

til såvel formandsposten i rådet som fortsat medlemskab og i stedet indtræde i ledelsen af Niels Bohr Institutet, som på det tidspunkt stod over for en række interessante udfordringer.)

Der er fortsat på en række uddannelser en meget markant forskel på sammensætningen af lærerstaben og sammensætningen af de uddannelsessøgende, også når man tager tidsforsinkelsen fra kandidatuddannelse til fast ansættelse i betragtning. Skævheden ses ikke blot på ubalancen mellem mandlige og kvindelige ansatte, den gør sig også gældende når man betragter rekrutteringen af andengenerations indvandrere, som er særligt talrige blandt de studerende på de naturvidenskabelige, sundhedsvidenskabelige og ingeniørvideenskabelige uddannelser (En effekt jeg tilskriver, at man på disse uddannelser – lidt firkantet udtrykt – kan blive akademiker på én generation, hvis man er kvik og flittig).

Man kan naturligvis spørge hvorfor skævhed i rekruttering overhovedet er et problem. Der kan ligge mange forskellige motiver bag et svar på dette afhængig af den enkeltes udgangspunkt. Selv har jeg været hovedfags- og ph.d.-vejleder for en lang række fremragende kvindelige studerende gennem årene og undervejs får man stærke meninger om, at disse skal have samme adgang til spektret af spændende beskæftigelsesmuligheder inden for naturfagene som deres mandlige medstuderende, samt desværre også erfaringer med, at dette ikke altid er tilfældet. Når man i udlandet fra politisk hold gennem årene har behandlet emnet med alvor (Thatcher og Kohl tog markante initiativer, to personprofiler som man vist ikke traditionelt forbinder med progressivitet) skyldes det, at man ser skævheden som et spild af menneskeligt talent og følgelig et nationaløkonomisk tab.

Kan det mon være, at de danske formelle regler om ligestilling i praksis cementerer en reel uligestilling? Der er vist i dag ingen som vil påstå, at de klart kan gennemskue problemkomplekset. Men man behøver ikke altid at forstå et problem for at gøre noget ved det (Jeg bemærkede engang til et symposium om FREIA-programmet, at hvis brandvæsenet havde denne holdning, ville der ikke være et hus tilbage i byen). Så der er fortsat brug for KIF! Jeg har fra sidelinen med stor fornøjelse set rækken af veltilrettede KIF-

årsmøder, læst serien af indholdsrige nyhedsbreve, og erfaret om rækken af andre glimrende initiativer i netværkets regi. Så når KIF fylder 30 år i 2022 tror jeg vi kan konkludere, at tingene flyttede sig hurtigere i de sidste 15 år end i de første.

Litteratur

- [1] Mette Vedelsby (1991), Myter og Realiteter: Kvinder i naturvidenskabelige og teknologiske uddannelser, Forskningspolitisk Råd (211 sider)
- [2] Forskerrekruttering I: Aldersfordeling og mobilitet i de videnskabelige stabe ved universiteterne i København, Odense og Århus (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, 1992, 89 sider)
- [3] Forskerrekruttering II: Interviews, forskningspolitiske overvejelser, modeller for stabsfornyelse, mobilitetsfremme og forbedring af kønsprofilen (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, 1993, 88 sider)
- [4] Hanne Andersen & Katrine Bohus Madsen (1991), Kvinder på Naturvidenskab: Studiestartprogram for kvinder på mat-fys-kemi fagene, Københavns Universitet (21 sider).
- [5] Rekruttering af kvinder til universitetsstillinger: Hvordan kommer vi videre?, Københavns Universitet, 1992.
- [6] Rekruttering af kvinder til Dansk Naturvidenskab, Naturvidenskabeligt Uddannelsesråd, Undervisningsministeriet, 1995 (22 sider).



Nils O. Andersen er professor i fysik ved Niels Bohr Institutet og for tiden dekan for Det Naturvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

Mælkevejens centrum – breddeopgave 26 med didaktisk kommentar

Af Jens Højgaard Jensen, IMFUFA, RUC.

Mit formål med artikelserien om breddeopgaver er – udover at gøre opmærksom på RUCs fysikuddannelse – dobbelt: Dels udvælger jeg opgaverne, så de kan have interesse som fysikproblemer i egen ret. Dels udvælger jeg dem med henblik på at kunne knytte didaktiske overvejelser til dem af interesse for fysikundervisere. I første omgang i forhold til universitetsundervisning. Men i anden omgang kunne der måske også trækkes paralleller til andre undervisningsniveauer.

Her bringes løsning og kommentarer til opgaven fra nr. 3, 2006, samt en ny opgave. Opgaven var denne breddeopgave fra RUC (nr. 26 i rækken i KVANT):

26. Mælkevejens centrum

Ved at opmåle omløbstiden for de inderste stjerner i

Mælkevejen som funktion af afstanden til centret for Mælkevejen har man kunnet konstatere tilstedeværelsen af en tilnærmelsesvis punktførmig masse i centrum (et sort hul). Hvordan varierer omløbstiderne med afstanden? Hvordan ville sammenhængen have været, hvis massefordelingen havde været udsmyrt i den centrale del af Mælkevejen?

Løsning

Vi vil for nemheds skyld regne med, at stjernerne tilnærmelsesvis bevæger sig i cirkelbaner. Omløbstiden T for en stjerne med massen m , der i afstanden R kredser omkring den tilnærmelsesvis punktførmige masse M , er da givet ved:

$$mR \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = \frac{GmM}{R^2} \quad (1)$$

hvor G er gravitationskonstanten. Heraf fås:

$$T^2 = \frac{(2\pi)^2}{GM} \cdot R^3 \quad (2)$$

Altså en sammenhæng imellem T og R svarende til Keplers tredje lov for planeternes bevægelser omkring Solen.

Hvis derimod massen i den centrale del af Mælkevejen havde været udsmyret med massetætheden ρ , så ville omløbstiden være givet ved:

$$mR \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = Gm \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \frac{\rho}{R^2} \quad (3)$$

hvoraf:

$$T^2 = \frac{(2\pi)^2}{\frac{4}{3}\pi G\rho} \quad (4)$$

Altså en omløbstid, der er uafhængig af afstanden til Mælkevejens centrum. I stærk kontrast til (2).

Kommentarer

1. Observationerne af de inderste stjerner i Mælkevejen har først kunnet lade sig gøre inden for de seneste år. Selvom teorien er på breddeopgaveniveau er det derfor af nyere dato, at sammenhængen (2) (fremfor f.eks. (4)) mellem de inderste stjerners omløbstider og deres afstande til Mælkevejens centrum har kunnet konstateres. Og dermed tilstedeværelsen af en stor centralmasse i Mælkevejens centrum, hvis størrelse fremgår af (2).

2. På breddeomløbskurset på RUC er der indlagt et mindre forløb i astrofysik. Dets omfang er otte gange tre konfrontationstimer, som leveres af en særlig fagkyndig i astrofysik. Forløbet er der bl.a. af hensyn til de studerende, der skal være gymnasielærere. Og tidligere var nogle af eksamensopgaverne emneorienteret imod astrofysik. I modsætning til de øvrige eksamensopgaver, der altid har været kompetenceorienterede i deres karakter.

Formålet med breddeomløbskurset er populært sagt, at de studerende skal trænes i at tænke som en fysiker. Herudover skal kurset styrke deltagernes viden om og forståelse af et bredt udsnit af fysiske fænomener og teorier indenfor klassisk og moderne fysik. I kurset behandles der centrale begreber fra følgende fysikdiscipliner: Klassisk mekanik, hydrodynamik, relativitetsteori, termodynamik og statistisk fysik, elektrodynamik, optik, kvantefysik, samt (summerisk)

atom-, kerne-, partikel- og faststoffysik – og endelig altså astrofysik.

Umiddelbart understøtter formålet at træne de studerende i at tænke som fysikere og formålet at orientere de studerende bredt i fysikkens fænomener og teoriunivers hinanden. Opøvelsen af kompetencen at kunne tænke som en fysiker kræver et øvelsesteræn fra fysikpensummet at træne i. Og kompetenceorienteringen inviterer til at der trækkes linier i det store pensum, så skoven kan ses på trods af de mange træer. Men, hvad angår typen af eksamensopgaver (med al deres styrende virkning), så erfarede vi dengang vi til eksamen stillede emneorienterede astrofysikopgaver parallelt med de øvrige kompetenceorienterede eksamensopgaver, at der må gøres et valg. Selvom det ikke er muligt at skille pensum og kompetencer fra hinanden mere end det er at skille ordforråd og sprogbeherskelse fra hinanden, så gav det anledning til helt forskellige typer opgaver, når fysikkompetencer skulle opfattes som midler til pensumbeherskelse (af astrofysik) som hovedmålet for undervisningen, eller når pensumtilegnelse (af det øvrige pensum) omvendt skulle forstås som et middel under vejs til mere almene fysikkompetencer som hovedmålet for undervisningen.

Da vi ønskede at fastholde breddeomløbskurset som et kompetenceorienteret kursus (imod at lære at tænke som en fysiker), og da eksamenopgavetypen er det vigtigste styringsredskab til at sikre den orientering, besluttede vi for en del år siden at tydeliggøre ambitionen med kurset yderligere ved at ophøre med faste astrofysikopgaver. Ligesom der ikke fast er opgaver i kursets øvrige deldiscipliner. Til gengæld har vi gjort os umage med at finde på opgaver, hvor astrofysik (på linie med de andre deldiscipliner) er øvelsesterænet for træningen i at tænke som fysiker. Opgaven her er et eksempel herpå.

Breddeopgave 27. Nedbremning af neutroner

Til næste nummer af KVANT kan læserne eventuelt overveje løsningen til denne eksamensopgave fra sommereksamen 2006, nr. 27 i rækken her i KVANT:

Lette kerner er bedre til nedbremning af neutroner i reaktorer end tunge kerner. Hvordan afhænger det maksimale forholdsmæssige energitab af en neutron ved et elastisk sammenstød med en kerne af dennes masse? Begrund svaret.

Løsning og kommentar bringes i næste nummer.

Aktuelle bøger

Af Michael Cramer Andersen og Jens Olaf Pepke Pedersen, KVANT

Naturen i Danmark – Geologien

Hovedredaktør: Kaj Sand Jensen, Gyldendal 2006, 552 sider, 699 kr. inkl. moms. Se www.gyldendal.dk

Det andet bind af fem om "Naturen i Danmark" behandler det danske områdes landskabsmæssige grundlag gennem mere end 500 mio. år. Danske forskere fortæller her om hvordan jordskorpebevægelser, klimaforandringer og naturlige, kemiske processer har skabt vores landskaber, som de ser ud i dag.

"Geologien" beskriver geologiens historie, fra 1600-tallet og frem, og Jordens opbygning generelt. I en række kapitler

beskrives forskellige aspekter af de geologiske processer, der har været med til at forme Danmark og dets omgivelser.

Kapitlet om "Klimaets naturlige variationer" er nok det mest interessante for den fysikinteresserede. Her forklares f.eks. de astronomiske faktorer – ændringer i Jordens akse og formen af Jordens bane – meget pædagogisk. Det danner en god baggrund for den aktuelle diskussion af klimaændringer og global opvarmning.

Bogen beskriver også "Menneskets brug og misbrug af de geologiske dannelser", herunder f.eks. de danske olieletter og det danske grundvand. I bogens sidste afsnit behandles "Fremtidens klima, råstoffer og landskaber".

Det er en yderst flot bog. Hvis man interesserer sig