

Fysikk 5.6.2012

LØSNINGSFORSLAG EKSAMEN FORKURS VÅR 2012

OPPGAVE 1

- a) $E_p = mgh = 8300\text{kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 \cdot 90\text{m} = 7328070\text{J} \approx \underline{\underline{7,3\text{MJ}}}$
- b) $E_{\text{slutt}} = E_{\text{start}} \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh \rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,81\text{m/s}^2 \cdot 90\text{m}} = \underline{\underline{42\text{m/s} = 151\text{km/h}}}$
- c) $\text{Tapet} = E_{\text{start}} - E_{\text{slutt}} = mgh - \frac{1}{2}mv^2 = 7328070\text{J} - \frac{1}{2}8300\text{kg} \cdot \left(\frac{110}{3,6}\text{m/s}\right)^2 = 3453456\text{J} \approx \underline{\underline{3,4\text{MJ}}}$
- d) Absoluttverdien av arbeidet som friksjonskraften gjør på bilen er lik tapet i mekanisk energi:
 $W_f = R s \rightarrow R = \frac{W_f}{s} = \frac{3453456\text{J}}{2300\text{m}} = 1502\text{N} \approx \underline{\underline{1,5\text{kN}}}$
- e) Effekten =
 $P = Fv = G_p v = mg \sin \theta \cdot v = 8300\text{kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 \cdot \frac{90\text{m}}{2300\text{m}} \cdot \frac{50}{3,6}\text{m/s} = 44252\text{W} \approx \underline{\underline{44\text{kW}}}$

OPPGAVE 2

- a) Lufta i ballongen utvider seg ved oppvarming, noe luft forsvinner da ut av ballongen, den lufta som blir igjen i ballongen får mindre massetetthet. Da kan totaltyngden av ballongen med innhold bli mindre enn oppdriften i luft, som er lik tyngden av fortrent luft, og ballongen vil stige.

b) $V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}$ og $V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}$ Setter inn i: $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{p_1 m_1}{\rho_1 T_1} = \frac{p_2 m_2}{\rho_2 T_2}$

Massene er like og forkortes bort: $\frac{p_1}{\rho_1 T_1} = \frac{p_2}{\rho_2 T_2}$

c) Massetettheten ved 70°C : $\rho_2 = \frac{p_2 T_1 \rho_1}{T_2 p_1} = \frac{T_1 \rho_1}{T_2} = \frac{273\text{K} \cdot 1,29\text{kg/m}^3}{343\text{K}} = 1,0267\text{kg/m}^3$

Massen blir da: $m = \rho V = 1,0267\text{kg/m}^3 \cdot 1250\text{m}^3 = 1283\text{kg} \approx \underline{\underline{1,28\text{tonn}}}$

d) Oppdriften på ballongen: $F_o = \rho V g = 1,29\text{kg/m}^3 \cdot 1250\text{m}^3 \cdot 9,81\text{m/s}^2 = 15819\text{N}$.

Tyngden av ballongen med innhold: $G = mg = (238\text{kg} + 1283\text{kg}) \cdot 9,81\text{m/s}^2 = 14921\text{N}$

Oppdriften er størst, ballongen letter.

- e) Setter nå tyngden av ballongen med innhold lik oppdriften: $G = F_o$. Massen til lufta inne i ballongen er m .
 $(238 + m)\text{kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 = 15819\text{N}$ Dette gir $m = 1374,5\text{kg}$.

$\rho_2 = \frac{m}{V} = \frac{1374,5\text{kg}}{1250\text{m}^3} = 1,0996\text{kg/m}^3$ $T_2 = \frac{T_1 \rho_1}{\rho_2} = \frac{273\text{K} \cdot 1,29\text{kg/m}^3}{1,0996\text{kg/m}^3} = 320,3\text{K} \approx \underline{\underline{47^\circ\text{C}}}$

- f) Lufta utenfor ballongen blir tynnere og får mindre massetetthet når ballongen stiger. Dette gir redusert oppdrift, som til slutt vil bli lik tyngden av ballongen med innhold fordi tyngden av ballongen og Travolta ikke endres med høyden. (Bare tyngden av lufta inne i ballongen blir mindre).

OPPGAVE 3

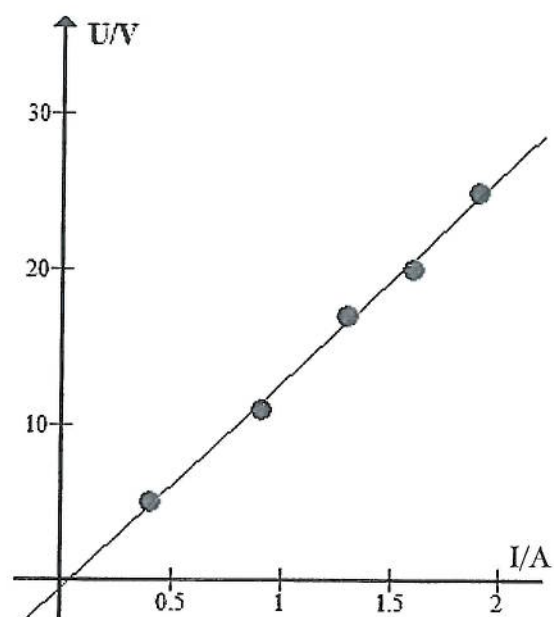
- a) Fisjon betyr spalting av atomkjerner, fusjon betyr sammensmelting av atomkjerner.
- b) Tyngre atomkjerner kan få mindre hvilemasse etter en fisjon. Lette atomkjerner kan få mindre hvilemasse etter en fusjon. Dette svinnet i hvilemasse gir energi. ($E=mc^2$)
- c) Energien = $E = Pt = 3,1 \cdot 10^9 W \cdot 365 \cdot 24h = 2,7156 \cdot 10^{13} Wh \approx \underline{\underline{2,7 \cdot 10^{10} kWh}}$
- d) Antall atomer i 1,0 kg uran: $n = \frac{m_{total}}{m_{atom}} = \frac{1,0 kg}{235 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} kg} = 2,563 \cdot 10^{24}$

$$\text{Frigjort energi} = 2,563 \cdot 10^{24} \cdot 32 \cdot 10^{-12} J = 8,203 \cdot 10^{13} J \approx \underline{\underline{82 \cdot 10^{12} J}}$$

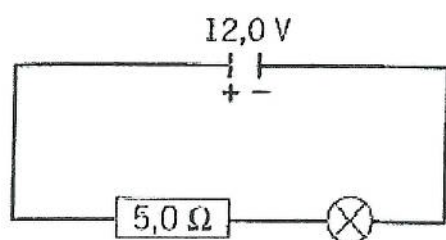
OPPGAVE 4

- a) Resistansen defineres som forholdet mellom spenningen over komponenten og strømmen gjennom komponenten: $R = \frac{U}{I}$.
- b) 2 er rett, den måler spenningen over M og strømmen gjennom M.
- 1: Voltmeteret vil blokkere strømmen i kretsen, så amperemeteret vil vise tilnærmet null.
- 3: Her vil også voltmeteret blokkere strømmen, så amperemeteret viser tilnærmet null.

- c) Punktene ligger nesten på en rett linje. Stigningstallet for denne linja er et godt mål for resistansen. Her er stigningstallet 13,2, dvs at resistansen er ca 13 Ω .
- Kommentar: Dersom $U=0$, $I=0$ legges inn som et punkt, blir stigningstallet 13,0.

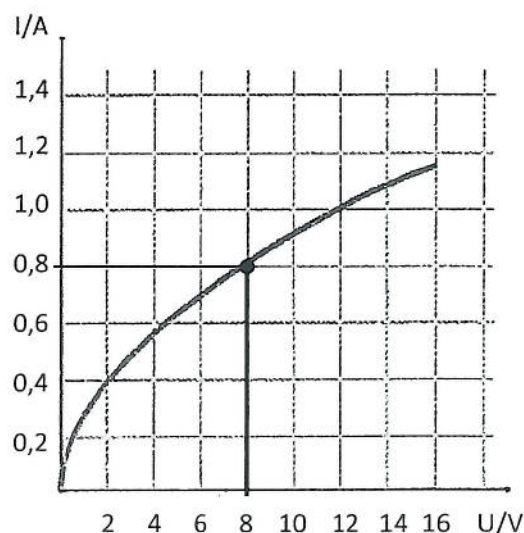


d)



Når strømmen gjennom lampen er 0,80 A, er spenningen over lampen 8,0 V. Da er det 4,0 V igjen til motstanden M. Samme strøm går gjennom M som gjennom lampen, så resistansen

$$\text{i M blir: } R = \frac{U}{I} = \frac{4V}{0,8A} = \underline{\underline{5,0\Omega}}$$



OPPGAVE 5

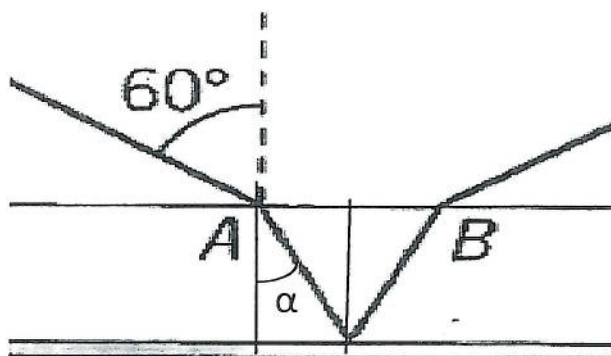
a) Snells lov: $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$

Setter inn: $1,00 \sin 60^\circ = 1,50 \sin \alpha$. Dette gir:

$\alpha = 35,26^\circ$ Av figuren:

$$\frac{1}{2} AB / 9,0 \text{ mm} = \tan 35,26^\circ$$

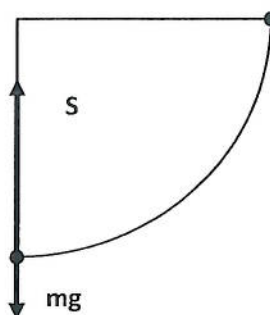
$$AB = 2 \cdot 9,0 \text{ mm} \cdot \tan 35,26^\circ = 12,7 \text{ mm} \approx \underline{\underline{13 \text{ mm}}}$$



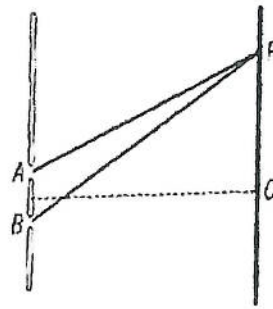
b) $E_{\text{start}} = E_{\text{slutt}} \rightarrow mgr = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow v^2 = 2gr$

Newton: $\sum F = ma$

$$S - mg = ma_s = m \frac{v^2}{r} \rightarrow S = mg + m \frac{2gr}{r} = \underline{\underline{3mg}}$$



- c) Andre lysminimum betyr at veiforskjellen $BP - AP$ er en og en halv bølgelengde, dvs den er
- $$1,5 \cdot 633\text{nm} = 949,5\text{nm} \approx \underline{\underline{950\text{nm}}}$$



- d) Tida for et skrått kast avgjøres bare av startfarten i y-retning. Den er størst for A fordi denne granaten kommer høyest. Da tar kast A lengst tid, og B blir truffet først.

