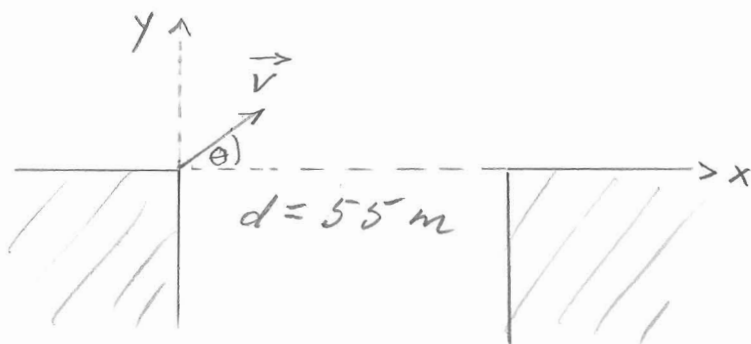


Oppgave 1.

$$v = 18 \text{ m/s}$$

$$\theta = 42^\circ$$

$$g = 9.80 \text{ m/s}^2$$



a) $v_{\text{horizontal}} = v \cos \theta = 18 \cdot \cos 42^\circ = 13,3766$

$$v_{\text{horizontal}} = \underline{13,4 \text{ m/s}}$$

$$v_{\text{vertikal}} = v \sin \theta = 18 \cdot \sin 42^\circ = 12,0444$$

$$v_{\text{vertikal}} = \underline{12,0 \text{ m/s}}$$

- b) Tiden prosjektilet bruker for å tilbakelegge den horisontale strekningen d er gitt ved

$$v_{\text{horizontal}} \cdot t = d$$

$$t = d / v_{\text{horizontal}} = 55 / 13,3766 = 4,1117 \text{ s} \approx 4,1117 \text{ s}$$

På dette tidspunktet har prosjektilet høyden y over utskytingspunktet, gitt ved

$$y = y_0 + v_{\text{vertikal}} t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (y \text{ regnet pos. oppover})$$

$$y = 0 + 12,0444 \cdot 4,1117 - \frac{1}{2} \cdot 9,80 \cdot 4,1117^2 = -33,3168$$

$$y = \underline{-33,3 \text{ m}}$$

Treffpunktet er altså 33,3 m fra toppen av bygningen.

Oppgave 2.

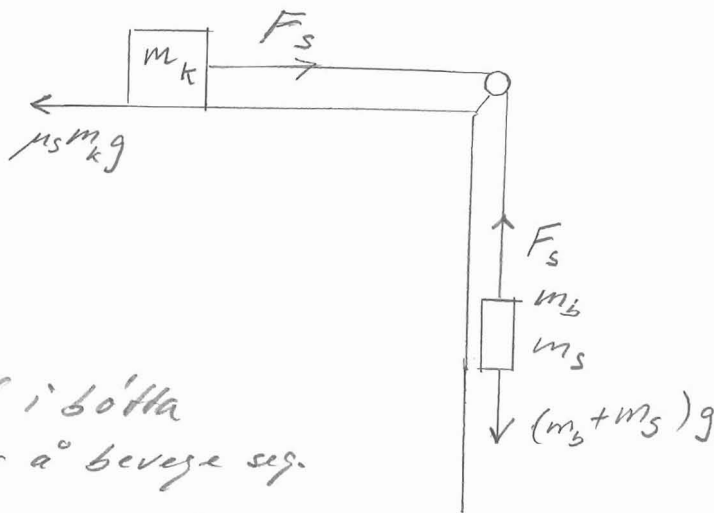
$$m_k = 28,0 \text{ kg}$$

$$m_b = 1,35 \text{ kg}$$

$$\mu_s = 0,450, \mu_k = 0,320$$

$$g = 9,80 \text{ m/s}^2$$

m_s = mengden av sand i bøtta
idet bøtta begynner å bevege seg.



- a) Velger positiv retning mot høyre (for klassen) og nedover (for bøtta).

Klassen: $F_s - \mu_s m_k g = 0$ idet beregelsen begynner.
 F_s er snordraget.

Bøtta: $(m_s + m_b)g - F_s = 0$ idet beregelsen begynner.

$$\Rightarrow (m_s + m_b)g = \mu_s m_k g, m_s = \mu_s m_k - m_b = 11,25$$

$$m_s = \underline{11,25 \text{ kg}}$$

som vi også kunne ha satt opp direkte uten å se på klassen og bøtta hver for seg!

- b) Når beregelsen er i gang, er friksjonskrafta på klassen gått ved

$$\mu_k m_k g, \mu_k < \mu_s$$

Det betyr at det er en nettokraft

$F_{\text{net}} = (m_s + m_b)g - \mu_k m_k g > 0$ på systemet som gir en akselerasjon a mot høyre/nedover.

$$F_{\text{net}} = (m_s + m_b)g - \mu_k m_k g = (m_s + m_b + m_k) a \Rightarrow$$

$$a = \frac{(m_s + m_b - \mu_k m_k)}{m_s + m_b + m_k} g = 3,3320 \quad \therefore \underline{3,33 \text{ m/s}^2}$$

Oppgave 3.

a) Snells lov: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$

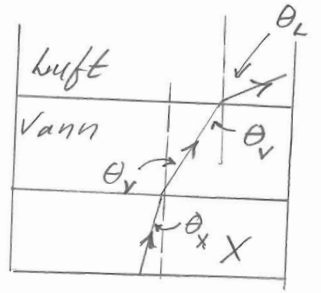
Overgangen fra X til vann:

$$n_x \sin \theta_x = n_v \sin \theta_v$$

$$\theta_x = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$$

$$\theta_v = 48^\circ$$

$$n_v = 1.33$$



$$n_x = 1.33 \cdot \sin 48^\circ / \sin 25^\circ = 2.3387$$

$$n_x = \underline{\underline{2,34}}$$

Overgangen fra vann til luft:

$$n_v \sin \theta_v = n_L \sin \theta_L \quad \text{hvor } n_L = 1.00$$

$$\sin \theta_2 = 1.33 \cdot \sin 48^\circ = 0.9884$$

$$\theta_L = \underline{\underline{81,3^\circ}}$$

3) $n = \frac{c}{v}$ c er lyshastigheden i vakuum.
 v " " " " " i mediet.

$$V_{\text{vann}} = \frac{C}{n_{\text{vann}}} = \frac{C}{n_v} = \frac{3,00 \cdot 10^8}{1,33} = 2,2556 \cdot 10^8$$

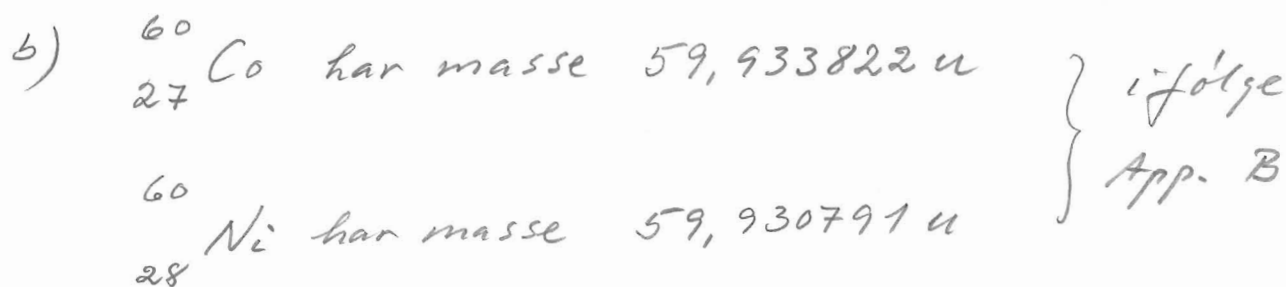
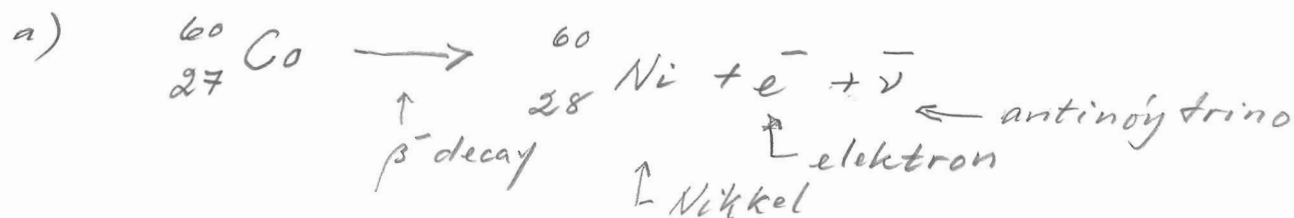
$$V_{\text{rann}} = \underline{2,26 \cdot 10^8 \text{ m/s}}$$

$$V_x = \frac{c}{n_x} = \frac{3,00 \cdot 10^8}{2,3387} = 1,2828 \cdot 10^8$$

$$\underline{v_x = 1,28 \cdot 10^8 \text{ m/s}}$$

Oppgave 4.

Massene gitt i App. B er massen for et nøytralt atom (of ikke en kjerne), dvs at elektronenes masse er tatt med.



Denne massen til ${}_{28}^{60}\text{Ni}$ er massen til et nøytralt Ni-atom med 28 elektroner, mens ${}_{28}^{60}\text{Ni}$ i a) bare har 27 elektroner (som kommer fra ${}_{27}^{60}\text{Co}$). Vi tar hensyn til dette ved å si at $59,930791 \text{ u}$ er massen til ${}_{28}^{60}\text{Ni}$ pluss massen til e^{-} på høyre side i a). Massen til $\bar{\nu} \approx 0$. Vi får da

$$\Delta m = 59,933822 \text{ u} - 59,930791 \text{ u}$$
$$= 0,003031 \text{ u}$$

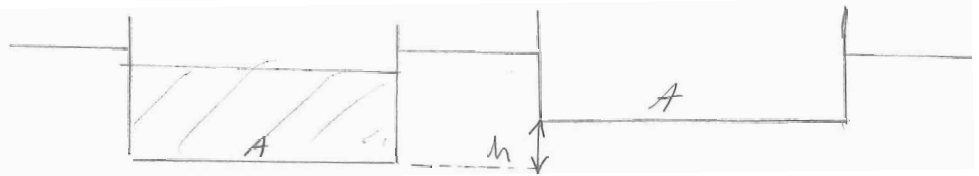
$$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2 \Rightarrow$$

$$\Delta E = 0,003031 \cdot 931,5 = 2,8234 \text{ J} \approx \underline{\underline{2,82 \text{ MeV}}}$$

Oppgave 5.

$$A = 2650 \text{ m}^2$$

$$h = 8,50 \text{ m}$$



La m_s være
massen til
selve skipet.

Før

Etter

La m_v være massen til lasten av ferskvann.

La F_B og F'_B være oppdriften før og etter at lasten
er tømt.

Før: $F_B = m_s g + m_v g$

ETTER: $F'_B = m_s g$

$$\left. \begin{aligned} F_B - F'_B &= \rho_{sjø} \cdot A h \cdot g \\ F_B - F'_B &= m_v g \end{aligned} \right\} m_v g = \rho_{sjø} A h g$$

$$m_v = \rho_{sjø} A h = 1,025 \cdot 10^3 \cdot 2650 \cdot 8,50 = 23\,088\,125$$

$$m_v = 23\,088\,125 \text{ kg} \quad \text{d.}$$

$$m_v = \underline{\underline{23\,088 \text{ tonn}}}$$