

trene indeholder desuden mange linjer der endnu ikke er identificerede. Benzen er et eksempel på en simpel aromatisk kulstof-ring idet de seks kulstofatomer danner en sekskant med et C og et H i hvert hjørne. Har man mere end én ring kalder man det under ét PAH (Polycykliske Aromatiske Hydrocarboner). Det er nu klart, at disse ret avancerede molekyler trin for trin kan dannes i stjernevindene hvor temperaturen er faldende og tætheden stadig er forholdsvis høj. Men én af forskerne, *Sun Kwok*, er meget overrasket over, at de kemiske reaktioner forløber så effektivt ved de lave tætheder.

Kilde: ISO, www.iso.vilspa.esa.es (Press Releases 17/1 og 20/1 2000)

Rumstationen klar til bemanning

Det russiske Zvezda-beboelsesmodul på 21 tons blev opsendt med en proton-raket den 13. juli og sammenkoblet den 25. juli. Den første besætning på tre mand opsendes til den Internationale Rumstation (ISS) i november. Rumstationen er ved at indhente Mir i størrelse.

Kilde: ISS, www.ing.dk/tema/iss/index.html

To danske raketter dyst om \$ 1/4 mio.

Danish Space Challenge (DSC) gør klar til opsendelse

af raketten "Northstar" i 200 km højde. De har skarp konkurrence af en jysk amatørrocketklub som vil sende "XX" op. Begge hold er med i en international konkurrence om at sende en amatørbygget raket op i 200 km højde inden 8. november 2000. Førsteprisen er 250.000 dollars.

Kilde: Danske raketter, www.ing.dk/tema/raket
DSC, www.mainstage.dk/spacechallenge

Fra vores egen verden

KVANTs redaktør, Jens Olaf Pepke Pedersen, har modtaget KU's naturvidenskabelige fakultets formidlingspris 2000.

Rettelse

I sidste nummer af Kvant (nr. 2/2000) stod der under nyheden om "Forbedret Transmissionselektronmikroskop" at "Elektronmikroskopet kan også lægge rækker af atomer med en afstand på kun en halv Ångström". Der skulle have stået "... skelne rækker (eller lag) af atomer". Et elektronmikroskop kan ikke flytte rundt på enkeltatomer. Tak til *Hans Henrik Andersen*, Ørsted Laboratoriet, for påpegelsen af fejlen.

KVANT-nyheder på nettet: www.nbi.dk/dfs/ny/

Breddeopgave nr. 2 og 3

Jens Højgaard Jensen, IMFUFA, Roskilde Universitetscenter.

Breddeopgave nr. 2

I juni-nummeret af Kvant bragte vi Breddeopgave nr. 2: *Hvad er temperaturen i en gnistudladning eller et lyn?*

"Løsningen"¹ til opgaven findes ved at bemærke, at i gnistudladningen eller lynet er mange af luftmolekylerne åbenbart anslået således at de ved henfald udsender synligt lys. Anslagene skyldes deres indbyrdes sammenstød. Da anslagsenergiene er af størrelsesordenen eV og $k_B T$ ved 300 K er ca. $1/40 eV$, er temperaturen i gnistudladningen eller lynet størrelsesordensmæssigt 40 gange 300 K, dvs. af størrelsesordenen 10.000 K.

Kommentar

Fænomenerne er dybt komplicerede og næppe forstået til bunds. Alligevel giver overslaget en vis mening. Det er vel rigtigere at knytte temperaturen 10.000 K til dem end f.eks. 1.000 K eller 100.000 K?

Breddekurset på RUC dækker som navnet udsiger

fysik i bredden. Derfor er det muligt som her at stille eksamensopgaver, hvis løsning kræver kombination af normalt separat behandlede dele af fysikken. Hjælpemidler er ikke tilladte ved eksamen. Løsningen af opgaven forudsætter derfor også, at man har nogle fysiske nøgletal present.

Se i øvrigt Henrik Leths artikel om lyn i Kvant, bind 9, nr. 4 (december 1998), side 34, og Thomas Højgaard Allins artikel om feer og elver på nattehimlen i dette nummer side 3.

Breddeopgave nr. 3

Denne tredie opgave er af ældre dato og stammer fra en eksamen på RUC i januar 1986. Jeg trækker den bl.a. frem, fordi den spillede en lidt pudsig rolle, da vi på RUC havde besøg af evalueringspanelet ved fysikuddannelsesevalueringen i 1998. Opgaven lyder:

Hvor hurtigt roterer en tørrumbler? Begrund svaret.

"Løsning" og kommentar findes side 30.

¹"Løsning" er sat i gåseøjne, fordi der ifølge breddeopgavernes karakter ikke altid findes bestemte, entydige og autoriserede svar på dem.

Løsning og kommentar til Breddeopgave nr. 3 side 30

Jens Højgaard Jensen, IMFUFA, Roskilde Universitetscenter.

Løsningen gives i form af en udfoldning af opgaven:

En cylinder med radius R roterer med vinkel-frekvensen w om sin akse, der er vandret i tyngdefel-tet. Tyngdeaccelerationen kaldes g . En genstand med massen m befinder sig på cylinderens inderside, hvor den tvinges med rundt i cylinderens rotation.

1) Hvor stor er normalreaktionen N fra cylinderen på genstanden, når denne befinder sig i toppunktet af sin bevægelse?

2) Hvad er den mindste vinkelfrekvens, hvor genstanden følger med rundt i cylinderens rotation uden at være fasthæftet til den?

3) Hvor stor er den tilsvarende omløbstid, når $R = 0.5$ m?

Således hjælpen bliver løsningen på opgaven $N = mv^2/R - mg$, $w_{min} = (r/R)^{1/2}$ og en omløbstid på omkring et sekund for situationen, hvor tørretumbleren hverken fungerer centrifugeagtigt eller roterer så lang-somt, at tøjjet alene ruller i bunden af den.

Kommentar

Ved besøget af fysikevalueringspanelet på RUC i 1998 illustrerede jeg vores breddekursus og tankerne bag det ved hjælp af tørretumbleropgaven i dens åbne og dens udfoldede formulering. Pointen var og er, at det er skridtet fra den åbne formulering "Hvor hurtigt roterer en tørretumbler?" til den udfoldede formulering anført ovenfor som "løsning", der udgør den største vanske-lighed på vejen mod et svar, hvorfor både eksamen og den forudgående undervisning handler om netop åbent formulerede opgaver af tørretumbler-typen.

I toget hjem fra RUC til København senere på dagen mødte jeg en del af panelet, der også var på vej hjem.

De havde – efter mødet med bl.a. mig og uafhængigt heraf – mødtes med nogle af de fysikstuderende og gratulerede mig med forslaget, de havde mødt. Ved samtalen med de studerende havde en af dem således tilbudt at illustrere ideen i breddekurset med et eksem-pel: Man kunne f.eks. spørge: "Hvor hurtigt roterer en tørretumbler?" ...

Pudsigheden skyldes, at jeg som et af midlerne til at tydeliggøre hensigterne med breddekurset og demon-strere kontrasten til en mere traditionel opgaveform for de studerende har lavet et sæt udfoldede og for-maliserede opgaver, der modsvarer 12 af de åbent for-mulerede breddeopgaver. Og at den første opgave i sættet er tørretumbleropgaven. Som breddeopgave står den ikke så alene, som det tilsyneladende så ud. Som omtalt tidligere i KVANT foreligger der en bred-deopgavesamling med 470 opgaver (IMFUFA Tekst nr. 370). Den kan købes for trykkeudgifterne ved henven-delse til sekretariatet, IMFUFA, RUC, Postboks 260, 4000 Roskilde.



Jens Højgaard Jensen er lektor i fysik ved IMFUFA, RUC. Han er uddannet og har haft midlertidig ansættelse ved Københavns Universitet til 1972. Har siden deltaget i opbygningen af RUC, bl.a. som dekan for det naturvidenskabelige hovedområde og prorektor. Faglig hovedinteresse i de eksakte fags didaktik og videnskabsteori.

Få dit eget abonnement på Kvant eller bliv medlem af AS, DFS, DGF eller SNU

Indmeldelse i foreningerne AS, DFS, DGF eller SNU kan ske ved at udfylde og indsende kuponen side 34. Det koster 250 kr. om året at være medlem af AS, 325 kr. om året at være medlem af DFS (dog 75 kr. for pensionister), 225 kr. om året hos DGF og 150 kr. om året at være medlem af SNU. Unge under uddannelse slipper dog med 100 kr. hos AS, 175 kr. hos DGF og 75 kr. hos DFS og SNU. Det er også muligt alene at tegne abonnement på Kvant for 135 kr. om året. Hvis du ikke vil klippe i bladet, må du gerne fotokopiere kuponen.

Hvis du mener, at du allerede har abonnement, men ikke får bladet (og derfor læser dette hos en

kollega), har du måske glemt at melde flytning (det skal meddeles postvæsenet eksplicit!) eller glemt at betale for abonnementet/kontingentet. Du opfordres derfor til at kontakte Lene Körner, Matematisk Institut, Universitetsparken 5, 2100 København Ø (ko-erner@math.ku.dk), tlf. 35 32 07 62, for at få opklaret sagen. Du må også gerne kontakte Lene, hvis du mod-tager flere eksemplarer af bladet.

Kvant udsendes gratis til alle landets gymnasier, HF-kurser, tekniske skoler, seminarier m.fl. Hvis du er lærer et af disse steder og din arbejdsplads ikke mod-tager Kvant opfordres du også til at kontakte Lene.