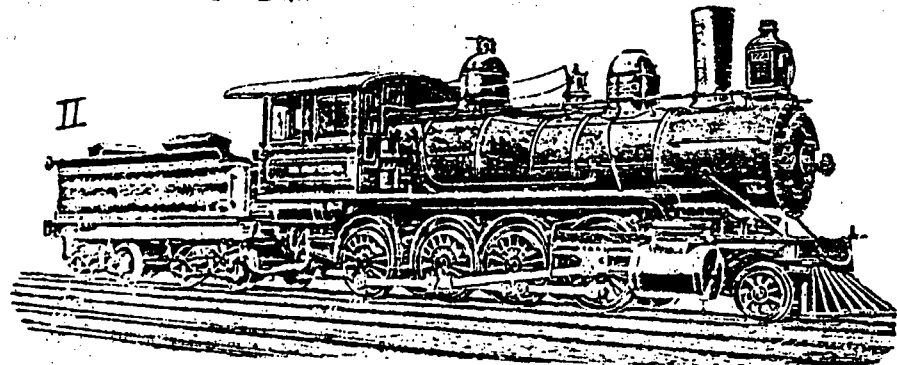
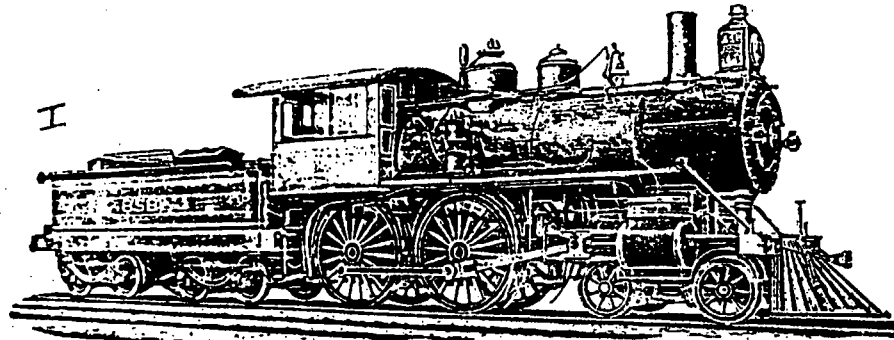
1. Til sort-hvide optagelser anvender fotografen ofte et gult filter eller et polaroidfilter for at opnå, at skyerne på himlen bliver tydeligere. Forklar den fysiske baggrund for virkningen af de to filtre.
2. Når man fylder væske i en stor flaske eller dunk, høres ofte en klukkende lyd. Tilsvarende fremkommer der lyde, når man tømmer en dunk med væske. Ændrer lydene sig efterhånden, som man fylder eller tømmer dunken? Er der forskel på lydene i de to tilfælde?

Begrund svarene.

(opgavesættet fortsætter)

3. Lokomotiver, der er beregnet til persontransport, er forskellige fra lokomotiver, beregnet på gods-transport. Passager-lokomotivet er designet til at køre hurtigt, mens gods-lokomotivet er designet til at trække tunge vogne med last. Nedenfor er vist to typer damplokomotiver I og II. Angiv for hver type om det er et passager- eller godslokomotiv.

Begrund svaret.



4. Det diskuteres i disse år, om galaksernes masser er en del større end hidtil antaget. Den ekstra masse antages placeret som meget svage stjerner i ydre dele af galakserne. Diskuter, hvorledes sådanne "massive haloer" kunne tænkes observeret.

(opgavesættet fortsætter)

5. En skødesløs forsker efterlader fredag eftermiddag en heliumbeholder (20°C og 200 atm.) med hanen knap nok lukket, således at gassen slipper langsomt ud i løbet af weekenden. Hvad er entropiændringen pr. kg gas ?
Begrund svaret.
6. Cyklotroners virkemåde er baseret på, at omløbsfrekvensen af de ladede partikler er uafhængig af deres hastigheder. Opstår der særlige konstruktionsproblemer, når hastighederne bliver relativistiske?
Begrund svaret.
7. Mars' måne Phoebos bevæger sig i så lav bane, at tidevandskræfter fjerner energi fra dens banebevægelse. Omløbstiden i banen er 7,7 timer. Dens vinkelhastighed er målt at stige med omkring $1,75 \times 10^{-5}$ rad/år om året. Vurdér den relative ændring i månens afstand til Mars i løbet af et år.
8. Vor Mælkevej tænkes at støde sammen med en spiralgalakse med en masse på 10^{12} solmasser, d.v.s. de passer igennem hinanden. Vurdér chancen for sammenstød mellem jorden og en "fremmed" sol.

(opgavesættet slut)

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER

2.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes mandag, den 10. juni 1985 kl. 10⁰⁰ - 14⁰⁰.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det SKAL fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

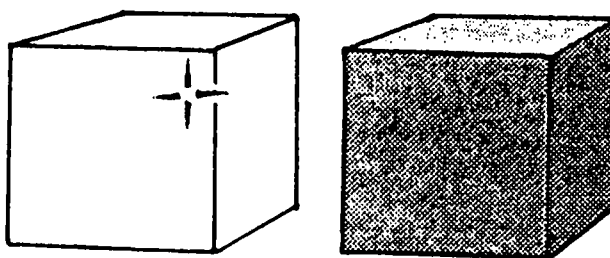
1. Hvis en beholder med komprimeret luft punkteres, vil beholderen bevæge sig modsat den udslippende luft som en slags raket. Hvordan bevæger beholderen sig, hvis den i stedet er udpumpet til nær vakuum og så punkteres ?

Begrund svaret.

2. En metalklods med hvid overflade og en metalklods af samme størrelse med sort overflade er begge opvarmet til 500°C.

a) Hvilken klods udstråler mest energi ?

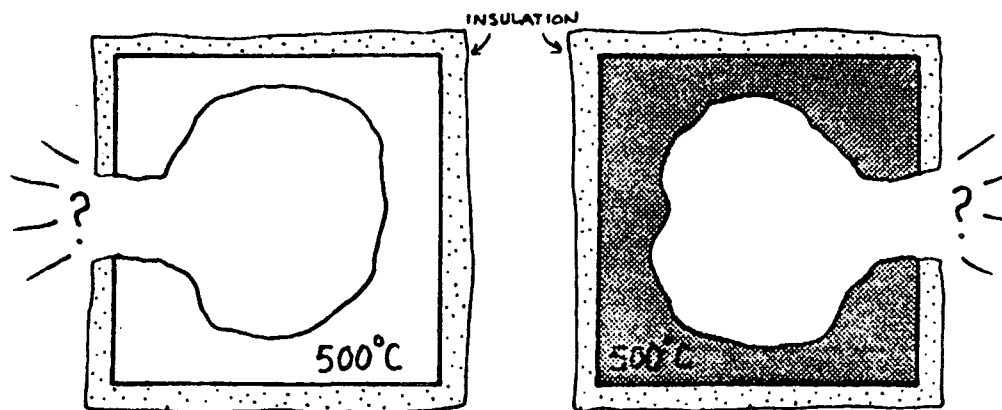
fig. a.



Lad os nu i stedet udskære et hul i hver klods og iøvrigt isolere overfladen uden om hullet (se fig.b.). Hvordan er nu forholdet mellem strålingen fra de to huller?

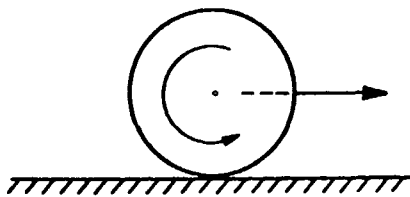
Begrund svaret.

fig. b.



3. Man kan more sig med at sende en marmorkugle henad et vandret bord således, at den starter med

fig. c.



en vis translatorisk hastighed fremad og samtidig en vis rotation "bagud" (se fig. c.). Hvordan skal begyndelsessituationen være for at opnå, at kuglen efter en tid vender om og løber tilbage med en hastighed, der er større end ved starten?

Begrund svaret.

(opgavesættet fortsætter)

4. Et π -mesisk atom er et atom, hvor en π -meson (hvilemassen 140 MeV) med samme ladning som en elektron kredser om kernen i stedet for en af elektronerne.

For hvilke værdier af kernens atomnummer z kan der tænkes at eksistere et π -mesisk atom ?

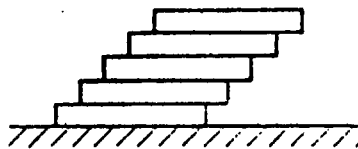
Begrund svaret.

5. En kondensator påføres en potentialforskel $V = V_0 \cdot \cos \omega t$. Hvad er kraften mellem pladerne ? Vis, at en tidsuafhængig information om kraften kan udnyttes til måling af vekselspændinger.

Begrund svaret.

6. Nogle ens brædder af længden L stables som antydnet på figuren således,

fig. d.



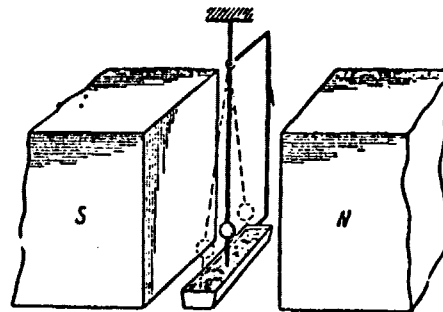
at der hver gang rager et stykke L/n ud (n helt tal).

Hvor mange brædder kan stables, før stablen tipper ?

Begrund svaret.

7. Den berømte tyske fysiker Sommerfeld har hævdet, at energien af indendørsluften i et hus (ved trykket 1 atm.) ikke stiger, når temperaturen stiger. Hvordan kan det være ?
8. Et lille pendul består af en metalledning og en kugle med en metalspids, der når ned i en rende med kviksølv. Ophængningsledningen er forbundet med kviksølvkarret således, at der dannes en lukket elektrisk kreds. (Se fig. e.).

fig. e.



Pendulet er anbragt mellem polerne på en elektromagnet. Pendulet sættes nu i svingninger således, at spidsen hele tiden har berøring med kviksølvet.

Hvad sker der ? Begrund svaret.

(opgavesættet slut)

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER

1.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)

afholdes torsdag, den 9. januar 1986 kl. 10.00 - 14.00.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT.

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det SKAL fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. Hvor hurtigt roterer en tørretumbler ?

Begrund svaret.

2. Den eksperimentelle elementarpartikelfysiks historie er historien om, at de mindre og mindre undersøgelsesobjekter kræver større og større energier af de partikler, der benyttes som sonder. Og dermed større og større accelerators.

Hvordan er sammenhængen mellem objektstørrelser og de nødvendige mindsteenergier ?

Begrund svaret.

3. Hvad er virkningen af henholdsvis serieforbundne og parallelforbundne kondensatorer i et kredsløb ?

Begrund svarene.

(opgavesættet fortsættes)

(1.sæt fortsat)

4. Forklar, hvorfor galakser oftest dannes som fladtrykte roterende systemer.

Hvorfor er de meget gamle stjerner og stjerneho-
be i sådanne galakser ikke samlet i den tynde skive,
men nærmest fordelt over et kugleformet område ?

5. Hvordan afhænger krumningen af banekurven for
en bordtennisbold af dens spin og dens fart ?

Begrund svaret.

6. Den inspirerende danske fysiker Holger Bech Nielsen
regner (- som et af sine udgangspunkter for over-
vejelser over naturlovenes status -) med den såkaldte
plancklængde (ca. 10^{-35} m) som mindstelængde i naturen.
Plancklængden er fastlagt ved kun at måtte afhænge
af størrelserne af de tre universalkonstanter:
Planck's konstant (h), lysets hastighed (c) og
gravitationskonstanten (G).

Vis, hvordan den afhænger af h , c og G .

7. Fra et jordskælv udbreder der sig bølger ind gennem
jorden og langs jordoverfladen. I passende afstand
fra jordskælvet på jordoverfladen er overfladebøl-
gerne de kraftigste.

Hvorfor ?

8. Hvordan varierer varmfylden med temperaturen for
en samling ens partikler, der hver for sig kun har
to mulige energitilstande ?

Begrund svaret.

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER

2.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)

afholdes fredag, den 10. januar 1986 kl. 10.00 - 14.00.

HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT.

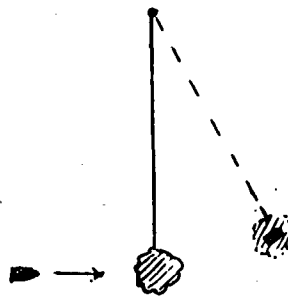
6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.

Det SKAL fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne der bortvælges.

1. Der er ingen strøm på bilen til at starte den, fordi den har stået med lyset tændt. Hvordan skal batteriet forbindes til batteriet i kammeratens bil ?

Begrund svaret.

2.



Figuren antyder princippet i et såkaldt ballistisk pendul til måling af projektilhastigheder. Hvad er sammenhængen mellem udsving og projektilhastighed ?

Begrund svaret.

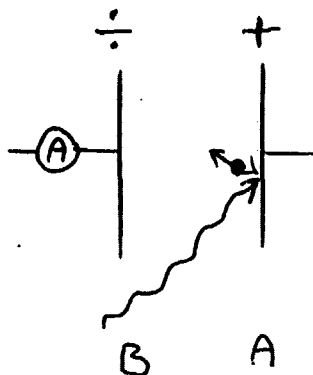
3. I et fusionsreaktorplasma er der en temperatur, så atomerne er sønderdelte i elektroner og ioner. Under indflydelse af et magnetfelt bevæger elektronerne og ionerne sig i spiralbaner. Hvordan forholder baneradiene for de to slags partikler sig til hinanden ?

Begrund svaret.

(opgavesættet fortsættes)

4. Ved varmebehandling af kræftsvulster kan der benyttes et system af flere mikrobølgesendere. Forklar hvorfor, der benyttes et system af flere svage sendere fremfor en enkelt stærk sender.
5. Overlyshastighedspartikler - såkaldte tachyioner - er en ren matematisk konstruktion inden for rammerne af den specielle relativitetsteori. Uden for fysikernes kreds er der dog nogen, der tiltror dem mere reel eksistens. Hvilken matematisk konsekvens har antagelsen af overlyshastighed for tachyionernes hvilemasser ?
Begrund svaret.
6. Med hvilken frekvens skulper vandet i et stort badekar i forhold til skulpefrekvensen i et mindre badekar af samme form ? Hvad er forholdet, hvis det lille badekar hører til på et badeværelse, og det store er Genevesøen ?

7.



Figuren er en principskitse af en måleopstilling til demonstration af den fotoelektriske effekt: Om der registreres en strøm af elektroner bort fra metalpladen B, fordi de tilføres den fra metalpladen A, som de er slået løs fra på grund af lysbestrålingen, viser det sig at afhænge af bølglængden

af lyset og ikke af dets intensitet. Ved store bølglængder går der ingen strøm ved selv nok så store lysintensiteter. Ved mindre bølglængder eksisterer der for hver bølglængde en grænsepændingsforskel mellem de

(2.sæt fortsat)

to metalplader, således at der går strøm, når spændingsforskellen er mindre end grænse-spændingsforskellen, medens der ikke går strøm, når spændingsforskellen er større end grænse-spændingsforskellen.

Hvordan er sammenhængen mellem bølgelængder og grænse-spændingsforskelle.

Begrund svaret.

8. Forklar fidusen ved en øloplukker .

(opgavesættet slut).

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER

1.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes tirsdag, den 3. juni 1986 kl. 10.00 - 14.00.

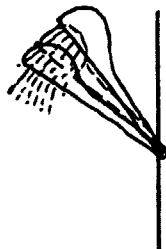
HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT.

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.
Det SKAL fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne
der bortvælges.

1. Voltmetre består ofte af et ampèremeter forsynet
med en formodstand.

Hvad skal formodstanden til for ?

2.



En telefonbruser kan i sin
holder i væggen vippe mellem
de to antydede yderstillinger.
Findes der et vandtryk, der
kan få den til at stå i midter-
stillingen ?

Begrund svaret.

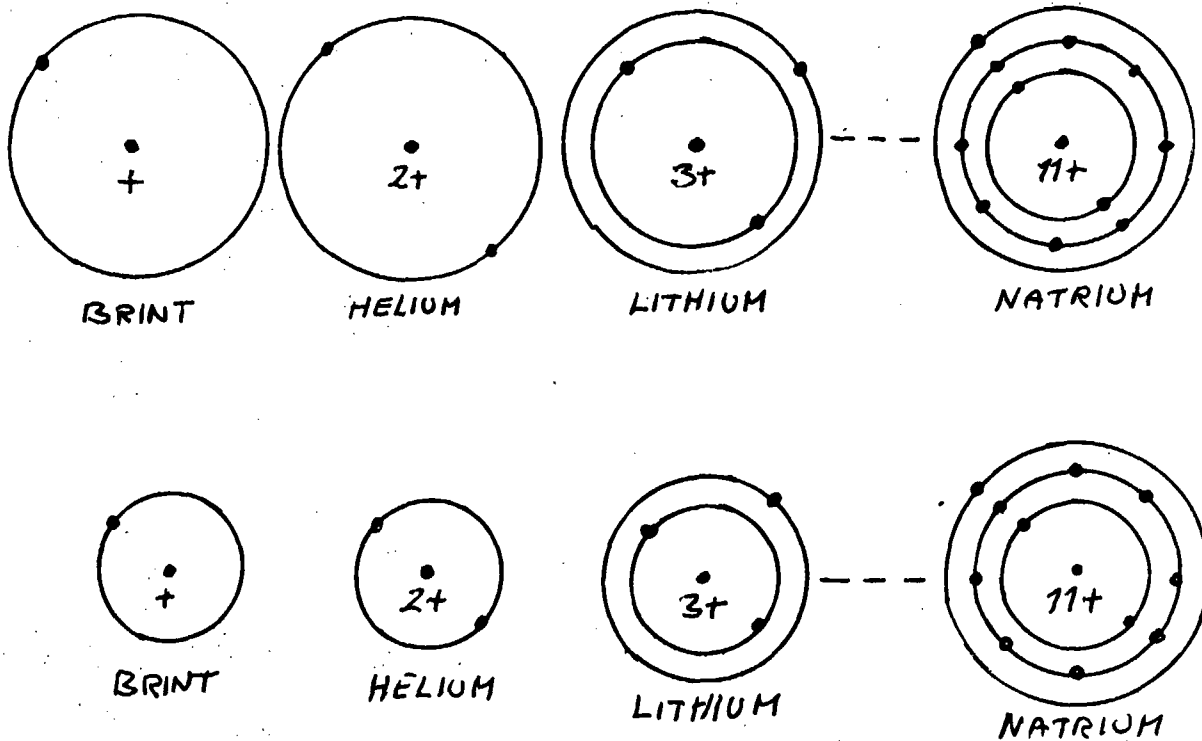
3. Hvordan afhænger planeternes overfladetemperaturer
af deres afstande til solen ?

Begrund svaret.

(opgavesættet fortsætter)

4. Hvad bestemmer temperaturen i et uopvarmet værelse i et iøvrigt opvarmet hus ?

5.



Hvilken af de to viste illustrationer af kvantemekanikkens forklaring på atomernes opbygning virker mest rimelig ?

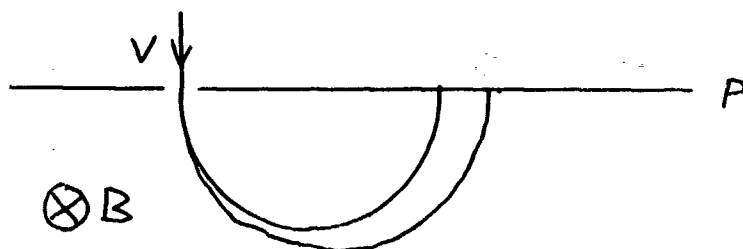
(Begge slags forekommer i litteraturen).

Begrund svaret.

6. I sammenhæng med den såkaldte kvante-Hall-effekt (Nobelprisen 1985) optræder en fundamental modstand, der kun afhænger af de to universalkonstanter Planck's konstant (h) og elektronens ladning (e), og som tænkes anvendt som modstandsstandard i fremtiden.

Hvordan afhænger modstanden af h og e ?

7.



I en normal massespektrograf separeres de forskellige slags ioner i en ionstråle ved hjælp af et magnetfelt som antydnet på figuren.

Afbøjningen afhænger udover af ionernes masser og ladninger også af farten v , som derfor må ligge fast.

Dette krav behøver imidlertid ikke være opfyldt, hvis spektrografen tilføjes et elektrisk felt i samme retning som magnetfeltet.

Afbøjningen ud eller ind af papirets plan, som det elektriske felt medfører, kan nemlig benyttes til masse-separation af ionerne, selvom v varierer, da denne afbøjning ikke afhænger af v .

Hvor på planen p kan ioner med en given masse opsamlles ?

Begrund svaret.

8. Hvor højt op ryger et barn siddende på den ene ende af en vippe, hvis det ikke holder fast, når en voksen sætter sig på den anden ende ?

Begrund svaret.

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER

2.skriftlige prøve i breddemodulet i fysik (1.modul)
afholdes onsdag, den 4. juni 1986 kl. 10.00 - 14.00.

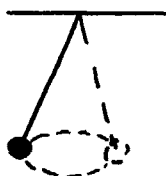
HJÆLPEMIDLER IKKE TILLADT.

6 af nedenstående 8 problemer ønskes behandlet.
Det SKAL fremgå af besvarelsen, hvilke 2 af problemerne
der bortvælges.

1. Gay-Lussac opstillede i 1808 den kemiske grundlov
om de simple rumfangsforhold: Gasformige stoffer
reagerer med hinanden i simple rumfangsforhold.
Som eksempel anfører Gay-Lussac bl.a.:
2 vol. kulmonoxid + 1 vol. oxygen giver 2 vol. kul-
dioxid.

Forklar loven.

2.



Figuren antyder et såkaldt konisk
pendul. Hvad er omløbstiden ?

Begrund svaret.

(opgavesættet fortsætter)

3. Massespektroskopiske C^{14} -registreringer (til f.eks. geologiske aldersbestemmelser) forstyres af N^{14} -forekomster. Ved en meget stor opløsningsevne kan C^{14} og N^{14} dog skelnes fra hinanden.

Hvordan kan det være ?

4. Udgangspunktet for den såkaldte kvante-Hall-effekt (Nobelprisen 1985) er todimensional elektronbevægelse i tynde halvlederlag, hvor bevægelse på tværs i lagene kvantemekanisk ikke kan lade sig gøre.

Hvor tynde skal lagene være ?

Begrund svaret.

5. Hvad er fidusen ved, at tallerkenen på jonglørens stok roterer ?

6. Blandt planeterne og månerne kan nogle fastholde en atmosfære, nogle ikke.

Hvad skal til og hvorfor ?

7. Hvor megen energi skal der leveres fra en elgenerator for at øge strømstyrken gennem en spole fra nul til en eller anden given værdi ?

Begrund svaret.

8. Forklar glasprismers evne til at skille lyset ad i dets forvebestanddele.

(opgavesættet slut).

- 1/78 "TANKER OM EN PRAKSIS" - et matematikprojekt. Projekt rapport af: Anne Jensen, Lena Lindenskov, Marianne Kesselhahn og Nicolai Lomholt. Vejleder: Anders Madsen
- 2/78 "OPTIMERING" - Menneskets forøgede beherskelser muligheder af natur og samfund. Projekt rapport af: Tom J. Andersen, Tommy R. Andersen, Gert Kreinø og Peter H. Lassen. Vejleder: Bernhelm Boss.
- 3/78 "OPCAVESAMLING", breddekursus i fysik. Af: Lasse Rasmussen, Aage Bonde Kræmmer og Jens Højgaard Jensen.
- 4/78 "TRE ESSAYS" - om matematikundervisning, matematiklæreruddannelsen og videnskabsrindalismen. Af: Mogens Niss. Nr. 4 er p.t. udgået.
- 5/78 "BIBLIOGRAFISK VEJLEDNING til studiet af DEN MODERNE FYSIKS HISTORIE". Af: Helge Kragh. Nr. 5 er p.t. udgået.
- 6/78 "NOGLE ARTIKLER OG DEBATINDLÆG OM - læreruddannelse og undervisning i fysik, og - de naturvidenskabelige fags situation efter studenteroprøret". Af: Karin Beyer, Jens Højgaard Jensen og Bent C. Jørgensen.
- 7/78 "MATEMATIKKENS FORHOLD TIL SAMFUNDSØKONOMIEN". Af: B.V. Gnedenko. Nr. 7 er udgået.
- 8/78 "DYNAMIK OG DIAGRAMMER". Introduktion til energy-bond-graph formalismen. Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 9/78 "OM PRAKSIS' INDFLYDELSE PÅ MATEMATIKKENS UDVIKLING". - Motiver til Kepler's: "Nova Stereometria Doliorum Vinariorum". Projekt rapport af: Lasse Rasmussen. Vejleder: Anders Madsen.
-
- 10/79 "TERMODYNAMIK I GYMNASIET". Projekt rapport af: Jan Christensen og Jeanne Mortensen. Vejledere: Karin Beyer og Peder Voetmann Christiansen.
- 11/79 "STATISTISKE MATERIALER". Af: Jørgen Larsen.
- 12/79 "LINEÆRE DIFFERENTIALLIGNINGER OG DIFFERENTIALLIGNINGSSYSTEMER". Af: Mogens Brun Heefelt. Nr. 12 er udgået.
- 13/79 "CAVENDISH'S FORSØG I GYMNASIET". Projekt rapport af: Gert Kreinø. Vejleder: Albert Chr. Paulsen.
- 14/79 "BOOKS ABOUT MATHEMATICS: History, Philosophy, Education, Models, System Theory, and Works of". Af: Else Høyrup. Nr. 14 er p.t. udgået.
- 15/79 "STRUKTUREL STABILITET OG KATASTROFER i systemer i og udenfor termodynamisk ligevægt". Specialeopgave af: Leif S. Striegler. Vejleder: Peder Voetmann Christiansen.
- 16/79 "STATISTIK I KRÆFTFORSKNINGEN". Projekt rapport af: Michael Olsen og Jørn Jensen. Vejleder: Jørgen Larsen.
- 17/79 "AT SPØRGE OG AT SVARE i fysikundervisningen". Af: Albert Christian Paulsen.
- 18/79 "MATHEMATICS AND THE REAL WORLD", Proceedings af an International Workshop, Roskilde University Centre, Denmark, 1978. Preprint. Af: Bernhelm Booss og Mogens Niss (eds.)
- 19/79 "GEOMETRI, SKOLE OG VIRKELIGHED". Projekt rapport af: Tom J. Andersen, Tommy R. Andersen og Per H.H. Larsen. Vejleder: Mogens Niss.
- 20/79 "STATISTISKE MODELLER TIL BESTEMMELSE AF SIKRE DOSER FOR CARCINOGENE STOFFER". Projekt rapport af: Michael Olsen og Jørn Jensen. Vejleder: Jørgen Larsen
- 21/79 "KONTROL I GYMNASIET-FORMÅL OG KONSEKVENSER". Projekt rapport af: Crilles Bacher, Per S.Jensen, Preben Jensen og Torben Nysteen.
- 22/79 "SEMIOTIK OG SYSTEMEGENSKABER (1)". 1-port lineært response og støj i fysikken. Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 23/79 "ON THE HISTORY OF EARLY WAVE MECHANICS - with special emphasis on the role of reality". Af: Helge Kragh.
-
- 24/80 "MATEMATIKOPFATTELSE HOS 2.G'ERE". a+b 1. En analyse. 2. Interviewmateriale. Projekt rapport af: Jan Christensen og Knud Lindhardt Rasmussen. Vejleder: Mogens Niss.
- 25/80 "EKSAMENSOPGAVER", Dybdemodulet/fysik 1974-79.
- 26/80 "OM MATEMATISKE MODELLER". En projekt rapport og to artikler. Af: Jens Højgaard Jensen m.fl.
- 27/80 "METHODOLOGY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE IN PAUL DIRAC'S PHYSICS". Af: Helge Kragh.
- 28/80 "DIELEKTRISK RELAXATION - et forslag til en ny model bygget på væskernes viscoelastiske egenskaber". Projekt rapport af: Gert Kreinø. Vejleder: Niels Boye Olsen.
- 29/80 "ODIN - undervisningsmateriale til et kursus i differentiaalligningsmodeller". Projekt rapport af: Tommy R. Andersen, Per H.H. Larsen og Peter H. Lassen. Vejleder: Mogens Brun Heefelt.
- 30/80 "FUSIONSENERGIEN - - - ATOMSAMFUNDETS ENDESTATION". Af: Oluf Danielsen. Nr. 30 er udgået.
- 31/80 "VIDENSKABSTEORETISKE PROBLEMER VED UNDERVISNINGSSYSTEMER BASERET PÅ MÆNGDELÆRE". Projekt rapport af: Troels Lange og Jørgen Karrebæk. Vejleder: Stig Andur Pedersen. Nr. 31 er p.t. udgået.
- 32/80 "POLYMERE STOFFERS VISCOELASTISKE EGENSKABER - BELYST VED HJÆLP AF MEKANISKE IMPEDANSMÅLINGER - GER MOSSBAUEREFFEKTIVITÄT". Projekt rapport af: Crilles Bacher og Preben Jensen. Vejledere: Niels Boye Olsen og Peder Voetmann Christiansen.
- 33/80 "KONSTITUERING AF FAG INDEN FOR TEKNISK - NATURVIDENSKABELIGE UDDANNELSER. I-II". Af: Arne Jakobsen.
- 34/80 "ENVIRONMENTAL IMPACT OF WIND ENERGY UTILIZATION". ENERGY SERIES NO. I. Af: Bent Sørensen. Nr. 34 er udgået.

- 35/80 "HISTORISKE STUDIER I DEN NYERE ATOMFYSIKS UDVIKLING".
Af: Helge Kragh.
- 36/80 "HVAD ER MENINGEN MED MATEMATIKUNDERVISNINGEN?".
Fire artikler.
Af: Mogens Niss.
- 37/80 "RENEWABLE ENERGY AND ENERGY STORAGE".
ENERGY SERIES NO. 2.
Af: Bent Sørensen.
-
- 38/81 "TIL EN HISTORIEBETRET OM NATURERKENDELSE, TEKNOLOGI OG SAMFUND".
Projektrapport af: Erik Gade, Hans Hedal, Henrik Lau og Finn Physant.
Vejledere: Stig Andur Pedersen, Helge Kragh og Ib Thiersen.
Nr. 38 er p.t. udgået.
- 39/81 "TIL KRITIKKEN AF VÆKSTØKONOMIEN".
Af: Jens Højgaard Jensen.
- 40/81 "TELEKOMMUNIKATION I DANMARK - oplæg til en teknologivurdering".
Projektrapport af: Arne Jørgensen, Bruno Petersen og Jan Vedde.
Vejleder: Per Nørregaard.
- 41/81 "PLANNING AND POLICY CONSIDERATIONS RELATED TO THE INTRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES INTO ENERGY SUPPLY SYSTEMS".
ENERGY SERIES NO. 3.
Af: Bent Sørensen.
- 42/81 "VIDENSKAB TEORI SAMFUND - En introduktion til materialistiske videnskabsopfattelser".
Af: Helge Kragh og Stig Andur Pedersen.
- 43/81 1. "COMPARATIVE RISK ASSESSMENT OF TOTAL ENERGY SYSTEMS".
2. "ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DECENTRALIZATION".
ENERGY SERIES NO. 4.
Af: Bent Sørensen.
- 44/81 "HISTORISKE UNDERSØGELSER AF DE EKSPERIMENTELLE FORUDSÆTNINGER FOR RUTHERFORDS ATOMMODEL".
Projektrapport af: Niels Thor Nielsen.
Vejleder: Bent C. Jørgensen.
-
- 45/82 Er aldrig udkommet.
- 46/82 "EKSEMPLARISK UNDERVISNING OG FYSISK ERKENDELSE-1+1 ILLUSTRERET VED TO EKSEMPLER".
Projektrapport af: Torben O. Olsen, Lasse Rasmussen og Niels Dreyer Sørensen.
Vejleder: Bent C. Jørgensen.
- 47/82 "BÅSEBÅCK OG DET VÆRST OFFICIELT-TÆNKELIGE UHELD".
ENERGY SERIES NO. 5.
Af: Bent Sørensen.
- 48/82 "EN UNDERSØGELSE AF MATEMATIKUNDERVISNINGEN PÅ ADGANGSKURSUS TIL KØBENHAVNS TEKNISKUM".
Projektrapport af: Lis Eilertzen, Jørgen Karrebak, Troels Lange, Preben Nørregaard, Lissi Pedersen, Laust Rishøj, Lill Røn og Isac Showiki.
Vejleder: Mogens Niss.
- 49/82 "ANALYSE AF MULTISPEKTRALE SATELLITBILLEDER".
Projektrapport af: Preben Nørregaard.
Vejledere: Jørgen Larsen og Rasmus Ole Rasmussen.
- 50/82 "HERSLEV - MULIGHEDER FOR VEDVARENDE ENERGI I EN LANDSBY".
ENERGY SERIES NO. 6.
Rapport af: Bent Christensen, Bent Hove Jensen, Dennis B. Møller, Bjarne Laursen, Bjarne Lillethorup og Jacob Mørch Pedersen.
Vejleder: Bent Sørensen.
- 51/82 "HVAD KAN DER GØRES FOR AT AFHJÆLPE PIGERS BLOKERING OVERFOR MATEMATIK?".
Projektrapport af: Lis Eilertzen, Lissi Pedersen, Lill Røn og Susanne Stender.
- 52/82 "DESUSPENSION OF SPLITTING ELLIPTIC SYMBOLS".
Af: Bernhelm Booss og Krzysztof Wojciechowski.
- 53/82 "THE CONSTITUTION OF SUBJECTS IN ENGINEERING EDUCATION".
Af: Arne Jacobsen og Stig Andur Pedersen.
- 54/82 "FUTURES RESEARCH" - A Philosophical Analysis of Its Subject-Matter and Methods.
Af: Stig Andur Pedersen og Johannes Witt-Hansen.
- 55/82 "MATEMATISKE MODELLER" - Litteratur på Roskilde Universitetsbibliotek.
En biografi.
Af: Else Højrup.
Vedr. tekst nr. 55/82 se også tekst nr. 62/83.
- 56/82 "EN - TO - MANGE" -
En undersøgelse af matematisk økologi.
Projektrapport af: Troels Lange.
Vejleder: Anders Madsen.
-
- 57/83 "ASPECT EKSPERIMENTET"-
Skjulte variable i kvantemekanikken?
Projektrapport af: Tom Junil Andersen.
Vejleder: Peder Voetmann Christiansen.
Nr. 57 er udgået.
- 58/83 "MATEMATISKE VANDRINGER" - Modelbetragtninger over spredning af dyr mellem småbiotoper i agerlandet.
Projektrapport af: Per Hammershøj Jensen og Lene Vagn Rasmussen.
Vejleder: Jørgen Larsen.
- 59/83 "THE METHODOLOGY OF ENERGY PLANNING".
ENERGY SERIES NO. 7.
Af: Bent Sørensen.
- 60/83 "MATEMATISK MODEKSPERTISE"- et eksempel.
Projektrapport af: Erik O. Gade, Jørgen Karrebak og Preben Nørregaard.
Vejleder: Anders Madsen.
- 61/83 "FYSIKS IDEOLOGISKE FUNKTION, SOM ET EKSEMPEL PÅ EN NATURVIDENSKAB - HISTORISK SET".
Projektrapport af: Annette Post Nielsen.
Vejledere: Jens Højrup, Jens Højgaard Jensen og Jørgen Vogelius.
- 62/83 "MATEMATISKE MODELLER" - Litteratur på Roskilde Universitetsbibliotek.
En biografi 2. rev. udgave.
Af: Else Højrup.
- 63/83 "CREATING ENERGY FUTURES: A SHORT GUIDE TO ENERGY PLANNING".
ENERGY SERIES No. 8.
Af: David Crossley og Bent Sørensen.
- 64/83 "VON MATEMATIK UND KRIEG".
Af: Bernhelm Booss og Jens Højrup.
- 65/83 "ANVENDT MATEMATIK - TEORI ELLER PRAKSIS".
Projektrapport af: Per Hedegård Andersen, Kirsten Habekost, Carsten Holst-Jensen, Annelise von Moos, Else Marie Pedersen og Erling Møller Pedersen.
Vejledere: Bernhelm Booss og Klaus Grünbaum.
- 66/83 "MATEMATISKE MODELLER FOR PERIODISK SELEKTION I ESCHERICHIA COLI".
Projektrapport af: Hanne Lisbet Andersen, Ole Richard Jensen og Klavs Frisgåhl.
Vejledere: Jørgen Larsen og Anders Hede Madsen.
- 67/83 "ELEPSOIDE METODEN - EN NY METODE TIL LINEAR PROGRAMMERING?".
Projektrapport af: Lone Billmann og Lars Boye.
Vejleder: Mogens Brun Heefelt.
- 68/83 "STOKASTISKE MODELLER I POPULATIONSGENETIK" - til kritikken af teoriladede modeller.
Projektrapport af: Lise Odgård Gade, Susanne Hansen, Michael Hvilid og Frank Mølgård Olsen.
Vejleder: Jørgen Larsen.

- 69/83 "ELEVFORUDSÆTNINGER I FYSIK"
- en test i l.g med kommentarer.
Af: Albert C. Paulsen.
- 70/83 "INDLÆRINGS - OG FORMIDLINGSPROBLEMER I MATEMATIK PÅ VOKSENUNDERVISNINGSNIVEAU".
Projektrapport af: Hanne Lisbet Andersen, Torben J. Andreasen, Svend Åge Houmann, Helle Glerup Jensen, Keld Fl. Nielsen, Lene Vagn Rasmussen.
Vejleder: Klaus Grünbaum og Anders Hede Madsen.
- 71/83 "PIGER OG FYSIK"
- et problem og en udfordring for skolen?
Af: Karin Beyer, Sussanne Blegaa, Birthe Olsen, Jette Reich og Mette Vedalsby.
- 72/83 "VERDEN IFØLGE PEIRCE" - to metafysiske essays, om og af C.S Peirce.
Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 73/83 "EN ENERGIANALYSE AF LANDERUG"
- økologisk contra traditionelt.
ENERGY SERIES NO. 9
Specialeopgave i fysik af: Bent Hove Jensen.
Vejleder: Bent Sørensen.
-
- 74/84 "MINIATURISERING AF MIKROELEKTRONIK" - om videnskabeliggjort teknologi og nytten af at lære fysik.
Projektrapport af: Bodil Harder og Linda Szkotak Jensen.
Vejledere: Jens Højgaard Jensen og Bent C. Jørgensen.
- 75/84 "MATEMATIKUNDERVISNINGEN I FREMTIDENS GYMNASIUM"
- Case: Lineær programmering.
Projektrapport af: Morten Blomhøj, Klavs Frisdahl og Frank Mølgaard Olsen.
Vejledere: Mogens Brun Heefelt og Jens Bjørneboe.
- 76/84 "KERNEKRAFT I DANMARK?" - Et hørings svar indkaldt af miljøministeriet, med kritik af miljøstyrelsens rapporter af 15. marts 1984.
ENERGY SERIES No. 10
Af: Niels Boye Olsen og Bent Sørensen.
- 77/84 "POLITISKE INDEKS - FUP ELLER FAKTA?"
Opinionsundersøgelser belyst ved statistiske modeller.
Projektrapport af: Svend Åge Houmann, Keld Nielsen og Susanne Stender.
Vejledere: Jørgen Larsen og Jens Bjørneboe.
- 78/84 "JÆVNSTRØMSLEDNINGSEVNE OG GITTERSTRUKTUR I AMORFT GERMANIUM".
Specialrapport af: Hans Hedal, Frank C. Ludvigsen og Finn C. Physant.
Vejleder: Niels Boye Olsen.
- 79/84 "MATEMATIK OG ALMENDANNELSE".
Projektrapport af: Henrik Ooster, Mikael Wennerberg Johansen, Povl Kattler, Birgitte Lydholm og Morten Overgaard Nielsen.
Vejleder: Bernhelm Booss.
- 80/84 "KURSUSMATERIALE TIL MATEMATIK B".
Af: Mogens Brun Heefelt.
- 81/84 "FREKVENSAFHÆNGIG LEDNINGSEVNE I AMORFT GERMANIUM".
Specialrapport af: Jørgen Wind Petersen og Jan Christensen.
Vejleder: Niels Boye Olsen.
- 82/84 "MATEMATIK - OG FYSIKUNDERVISNINGEN I DET AUTOMATISEREDE SAMFUND".
Rapport fra et seminar afholdt i Hvidovre 25-27 april 1983.
Red.: Jens Højgaard Jensen, Bent C. Jørgensen og Mogens Niss.
- 83/84 "ON THE QUANTIFICATION OF SECURITY":
PEACE RESEARCH SERIES NO. 1
Af: Bent Sørensen
nr. 83 er p.t. udgæet
- 84/84 "NOGLE ARTIKLER OM MATEMATIK, FYSIK OG ALMENDANNELSE".
Af: Jens Højgaard Jensen, Mogens Niss m. fl.
- 85/84 "CENTRIFUGALREGULATORER OG MATEMATIK".
Specialrapport af: Per Hedegård Andersen, Carsten Holst-Jensen, Else Marie Pedersen og Erling Møller Pedersen.
Vejleder: Stig Andur Pedersen.
- 86/84 "SECURITY IMPLICATIONS OF ALTERNATIVE DEFENSE OPTIONS FOR WESTERN EUROPE".
PEACE RESEARCH SERIES NO. 2
Af: Bent Sørensen.
- 87/84 "A SIMPLE MODEL OF AC HOPPING CONDUCTIVITY IN DISORDERED SOLIDS".
Af: Jeppe C. Dyre.
- 88/84 "RISE, FALL AND RESURRECTION OF INFINITESIMALS".
Af: Detlef Laugwitz.
- 89/84 "FJERNVARMEOPTIMERING".
Af: Bjarne Lillethorup og Jacob Mørch Pedersen.
- 90/84 "ENERGI I L.G - EN TEORI FOR TILRETTELÆGGELSE".
Af: Albert Chr. Paulsen.
-
- 91/85 "KVANTETEORI FOR GYMNASIET".
1. Lærervejledning
Projektrapport af: Biger Lundgren, Henning Sten Hansen og John Johansson.
Vejleder: Torsten Meyer.
- 92/85 "KVANTETEORI FOR GYMNASIET".
2. Materiale
Projektrapport af: Biger Lundgren, Henning Sten Hansen og John Johansson.
Vejleder: Torsten Meyer.
- 93/85 "THE SEMIOTICS OF QUANTUM - NON - LOCALITY".
Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 94/85 "TREENIGHEDEN BOURBAKI - generalen, matematikeren og ånden".
Projektrapport af: Morten Blomhøj, Klavs Frisdahl og Frank M. Olsen.
Vejleder: Mogens Niss.
- 95/85 "AN ALTERNATIV DEFENSE PLAN FOR WESTERN EUROPE".
PEACE RESEARCH SERIES NO. 3
Af: Bent Sørensen
- 96/85 "ASPEKTER VED KRAFTVARMEFORSYNING".
Af: Bjarne Lillethorup.
Vejleder: Bent Sørensen.
- 97/85 "ON THE PHYSICS OF A.C. HOPPING CONDUCTIVITY".
Af: Jeppe C. Dyre.
- 98/85 "VALGMULIGHEDER I INFORMATIONSDEREN".
Af: Bent Sørensen.
- 99/85 "Der er langt fra Q til R".
Projektrapport af: Niels Jørgensen og Mikael Klintorp.
Vejleder: Stig Andur Pedersen.
- 100/85 "TALSISTEMETS OPBYGNING".
Af: Mogens Niss.
- 101/85 "EXTENDED MOMENTUM THEORY FOR WINDMILLS IN PERTURBATIVE FORM".
Af: Ganesh Sengupta.
- 102/85 OPSTILLING OG ANALYSE AF MATEMATISKE MODELLER, BELYST VED MODELLER OVER KØRS FODEROPTAGELSE OG - OMSÆTNING".
Projektrapport af: Lis Ellertzen, Kirsten Habekost, Lill Røn og Susanne Stender.
Vejleder: Klaus Grünbaum.

- 103/85 "ØDSLE KOLDKRIGERE OG VIDENSKABENS LYSE IDEER".
 Projekt rapport af: Niels Ole Dam og Kurt Jensen.
 Vejleder: Bent Sørensen.
- 104/85 "ANALOGREGNEMASKINEN OG LORENZLIGNINGER".
 Af: Jens Jøger.
- 105/85 "THE FREQUENCY DEPENDENCE OF THE SPECIFIC HEAT OF THE GLASS TRANSITION".
 Af: Tage Christensen.
- "A SIMPLE MODEL OF AC HOPPING CONDUCTIVITY".
 Af: Jeppe C. Dyre.
 Contributions to the Third International Conference on the Structure of Non - Crystalline Materials held in Grenoble July 1985.
- 106/85 "QUANTUM THEORY OF EXTENDED PARTICLES".
 Af: Bent Sørensen.
- 107/85 "EN MYG GØR INGEN EPIDEMI".
 - flodblindhed som eksempel på matematisk modellering af et epidemiologisk problem.
 Projekt rapport af: Per Hedegård Andersen, Lars Boye, Carsten Holst Jensen, Else Marie Pedersen og Erling Møller Pedersen.
 Vejleder: Jesper Larsen.
- 108/85 "APPLICATIONS AND MODELLING IN THE MATHEMATICS CURRICULUM" - state and trends -
 Af: Mogens Niss.
- 109/85 "COX I STUDIE TIDEN" - Cox's regressionsmodel anvendt på studenteroplysninger fra RUC.
 Projekt rapport af: Mikael Wannerberg Johansen, Poul Katler og Torben J. Andreasen.
 Vejleder: Jørgen Larsen.
- 110/85 "PLANNING FOR SECURITY".
 Af: Bent Sørensen.
- 111/85 "JORDEN RUNDT PÅ FLADE KORT".
 Projekt rapport af: Birgit Andresen, Beatriz Quinones og Jimmy Staal.
 Vejleder: Mogens Niss.
- 112/85 "VIDENSKABELIGGØRELSE AF DANSK TEKNOLOGISK INNOVATION FRA TIL 1950 - BELYST VED EKSEMPLER".
 Projekt rapport af: Erik Odgaard Gade, Hans Hødal, Frank C. Ludvigsen, Annette Post Nielsen og Finn Physant.
 Vejleder: Claus Bryld og Bent C. Jørgensen.
- 113/85 "DESUSPENSION OF SPLITTING ELLIPTIC SYMBOLS II".
 Af: Bernhard Booss og Krzysztof Wojciechowski.
- 114/85 "ANVENDELSE AF GRAFISKE METODER TIL ANALYSE AF KONTINGENSTABELLER".
 Projekt rapport af: Lone Billmann, Ole R. Jensen og Arne-Lise von Moos.
 Vejleder: Jørgen Larsen.
- 115/85 "MATEMATIKKENS UDVIKLING OP TIL RENESSANCEN".
 Af: Mogens Niss.
- 116/85 "A PHENOMENOLOGICAL MODEL FOR THE MEYER-NELDEL RULE".
 Af: Jeppe C. Dyre.
- 117/85 "KRAFT & FJERNVARMEOPTIMERING".
 Af: Jacob Mørch Pedersen.
 Vejleder: Bent Sørensen.
- 118/85 "TILFELDIGHEDEN OG NØDVENDIGHEDEN IFØLGE PEIRCE OG FYSIKKEN".
 Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 120/86 "ET ANTAL STATISTISKE STANDARDMODELLER".
 Af: Jørgen Larsen.
- 121/86 "SIMULATION I KONTINUERT TID".
 Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 122/86 "ON THE MECHANISM OF GLASS IONIC CONDUCTIVITY".
 Af: Jeppe C. Dyre.
- 123/86 "GYMNASIEFYSIKKEN OG DEN STORE VERDEN".
 Fysiklærerforeningen, IMFUFA, RUC.
- 124/86 "OPGAVESAMLING I MATEMATIK".
 Samtlige opgaver stillet i tiden 1974-jan. 1986.
- 125/86 "UVBY, 8 - systemet - en effektiv fotometrisk spektral-klassifikation af B-, A- og F-stjerner".
 Projekt rapport af: Birger Lundgren.
- 126/86 "OM UDVIKLINGEN AF DEN SPECIELE RELATIVITETSTEORI".
 Projekt rapport af: Lise Odgaard & Linda Szkotak Jensen
 Vejledere: Karin Beyer & Stig Andur Pedersen.
- 127/86 "GALOIS' BIDRAG TIL UDVIKLINGEN AF DEN ABSTRAKTE ALGEBRA".
 Projekt rapport af: Pernille Sand, Heine Larsen & Lars Frandsen.
 Vejleder: Mogens Niss.
- 128/86 "SMÅKRYB" - om ikke-standard analyse.
 Projekt rapport af: Niels Jørgensen & Mikael Klintorp.
 Vejleder: Jeppe Dyre.
- 119/86 "DET ER GANSKE VIST - - EUKLIDS FEMTE POSTULAT KUNNE NOK SKABE RØRE I ANDEDAMMEN".
 Af: Iben Maj Christiansen
 Vejleder: Mogens Niss.

2

3

4

5

ISSN 0106-6242