

EKSAMEN I FAG SIF4001 FYSIKK KOMPLETTERINGSKURS

Lørdag 8. januar 2000 kl. 0900-1300 (4 timer)

LØSNINGER**Oppgave 1****a) Ingen friksjon, $\mu = 0$** Kraften F akselererer massen m . Akselerasjonen blir da konstant:

$$\underline{\underline{a = \frac{F}{m}}} \quad \underline{\underline{v(t) = at = \frac{F}{m} \cdot t}} \quad \underline{\underline{x(t) = \frac{a}{2}t^2 = \frac{F}{m} \cdot \frac{t^2}{2}}}$$

b) Friksjon med koeffisient $\mu > 0$

$$a = \frac{F - \mu mg}{m}$$

$$F - \mu mg = ma$$

For $F - \mu mg \leq 0$ vil klossene være i ro, dvs. når $\underline{\underline{\mu \geq F/mg}}$ Når klossene glir: $a = \frac{F - \mu mg}{m}$ Formlene for $v(t)$ og $x(t)$ blir tilsvarende.**Oppgave 2**

$$\begin{array}{ll} \text{a) Impulsbevarelsen: } mv_0 = mv_1 + mu_1 & v_0 = v_1 + u_1 \\ \text{Energibevarelsen } \times 2: mv_0^2 = mv_1^2 + mu_1^2 & v_0^2 = v_1^2 + u_1^2 \end{array}$$

Setter inn $u_1 = v_0 - v_1$ i energilikningen og finner $v_1(v_1 - v_0) = 0$, som har to løsninger. Men løsningen $v_1 = v_0$ $u_1 = 0$ er ubrukelig, for myntene kan ikke hoppe over hverandre. Eneste fysiske løsning blir da $\underline{\underline{v_1 = 0}}$ $\underline{\underline{u_1 = v_0}}$.

b) Nå er myntene sammenlimt etter støtet, og slutt hastigheten u_1 gis direkte av impulsbevarelsen: $mv_0 = 2mu_1$ $\underline{\underline{u_1 = v_0/2}}$

Endringen av kinetisk energi, som går tapt til varme (og lyd mm), blir

$$\underline{\underline{\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(2m)u_1^2 = -\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}mv_0^2}}$$

Oppgave 3

a) Løsningen er å koble 3 stk. 100Ω resistanser i parallel.

b) Strømmen I i kretsen blir $I = \frac{U_0}{2R_0}$.

Effekten over R_0 blir: $P_x = R_0 I^2 = \frac{1}{4R_0} \cdot U_0^2$

$$P_x = R_0 I^2$$

$$P_x = \frac{R_0 U_0^2}{4 R_0^2} = \frac{U_0^2}{4 R_0}$$

Oppgave 4

a) $10 \text{ A} \cdot 5 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s/h} = 1.8 \cdot 10^5 \text{ coulomb}$

b) Tiltrekningskraften mellom de to polene blir

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 d^2} = \frac{(1.8 \cdot 10^5)^2}{4\pi \cdot 8.85 \cdot 10^{-12} \cdot 0.2^2} = \underline{\underline{7.28 \cdot 10^{21} \text{ N}}}$$

En slik kraft ville selvsagt klemme akkumulatoren paddeflat. Nei, de $1.8 \cdot 10^5$ coulomb flyttbare elektroner som ligger lagret i en oppladet akkumulator ligger sammen med akkurat like mange positive ion, slik at netto ladning er (nesten) lik null på hver polsko.

Oppgave 5

a) Steinmaterialets spesifikke varme er $20 \text{ J} / 0.01 \text{ kg} / 4 \text{ K} = \underline{\underline{500 \text{ J/kgK}}}$

b) Når 4 ganger så mye stein får 4 ganger så mye varmeenergi blir temperaturøkningen den samme, 4 K.