

## Obligatorisk oppgave 2012

**NB! De som ikke leverer oppgaven innen fristen mister retten til å gå opp til eksamen.**

**Innleveringsfrist: mandag 26. mars 2012, kl. 15.00**

enten elektronisk til [Arne.Dahlback@fys.uio.no](mailto:Arne.Dahlback@fys.uio.no)  
eller i merket kasse på Ekspedisjonskontoret i Fysikkbygningen.

Det er mulig å levere gruppearbeid, maks 3 personer pr gruppe (men individuell innlevering er selvfølgelig også OK)

**NB! Husk å skrive kandidatnummer(e) på besvarelsen (ikke navn).**

**Kandidatnummeret ditt finner du på StudentWeb.**

**Ved innlevering på e-post, merk forsendelsen: oblig2012-FYS1010-XXX, der XXX er ditt kandidatnummer. Ved fellesinnlevering fra for eksempel tre personer merkes forsendelsen: oblig2012-FYS1010-XXX-YYY-ZZZ, der XXX, YYY, ZZZ er kandidatnummerne.**

Det vil bli lagt ut liste over godkjente besvarelser på kursiden.

Regneoppgaven bør inneholde detaljerte utregninger og forklaring på hva som gjøres.

Det er tillatt å levere håndskrevet besvarelse, men den må være lesbar.

Oppgave 1 og oppgave 2 vektlegges likt.

Endelig karakter for kurset bestemmes ved sensur i juni ut fra eksamen (80%) og den obligatoriske oppgaven (20%).

Prosjektoppgaven blir *ikke* levert tilbake – sørg derfor for å lage en egen kopi før innlevering.

### Oppgave 1

Polonium-210 (Po-210) er en radioaktiv isotop. Po-210 kan med svært god tilnærming betraktes som en ren  $\alpha$ -emitter. Energien til hver  $\alpha$ -partikkel når Po-210 desintegrerer er 5.3 MeV. Alexander Litvinenko fra Russland døde for fem år siden som følge av en meget høy stråledose fra denne isotopen.

Den fysiske halveringstiden til Po-210 er 138 dager og den biologiske halveringstiden for Po-210 som er tatt opp i blodet er 50 dager. Ca 10 % av inntatt mengde tas opp i blodet, resten skilles meget raskt ut av kroppen.

a) Hvor mange atomer tilsvarer 5.0  $\mu\text{g}$  Po-210, og hvilken aktivitet vil denne mengden Po-210 ha?

Anta at en person drikker en kopp kaffe tilsatt Po-210 og at  $1.4 \cdot 10^{16}$  atomer opptas i blodet og deretter fordeles jevnt i kroppen. Personens masse er 100 kg.

(oppgavesettet fortsetter på neste side)

- b) Hvilken effektiv dose (dvs i Sv) vil personen ha mottatt når det har gått 24 timer etter at kaffen ble drukket?
- c) Hvilken effektiv dose vil personen ha mottatt etter 1 uke?
- d) Vurder sannsynligheten for helseskader for denne personen.
- e) Gå ut fra at man unngår helseskader hvis den årlige effektive dosen er mindre en 200 mSv. Beregn en øvre grense for hvor mye Po-210 i gram en dermed kan anse for å være "trygt" å innta.

## Oppgave 2

Skriv en populærvitenskapelig artikkel om radioaktivitet. Hensikten er å informere leserne om hva radioaktiv stråling er, hvilke stråledoser man er utsatt for i ulike sammenhenger, og hvordan man kan beregne disse. Anta at leserne ikke er strålingseksperter, men at de har noe realfagsbakgrunn. Noen av begrepene som bør forklares er: Halveringstider, aktivitet, Bq, Gy, Sv, desintegrasjon, doser, stråletyper, isotoper.

Artikkelen bør ikke overstige 5 A4-sider, men det er ikke noe krav at artikkelen skal være **så** lang. Om du/dere ønsker, ta gjerne med figurer. Det er viktig at du/dere bruker egne ord. Ren kopi av tekst fra annet materiale er selvfølgelig ikke tillatt. Hvis informasjon/figurer hentes fra nettet eller andre steder utenom pensumlitteraturen, må referanse gis.