

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

**Eksamen i: FYS 1000**

**Eksamensdag: 8. juni 2011**

**Tid for eksamen: 09.00 – 13.00, 4 timer**

**Oppgavesettet er på 4 sider inkludert forsiden**

**Vedlegg: ingen**

**Tillatte hjelpemidler:**

Godkjent kalkulator.

Formelsamlinger: Angell og Lian: "Fysiske Størrelser og enheter" (evt. eldre utgave av Øgrim og Lian), "TABELLER OG FORMLER I FYSIKK; 2FY og 3FY" (lysegrønt hefte fra videregående), K.

Rottmann: "Matematisk formelsamling", John Haugan: "Gyldendals tabeller og formler i fysikk; Fysikk 1 og Fysikk 2"

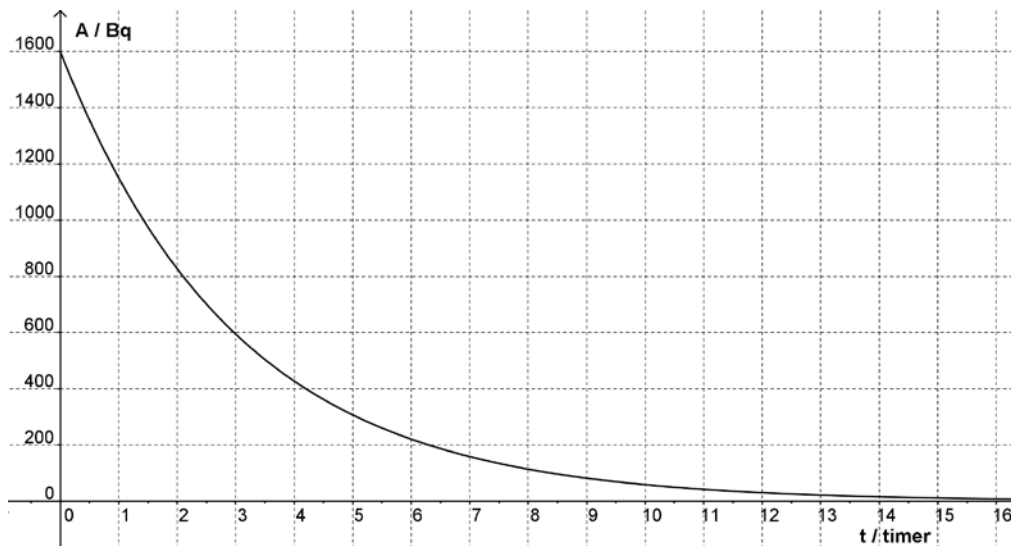
Notater: ett A4-ark med egne notater, - det vil si to A4-sider håndskrevet med blå tusj penn eller blå kulepenn. (Trykte ting eller sider som skrives med svart penn (eventuelt kopiert ned til svært liten skrift) er IKKE tillatt.)

*Kontroller at oppgavesettet er komplett  
før du begynner å besvare spørsmålene.*

## Oppgave 1

Svar **KORT** på disse oppgavene:

- Hva karakteriserer tversbølger og langsølger?
- Regn ut brytningsvinkelen når lys går fra vann til glass med en innfallsvinkel på  $41,4^\circ$ . Brytningsindeksen i vannet er 1,30 og brytningsindeksen i glasset er 1,52.
- 200 g is med temperatur  $t_{\text{is}} = -10^\circ\text{C}$  slippes ned i 1,0 kg vann med temperatur  $t_{\text{vann}} = 15^\circ\text{C}$ . Se bort fra varmetap til omgivelsene og regn ut hvor mye is som er igjen når alt vannet er kjølt ned til  $0^\circ\text{C}$ .
- Ei kule henger i en snor. Du svinger kula i en horisontal (vannrett) sirkelbane med konstant banefart. Vi kaller dette en kjeglependel. Lag en figur som viser kreftene som virker på kula under bevegelsen.
- Du kaster en ball opp i luften. Se bort fra luftmotstand. Hvilke krefter virker på ballen etter at den har forlatt hånda di?
- Du kan måle den maksimale høyden til ballen som ble kastet i oppgave e). Forklar hvordan du kan bruke dette til å beregne startfarten til ballen.
- Forklar måleenhetene becquerel (Bq), gray (Gy) og sievert (Sv).
- Figur 1 viser aktiviteten til en radioaktiv prøve som funksjon av tiden målt i timer. Bruk grafen til å finne en omtrentlig verdi for halveringstiden til stoffet.
- Finn et generelt uttrykk for aktiviteten vist i figur 1 på formen  $A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ .



Figur 1: Aktiviteten i en radioaktiv prøve som funksjon av tiden målt i timer.

- En ladd partikkel kommer inn i et magnetfelt. Fartsretningen til partikkelen er vinkelrett på magnetfeltet. Lag en figur og forklar at partikkelen vil følge en sirkelbane.
- Karbonioner med massen 12,0 u og ladning  $+1,60 \cdot 10^{-19}$  C blir akselerert fra ro av en spenning på  $U = 60$  V. Deretter kommer de vinkelrett inn i et magnetfelt der den magnetiske feltstyrken er  $B = 70$  mT. Regn ut radius i den sirkelbanen som ionene vil følge.

## Oppgave 2

- Forklar med egne ord hva Bohrs postulater går ut på.
- Bohr har en egen teori for hydrogenatomet. Bruk denne teorien til å beregne ioniseringsenergien til hydrogenatomet.

Vi akselerer elektroner med startfart null ved hjelp av en spenning på 13 V.

- Vis at elektronene får den kinetiske energien  $2,08 \cdot 10^{-18}$  J.

Elektronene med energien i c) farer mot hydrogenatomer som er i grunntilstanden.

- Finn kvantetallet for det høyeste energinivået i et atom etter sammenstøtet.
- Hvor mange spektrallinjer kan vi få?
- Hvilken fart har elektronene etter å ha eksitert hydrogenatomet til det høyeste energinivået?

## Oppgave 3

- En lyspære på 60 W står på i en time. Hvor stor ladning har passert et tverrsnitt av glødetråden i løpet av denne tiden? Anta at lyspæren er koblet riktig til nettspenningen som er 230 V.
- Et varmekabelanlegg består av to *like* motstandstråder. Ved å koble én eller begge trådene til nettet kan vi oppnå tre ulike verdier for avgitt effekt. Tegn koblingsskjema for hvert av de tre tilfellene.
- Varmekabelanlegget har en bryter med trinnene 0, 1, 2 og 3, der trinnene fra 1 til 3 representerer de tre koblingene i oppgave b). På trinn 1 (laveste effekt) avgir anlegget effekten 330 W. Nettspenningen er 230 V. Finn strømmen.
- Hvilken effekt avgir anlegget når bryteren står på trinn 3?

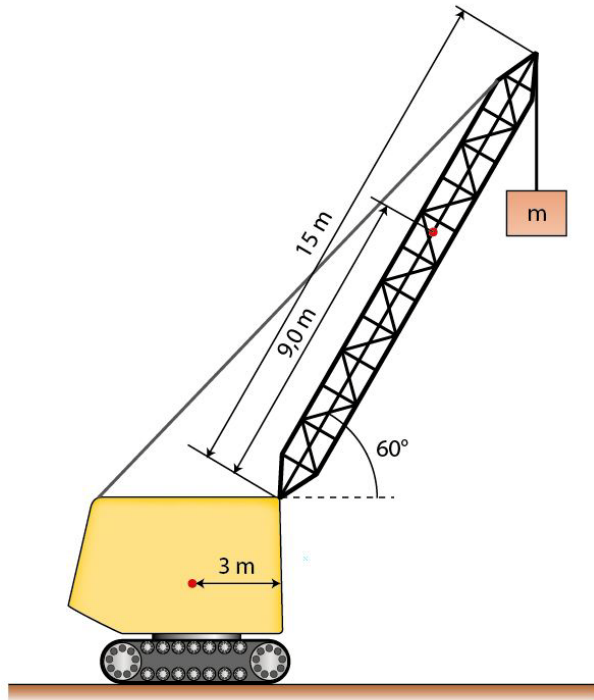
Det er viktig å kunne treffe blodåra riktig når man setter sprøyte. Forskere ved Rikshospitalet har funnet opp en metode der de bruker bioimpedans for å klare dette. Litt populært blir det kalt "sprøytespissen som ser".

- Forklar kort hva dette går ut på.
- En pacemaker består av en RC-krets. Hva er en RC-krets? Forklar hvordan vi kan bruke en RC-krets til å bestemme resistansen i et voltmeter.

## Oppgave 4

- a) Forklar hva vi mener med *kraftmoment* i fysikken, og hvordan vi velger fortegn for kraftmoment.

En heisekran har en bom med massen 800 kg, mens resten av kрана veier 9,0 tonn. En last med massen  $m$  henger i en vaier fra den øverste enden av bommen slik figuren viser.



Figur fra Grimenes mfl: Rom Stoff Tid Forkurs, Cappelen Damm

Du skal beregne hvor stor  $m$  kan være uten at heisekрана tipper over.

- b) Velg en omdreiningssakse og skriv ned likningen som må være oppfylt for at kрана ikke skal tippe over.
- c) Beregn hvor stor  $m$  kan være uten at heisekрана tipper over.

Når vi løfter tunge gjenstander bør vi bøye knærne for å løfte ”riktig”. På figuren ser du en skisse av en som løfter ”feil”.

- d) Bruk fysikkens lover til å forklare hvorfor vi bør bøye knærne når vi løfter.

