

som for eksempel Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath, Alfred Ayer og til en vis grad Bertrand Russell og her i Skandinavien begavede filosoffer som Arne Ness, Ingemar Hedenius, Georg Henrik von Wright og Jørgen Jørgensen kunne gå ind for og markedsføre en opfattelse så primitiv, at den uden videre kan tilbagevises på få sider? Svaret er, at selv voksne mennesker, for eksempel 19-årige, der begynder på et filosofistudium på et universitet, let bliver indoktrinerede uden at opdage det. Og her er der nogle sociale mekanismer på færde.

“Svaret er ...fx 19-årige”. De kritisable sociale mekanismer, han herefter nævner om 19-årige, er autoritetstro og hensynet til at bestå eksamen hos den pågældende professor. Har de nævnte kollegaer ladet sig varigt indoktrinere som 19-årige?

Men han har åbenbart også oplevet det forbløffende, at nogle af hans egne studerende kunne finde på at være uenig med ham. Så er det også galt: “Der findes fra naturens side personer, der har et stærkt behov for at dominere – og på et filosofisk institut stræbe efter at være førerhund for de andre studerende”.

Det er en analyse, som vil noget . . . Favrholt var en nestor inden for dansk filosofi, men her skriver han ud fra arrogancens overflod.

Favrholt's bog fra 2009 kom til at fylde meget i denne tekst. Jeg læste bogen i sin tid som fysiklærer og tænkte med nogen ærefrygt, at jeg skulle møde et interessant fag, filosofien. Favrholt's bog ramte mig derfor som et

chok.

Jeg tænkte at filosoffer ville redde æren og korrigere. Men intet skete og tiden gik. I forbindelse med nærværende artikel fandt jeg så anledning til at lappe efter forsømmelserne – på filosofiens vegne. Og på forståelsen af Popper i den udstrækning Favrholt er blevet læst ukritisk.

Litteratur

- [1] Dalai Lama (2005) “Universet i et enkelt atom”, Aschehoug, side 44.
- [2] D. Favrholt (2009) “Filosoffen Niels Bohr”, Informations Forlag.
- [3] D. Favrholt (1994) “Fysik, bevidsthed, liv”, Odense Universitetsforlag.
- [4] N. Bohr (1938) “Atomfysik og menneskelig erkendelse”, Schultz, 1957, side 37.
- [5] C. Münchow (2023) “Arven efter Niels Bohr – Det vigtigste mangler”, BoD



Claus Münchow er tidligere lærer på Sønderborg Statskole i fysik og matematik. Sluttede med et toårigt forløb i samarbejde mellem filosofi og fysik.

Modstand – breddeopgave 102 og 103 med didaktisk kommentar

Af Jens Højgaard Jensen, IMFUFA, INM, 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 løsninger og kommentar til opgaverne fra forrige nummer samt to nye opgaver. Opgaverne i sidste nummer af Kvant var disse to breddeopgaver (nr. 102 og 103 her i Kvant):

Breddeopgave 102 og 103. Modstand

Hvad er modstanden for en elektrisk strøm fra indersiden til ydersiden af en hul metalkugle? Begrund svaret.

Hvad er modstanden for en varmemestrøm fra indersiden til ydersiden af en hul kugle? Begrund svaret.

Løsninger

I afstanden r fra centrum er ladningsstrømtætheden i metalkuglen:

$$j(r) = -\sigma \frac{dV(r)}{dr}, \quad (1)$$

hvor σ er metallets elektriske ledningsevne, og $V(r)$ er potentialet i afstanden r . Da der ikke finder ladningsophobning sted i metalkuglen, er ladningsstrømmen I den

samme ud gennem hver kugleskal:

$$I = 4\pi r^2 j(r) = -4\pi r^2 \sigma \frac{dV(r)}{dr}. \quad (2)$$

Kalder vi radierne af henholdsvis indersiden og ydersiden af kuglen R_1 og R_2 , fås heraf:

$$\frac{-I}{4\pi\sigma} \int_{R_1}^{R_2} \frac{dr}{r^2} = \int_{R_1}^{R_2} dV(r) = V(R_2) - V(R_1). \quad (3)$$

Med modstanden M_I for en elektrisk strøm fra indersiden til ydersiden af en hul metalkugle, må forstås forholdet mellem potentialforskellen fra inderside til yderside og den dertil svarende strømstyrke. Svaret på opgaven ses derfor af ligning (3) at være:

$$M_I \equiv \frac{V(R_1) - V(R_2)}{I} = \frac{1}{4\pi\sigma} \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]. \quad (4)$$

I varmemestrømsopgaven skal ligning (1) erstattes af:

$$j(r) = -k \frac{dT(r)}{dr}, \quad (5)$$

hvor $j(r)$ nu står for varmemestrømtætheden, k for varmeledningsevnen af materialet, kuglen er lavet af, og $T(r)$ temperaturen i afstanden r fra kuglens centrum. De to problemer er i øvrigt analoge. Da modstanden for en varmemestrøm, M_Q , fra indersiden til ydersiden af en hul kugle, må forstås som forholdet mellem temperaturforskellen fra inderside til yderside og den dertil svarende varmemestrøm Q , er svaret på denne opgave, i analogi med ligning (4):

$$M_Q \equiv \frac{T(R_1) - T(R_2)}{Q} = \frac{1}{4\pi k} \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]. \quad (6)$$

Kommentar

I almindelighed er den tredimensionale udgave af ligningerne (1) og (5) henholdsvis $\mathbf{j}(\mathbf{r}) = -\sigma \nabla V(\mathbf{r})$ og $\mathbf{j}(\mathbf{r}) = -k \nabla T(\mathbf{r})$. I en stationær situation uden tidlige ændringer af henholdsvis ladningstætheder og energitætheder er kontinuitetsligningen $\nabla \cdot \mathbf{j}(\mathbf{r}) = 0$, både når der er tale om en ladningsstrømtæthed, og når der er tale om en varmemestrømtæthed. Indsættes udtrykkene for $\mathbf{j}(\mathbf{r})$ heri, fås i begge tilfælde Laplaces ligning, $\nabla^2 V(\mathbf{r}) = 0$ og $\nabla^2 T(\mathbf{r}) = 0$, når vi antager σ og k uafhængige af stedet.

I en situation med kendte randbetingelser kan $V(\mathbf{r})$ eller $T(\mathbf{r})$ i princippet beregnes ud fra Laplaces ligning. I praksis lader det sig kun gøre analytisk ved symmetriske geometrier som de to breddeopgavers hule kugler. I almindelighed må der tilsyneladende til numerisk integration. Men man kan også måle sig til løsningen.

I foråret 1964 – da regnekraften til numerisk integration var begrænset – blev jeg noget betaget af laboratorieøvelsen “Elektrolytisk tank” blandt laboratorieøvelserne på andet år af mit fysikstudie på Københavns Universitet. Ved at udnytte analogien imellem $V(\mathbf{r})$ og $T(\mathbf{r})$ fandt vi isotermerne i en tænkt kobberklods til termostatformål ved, i en beholder fyldt med postevand

af samme form som kobberklodsens, at opmåle linjerne for konstant elektrisk potentiale.

I Kvant fra marts 2004 kommenterede jeg to breddeopgaver om henholdsvis vandstandsstigning og husopvarmning, to problemer om forskelligartede fænomener, som er underlagt samme løsningslogik. Jeg refererede da kort til efterskriftet fra 1969 til Thomas Kuhns “Videnskabens Revolutioner”. Her karakteriserer Kuhn fag ved deres “faglige matrix”, hvor en afgørende ingrediens er en række “eksemplarer”, konkrete problemløsninger, som fagets udøvere via deres uddannelse er fælles om, og som kan tjene som forbilleder for en større klasse af problemløsninger. Kuhn nævner selv eksemplaret “den harmoniske oscillator” som et tænkemønster, som fysikere betjener sig af, når noget svinger om en ligevægtstilstand, uafhængigt af, hvad det er, der svinger.

De to opgaver her i artiklen og anvendelsen af den elektrolytiske tank er et andet eksempel på to forskelligartede fænomener, som er underlagt samme løsningslogik. Et eksemplar blandt fysikere.

Jeg tvivler på, at den fysikuddannede Kuhns eksemplarbegreb rammer skiven lige så godt i andre videnskabsfag, som i fysik. Men der synes jeg, at han rammer plet. Vi fysikere opererer jo på godt og ondt ofte efter devisen “Løsning (eksemplar) haves, problem søges”. I modsætning til ingeniørens “problem (opdrag) haves, løsning søges”.

Breddeopgave 104 og 105. Laserstråle

Inden næste nummer af Kvant udkommer, kan læserne eventuelt overveje løsningerne til disse to opgaver fra breddekurset på RUC (fra eksamen januar 2019 og januar 2020, nr. 104 og 105 i rækken her i Kvant):

Ved hjælp af to forskellige samlelinser kan man ændre diameteren på en laserstråle. Hvordan skal de to linser placeres i forhold til hinanden? Begrund svaret.

I et laserekperiment kan det være ønskeligt at øge beam-diameteren. Dette kan gøres ved hjælp af en spred- og en samlelinse. Hvordan skal de to linser placeres i forhold til hinanden? Begrund svaret.

Løsninger og kommentar bringes i næste nummer af Kvant.

Odin fra Lejre



Den lille sølvfigur er fra omkring år 900 og blev fundet under udgravninger ved Gammel Lejre i 2009. Den er 18 mm høj og viser Odin på sin tronstol Lidskjalf med de to ravne Huginn og Munin på tronens armlæn.