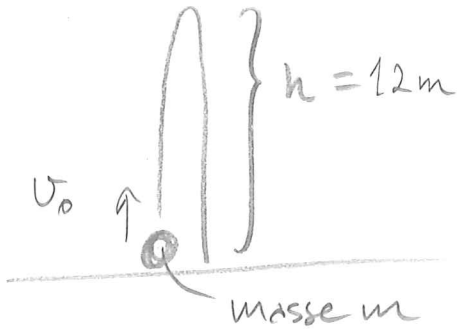
Fysikk, treterminsordninga

Eksamen februar 2018

Løysingsforslag

Oppg. 1

a)



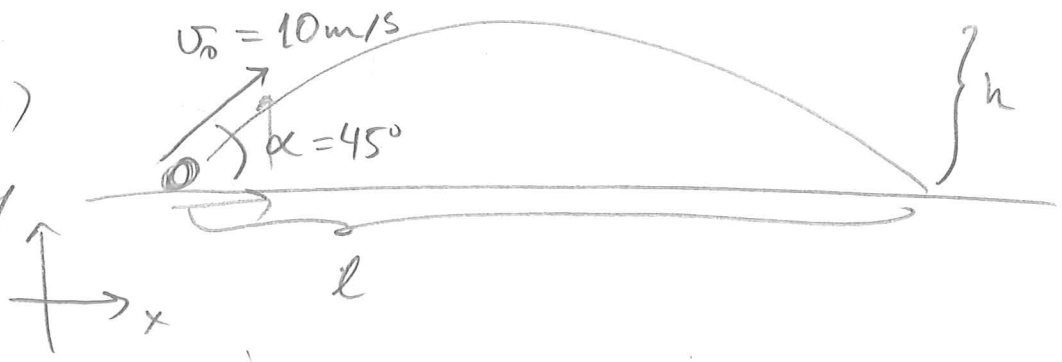
Energibevaring

$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh$

$v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9.81 m/s^2 \cdot 12m}$

$= 15.344 m/s \approx \underline{15 m/s}$

b)



Høgde $y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$ der t er tida og

$v_{0y} = v_0 \sin\alpha$

Lengde $x = v_{0x}t$ der $v_{0x} = v_0 \cos\alpha$

Finn landingstidspunkt:

$y = 0$

$v_0 \sin\alpha \, t - \frac{1}{2}gt^2 = 0$

$t\left(v_0 \sin\alpha - \frac{1}{2}gt\right) = 0$

$t = 0$ eller $v_0 \sin\alpha - \frac{1}{2}gt = 0$

$t = 0$ er uinteressant her

$\frac{1}{2}gt = v_0 \sin\alpha$

$$t = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g}$$

Maksimal lengde:

$$l = v_0 \cos\alpha \cdot \frac{2v_0 \sin\alpha}{g} = \frac{2v_0^2 \cos\alpha \sin\alpha}{g}$$

$$= \frac{2 \cdot (10\,m/s)^2 \cdot \cos 45° \cdot \sin 45°}{9.81\,m/s^2} = 10.1937\,m \approx \underline{10\,m}$$

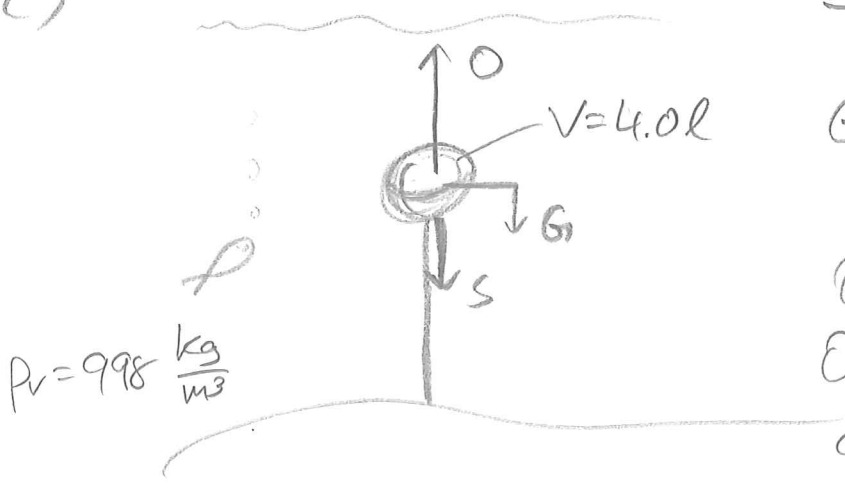
For å finne høyde h, kan vi bruke energibevaring som i a):

$$\frac{1}{2}m v_{0y}^2 = mgh$$

$$h = \frac{(v_0 \sin\alpha)^2}{2g} = \frac{(10\,m/s \cdot \sin 45°)^2}{2 \cdot 9.81\,m/s^2} = 2.5484\,m$$

$$\approx \underline{2.5\,m}$$

c)



Tyngdekraft:

$G = mg = 0.400\,kg \cdot 9.81\,m/s^2$

$= 3.924\,N \approx \underline{3.9\,N}$

Oppdrift:

$O = \rho_v V g =$

$998\,\frac{kg}{m^3} \cdot 4.0 \cdot 10^{-3}\,m^3 \cdot 9.81\,m/s^2$

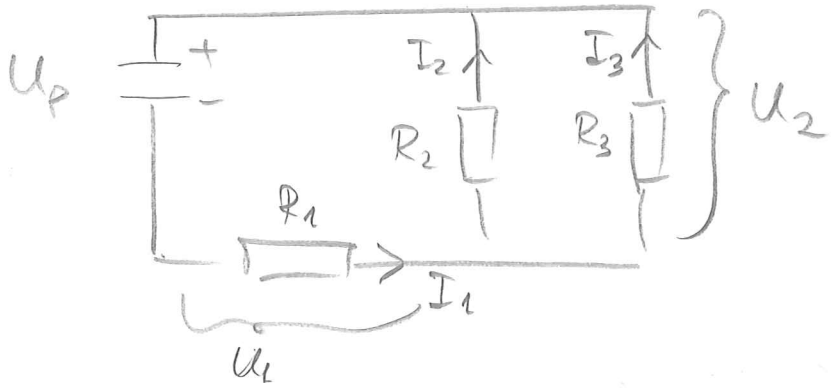
$= 39.1615\,N \approx 39\,N$

Snordraget S kan vi bestemme ved Newtons første lov:

$$O = S + G$$

$$S = O - G = 39.1615N - 3.924N = 35.2375N \approx \underline{35N}$$

OPPG 2



a) Ohms lov: $U_1 = R_1 I_1$, $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{3.6V}{1.0\Omega} = \underline{3.6A}$

Effekt:

$$P = U_1 I_1 = U_1 \cdot \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{(3.6V)^2}{1.0\Omega} = 12.960W \approx \underline{13W}$$

b) Spenninga over kvar av komponentane i parallellkoplinga er den same.

Kirchhoffs andre lov gir at

$$U_p = U_1 + U_2$$

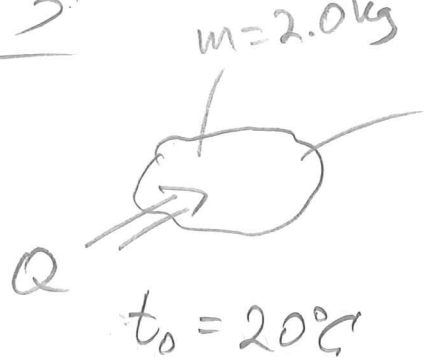
$$U_2 = U_p - U_1 = 10V - 3.6V = \underline{6.4V}$$

Straumane er igjen bestemt ved Ohms lov:

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6.4V}{3.2\Omega} = \underline{2.0A}$$

$$I_3 = \frac{U_2}{R_3} = \frac{6.4V}{4.0\Omega} = \underline{1.6A}$$

Oppg. 3



spesifikk varmekap.: $c_{bly} = 130 \frac{J}{kg \cdot K}$

" " smeltev.: $l_{bly} = 25 \cdot 10^3 \frac{J}{kg}$

Smeltepunkt: $t_s = 328°C$

Varme:

$$Q = c_{bly}\, m\, (t_s - t_0) + l_{bly}\, m =$$

$$m\,(c_{bly}(t_s - t_0) + l_{bly}) =$$

$$2.0\,kg\,(130 \tfrac{J}{kg \cdot K}\,(328 - 20.0)K + 25 \cdot 10^3 \tfrac{J}{kg}) =$$

$$130080\,J \approx \underline{130\,kJ}$$

Oppg. 4

a) Energi: $E = hf$ der f er frekvensen

Lysfart: $c = f\lambda$, der λ er bølgelengde

$$f = \frac{E}{h} = \frac{2.0 \cdot 10^{-13}\,J}{6.63 \cdot 10^{-34}\,Js} = 3.0166 \cdot 10^{20}\,\tfrac{1}{s} \approx \underline{3.0 \cdot 10^{20}\,Hz}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{ch}{E} = \frac{3.00 \cdot 10^8\,m/s \cdot 6.63 \cdot 10^{-34}\,Js}{2.0 \cdot 10^{-13}\,J} = 9.9450 \cdot 10^{-13}\,m \approx \underline{9.9 \cdot 10^{-13}\,m}$$

b) Energien er gitt ved massesvinnet:

$$\Delta E = \Delta m\, c^2 = (1.0087 + 235.0439 - 140.9144 - 91.9262 - 3 \cdot 1.0087) \cdot 1.6605 \cdot 10^{-27}\,kg \cdot (3.00 \cdot 10^8\,m/s)^2 =$$

$$2.7782 \cdot 10^{-11}\,J \approx \underline{2.78 \cdot 10^{-11}\,J}$$

Oppg. 5

a) Den ideelle gass-lova:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

der p er trykk, V er volum og T er absolutt temperatur. Med fritt stempel vil vi ha at $p_1 = p_2 = p_0$.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{V_2}{V_1} T_1 = \frac{1.7\,\ell}{1.2\,\ell} \cdot 300\,K = \underline{425\,K}$$

b) Endring i indre energi:

$$\Delta U = Q - W$$

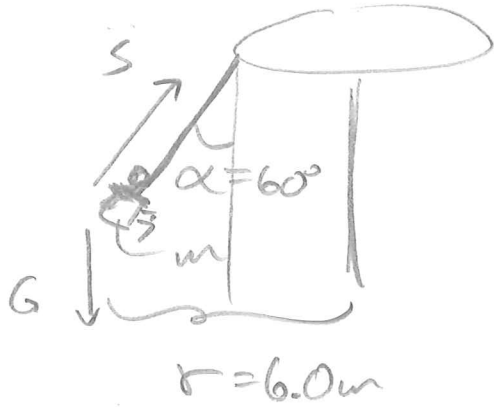
der $Q = 126\,J$ er mottatt varme og W er arbeidet utført av gassen. Siden trykket er konstant, er dette arbeidet lik

$W = F\Delta x = p_0 A \Delta x = p_0 \Delta V = p_0 (V_2 - V_1)$ der F er kraften på stempelet fra gassen.

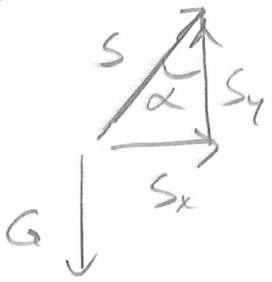
$$\Delta U = Q - W = Q - p_0(V_2 - V_1) =$$

$$126\,J - 1.01 \cdot 10^5\,Pa \cdot (1.9 - 1.2) \cdot 10^{-3}\,m^3 = \underline{75.5\,J}$$

Oppg. 6



Dekomponering:



Newtons 1. lov i y-retning: $S_y = G = mg$

Sentripetalkraft: $S_x = m\frac{v^2}{r}$ der v er farten.

Ser: $\frac{S_x}{S_y} = \tan\alpha$

$S_x = S_y \tan\alpha$

Med $S_y = mg$ og $S_x = m\frac{v^2}{r}$:

$m\frac{v^2}{r} = mg\tan\alpha$

$v = \sqrt{gr\tan\alpha} = \sqrt{9.81\,m/s^2 \cdot 6.0\,m \cdot \tan 60°}$

$= 10.0970\,m/s \approx \underline{10\,m/s}$