

Eksempel 230:

Radioaktivt henfald

– et samarbejde mellem matematik og fysik

Radioaktivt henfald er et oplagt emne for et samarbejde mellem matematik og fysik. Nedenfor præsenteres nogle muligheder for et sådant samarbejde, afhængigt af elevernes niveau og forudsætninger i de to fag og af, hvor lang tid man ønsker at bruge på forløbet. Man kan nøjes med at undersøge et enkelt radioaktivt henfald og opstille en model herfor. Men typisk er det nye stof, der dannes ved et henfald, selv radioaktivt og vil ved et nyt henfald omdannes til et tredje stof. Det er derfor nærliggende at udvide forløbet til også at behandle en sådan kæde af henfald. I dette arbejde kan man eventuelt udnytte kendskab til differentiallyigninger.

Mål (matematikkompetencer):

- anvende funktionsudtryk og afledet funktion i opstilling af matematiske modeller på baggrund af datamateriale eller viden fra andre fagområder, kunne forholde sig reflekterende til idealiseringer og rækkevidde af modellerne, kunne analysere givne matematiske modeller og foretage simuleringer og fremskrivninger
- demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder
- anvende it-værktøjer til løsning af givne matematiske problemer.

Niveau: Forløbet bygger på elevernes kendskab til eksponentiel vækst og differentialregning. Det er endvidere muligt at inddrage differentiallyigninger i arbejdet. Emnet egner sig derfor til klasser med matematik på A- eller B-niveau.

Samarbejds muligheder:

Undervisningsforløbet gennemføres i et samarbejde mellem matematik og fysik og er kun egnet til klasser, der har begge disse fag. I fysik indgår radioaktivitet som kernestof på A- og B-niveau, men ikke på C-niveau.

Forslag til forløb: Det forudsættes, at eleverne har kendskab til den eksponentielle vækstmodel. Det radioaktive henfald kan introduceres ved en tilfældighedsmodel og simuleres med terningkast (f.eks. som beskrevet i *Manhattan Projektet*, se nedenfor). Til resultatbehandlingen benyttes eksponentiel regression, og det fremkomne funktionsudtryk fortolkes. I fysik gennemføres målinger på et eller flere radioaktive stoffer med en tilsvarende resultatbehandling. I arbejdet med henfaldsloven og begrebet aktivitet inddrages differentialregning (f.eks. som beskrevet i *Gymnasiematik 2A*, se nedenfor). Forløbet kan afsluttes med rapportskrivning, fælles for matematik og fysik. Man kan desuden inddrage henfaldskæder (se f.eks. *Manhattan Projektet*) og opstille en model ved hjælp af differentialkvotienter. Modellen analyseres, og henfaldene simuleres med et passende it-værktøj. Hvis eleverne har kendskab til løsning af differentiallyigninger, kan det inddrages i arbejdet med modellering af en henfaldskæde (f.eks. som beskrevet i *Modeller i Derive*, se nedenfor). Forløbet kan tilrettelægges som emnearbejde i grupper eller som projektarbejde.

Anvendelse af it og værktøjsprogrammer: Resultatbehandling for forsøgene med terningkast og måling på radioaktive stoffer kan f.eks. ske med programmet FPro eller et regneark. Til arbejdet med differentiallyigningsmodellerne kan f.eks. FPro eller Derive benyttes.

Undervisningsmaterialer:

Emnet er behandlet mange steder. Forløb som de ovenfor skitserede kan f.eks. bygge på: Christensen og Meyer, *Manhattan Projektet*, Munksgaard 1989 (kapitel 2), Jessen, Møller, Mørk, *Gymnasiematik 2A – Vektorer, geometri og differentialregning*, Gyldendal 1998 (s. 247 ff.) og Hjerding, Hammershøj Jensen, Jørgensen, *Modeller i Derive*, Matematiklærerforeningen 2004 (projekt nr. 9).