

# Universitetet i Oslo

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

**Eksamen i Fys1000 - Basalfag for naturvitenskap og medisin**  
**Eksamensdag: 3 desember 2004. Tid for eksamen: 14.00 - 17.00**  
**Oppgavesettet er på 3 sider**

**Tillatte hjelpemidler:**

- Øgrim og Lian: Størrelser og enheter i fysikk og teknikk eller tilsvarende tabell.
- Rottmann: Matematisk formelsamling eller tilsvarende tabell.
- To A4-ark med egne notater.
- Lommekalkulator uten innlastet program eller data.

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

**NB!** Til besvarelsen av de enkelte spørsmål på oppgave 1, 2, 3, 4 og 5 skal du inkludere begrunnelser, forklaringer, skisser og kommentarer. Der det spørres etter uttrykk skal du bruke de størrelser og symboler som er oppgitt i oppgavens tekst og figurer.

Oppgave 6 a,b og c er flervalgsoppgaver, hver med fem svaralternativer. Angi det oppgitte svar som er nærmest det du mener er riktig. Feil svar trekkes i poeng tilsvarende 1/5 av riktig svar. Dersom du ikke vet svaret bør du svare blankt.

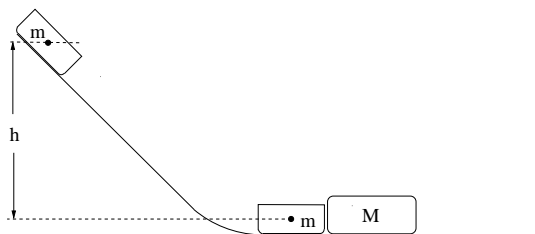
Følgende konstanter er oppgitt:

Tyngdens akselerasjon  $g = 9,80 \text{ ms}^{-2}$

Avogadros tall  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Vannets tetthet  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

## Oppgave 1



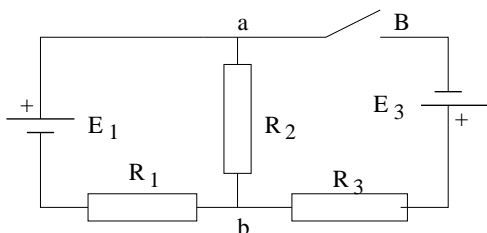
Figuren viser en kloss med masse  $m$  som sklir friksjonsløst fra en høyde  $h$  ned et skråplan. Klossen er i ro før start. Skråplanet går over i en horisontal bane, der klossen kolliderer fullstendig inelastisk med en annen kloss med masse  $M$ .

- Finne den første klossens hastighet  $v_1$  rett før kollisjonen.
- Finne de to klossenes felles hastighet  $v_2$  rett etter kollisjonen.

Den første klossens har kinetisk energi  $E_1$  rett før kollisjonen, og de to sammenkoblede klossene har kinetisk energi  $E_2$  rett etter kollisjonen.

- Finne differansen  $E_1 - E_2$  og forklar hvorfor forskjellen er større enn null.
- Vi setter nå  $M = m$ . De to sammenkoblede klossene glir inn på et område av den horisontale banen der det er friksjon. Friksjonskoeffisienten er  $\mu$ . Finne lengden  $x$  klossene glir på området med friksjon uttrykt ved  $h$  og  $\mu$ .

## Oppgave 2



Figuren viser en kobling av motstander og to ideelle batterier, der EMS'ene  $E_1 = 16 \text{ V}$  og  $E_3 = 36 \text{ V}$ . Motstandene  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 60 \Omega$  og  $R_3 = 15 \Omega$ . B er en bryter som kobler den høyre del av kretsen inn eller ut.

- Formuler Kirchhoffs lover for elektriske kretser.
- Finn strømmen gjennom hver av de tre motstandene når bryteren er åpen.
- Hva blir de samme strømmene når bryteren er lukket?
- Hva er potensialforskjellen  $V_b - V_a$  mellom pkt. b og a på figuren når bryteren er lukket?
- Hva er den elektriske effekten som tilføres motstanden  $R_2$  når bryteren er lukket?

## Oppgave 3

Hydrogen i naturen har tre isotoper, hvorav den tyngste,  $^3\text{H}$ , er radioaktiv med halveringstid  $t_{1/2} = 12,3 \text{ år}$ .  $^3\text{H}$  dannes kontinuerlig i atmosfæren slik at alt vann inneholder ca.  $10^{-15}$  atomprosent  $^3\text{H}$ . Vi regner atomvekten av hydrogen lik 1 og oksygen lik 16.

- Beregn desintegrasjonskonstanten  $\lambda$  (i SI-enhet).
- Hvor mange hydrogenkjerner er det i en liter vann ( $\text{H}_2\text{O}$ ), og hvor mange av dem er tritium?
- Hva er tritiumaktiviteten pr. liter vann?

## Oppgave 4

I denne oppgaven får du bruk for linseformelen:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ .

I en filmframviser avbildes bilder fra filmen til en skjerm gjennom filmframviserens linse. Linsas brennvidde er 105 mm og avstanden mellom linse og skjerm er 8,00 m.

- Bildet på skjermen er skarpt. Hva er avstanden mellom film og linse?
- Bildene på filmen er 36 mm brede. Hva er bredden av bildet på skjermen?

