

Studieretningsopgave, 2t 14.-16. februar 2007.
Afleveringstidspunkt: Senest 16. februar kl. 14.00
Bemærk at der afleveres 2 kopier af opgaven

Matematiske modeller for radioaktivitet.

Der ønskes opstillet matematiske modeller og eksperimentel eftervisning af modellen for følgende:

1) Henfaldsloven.

Opstil en (deterministisk) model for et simpelt radioaktivt henfald og udled heraf henfaldsloven (løs differentiaalligningen)

Lav forsøg med måling af aktiviteten fra Ba-137 og eftervis modellen ved passende grafisk behandling af de målte data.

2) Afstandslov for γ -stråling.

Opstil en matematisk model for intensiteten fra en punktførmig γ -kilde med aktiviteten A som funktion af afstanden og udled et udtryk for tællehastigheden. Udfør et eksperiment til eftervisning af modellen ved passende grafisk behandling. Aflæs fremstillingsår og λ -aktivitet og beregn heraf den nuværende aktivitet. Mål arealet af GM-rørets vindue og bestem en værdi for GM-rørets effektivitet for γ -stråling.

3) α -strålers rækkevidde.

Mål tællehastighed som funktion af afstanden for en α -kilde. (Am-241) Ifølge teorien har α -partiklerne en bestemt rækkevidde i luft på nogle få cm. (afhængig af energien). Intensiteten burde derfor falde til nul for større afstande, men det gør den tydeligvis ikke. Argumenter for at det kan skyldes γ -stråling – hertil kan evt. benyttes afstandsloven for γ -stråling. Bestem en værdi for rækkevidden og sammenlign med tabelværdien.

Gør rede for de nødvendige korrektioner ved ovenstående målinger (dødtid og baggrund). Ved alle grafer skal der afsættes usikkerhedsfaner.

Grafer og tabeller kan regnes som bilag – og tæller således ikke med i det samlede sidetal. Disse behøves dog ikke placeret bagest i opgaven af denne grund.