

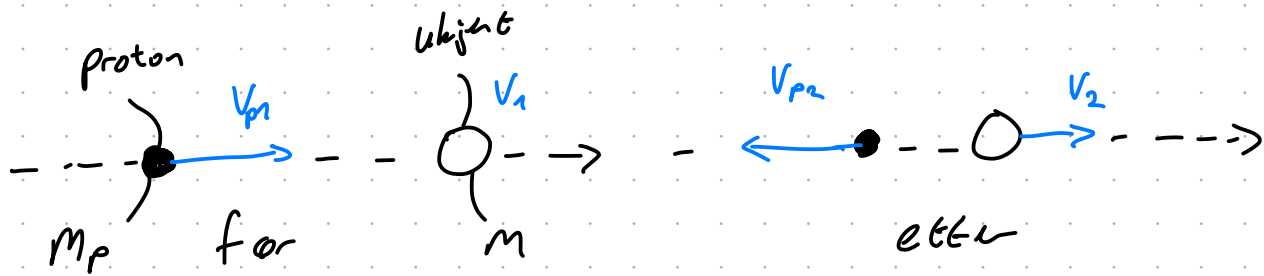
5.1 Forandringen i bevegelsesmengde er den samme om glasset treffer betong eller tre.
Impulsen fra gulvet er derfor den samme.

Siden tregulvet er mykere enn betong, vil det gi litt etter og stoppe glasset over en lengre tidsperiode.

Vi vet at $\text{kratt} = \frac{\text{impuls}}{\text{tid}}$

Lengre tid vil derfor si mindre kratt og mindre sannsynlighet for knust glass.

5.2



$$V_{p1} = 1,50 \cdot 10^7 \frac{m}{s}$$

$$V_{p2} = -1,20 \cdot 10^7 \frac{m}{s}$$

$$V_1 = 0$$

$$V_2 = ?$$

a) Elastisk støt:

$$V_{p1} - V_1 = V_2 - V_{p2}$$

$$\underline{V_2 = V_{p1} + V_{p2} = 1,50 \cdot 10^7 \frac{m}{s} - 1,20 \cdot 10^7 \frac{m}{s} = 3,00 \cdot 10^6 \frac{m}{s}}$$

b) Bevegelsesmengde er bevart:

$$p_1 = p_2$$

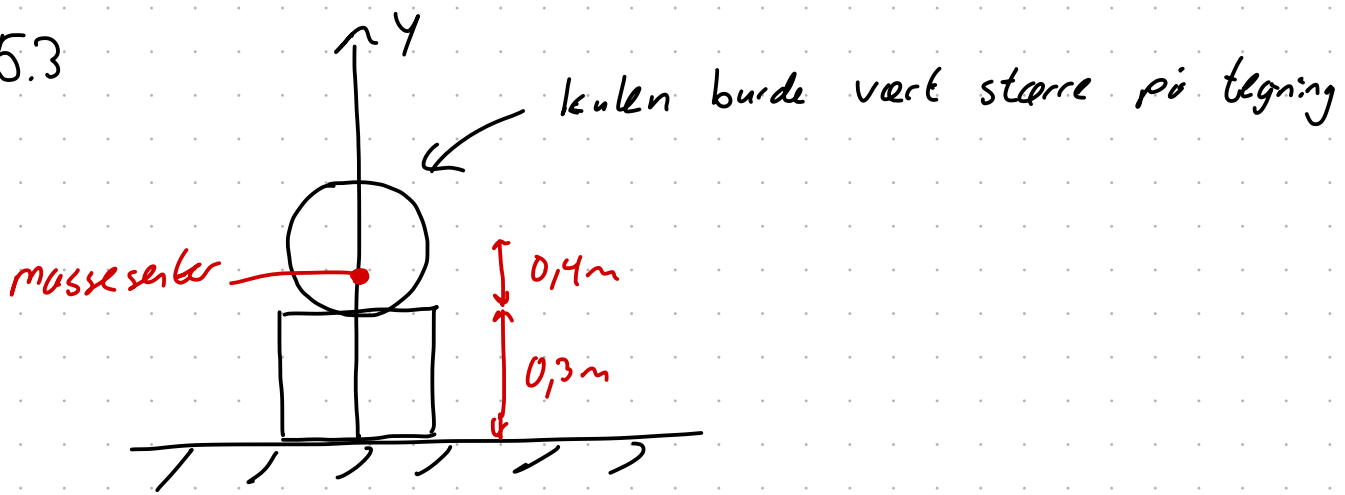
$$m_p V_{p1} + m V_1 = m_p V_{p2} + m V_2$$

$$m = \frac{m_p V_{p1} - m_p V_{p2}}{V_2} = m_p \frac{V_{p1} - V_{p2}}{V_2}$$

$$= m_p \cdot \frac{(1,50 \cdot 10^7 + 1,20 \cdot 10^7) \frac{m}{s}}{3,00 \cdot 10^6 \frac{m}{s}} = m_p \cdot \frac{2,7 \cdot 10^7}{0,3 \cdot 10^7}$$

$$\boxed{m = 9 \cdot m_p}$$

5.3

Kube: $y_{cm} = ?$

$$Volum = 0,0270 \text{ m}^3 \Rightarrow \text{sidelengde} = \sqrt[3]{0,027} \text{ m} = 0,3 \text{ m}$$

Uniform tetthet \Rightarrow masse senter er : geometrisk senter
 = midt i kuben.

$$y_{cm} = 0,15 \text{ m}$$

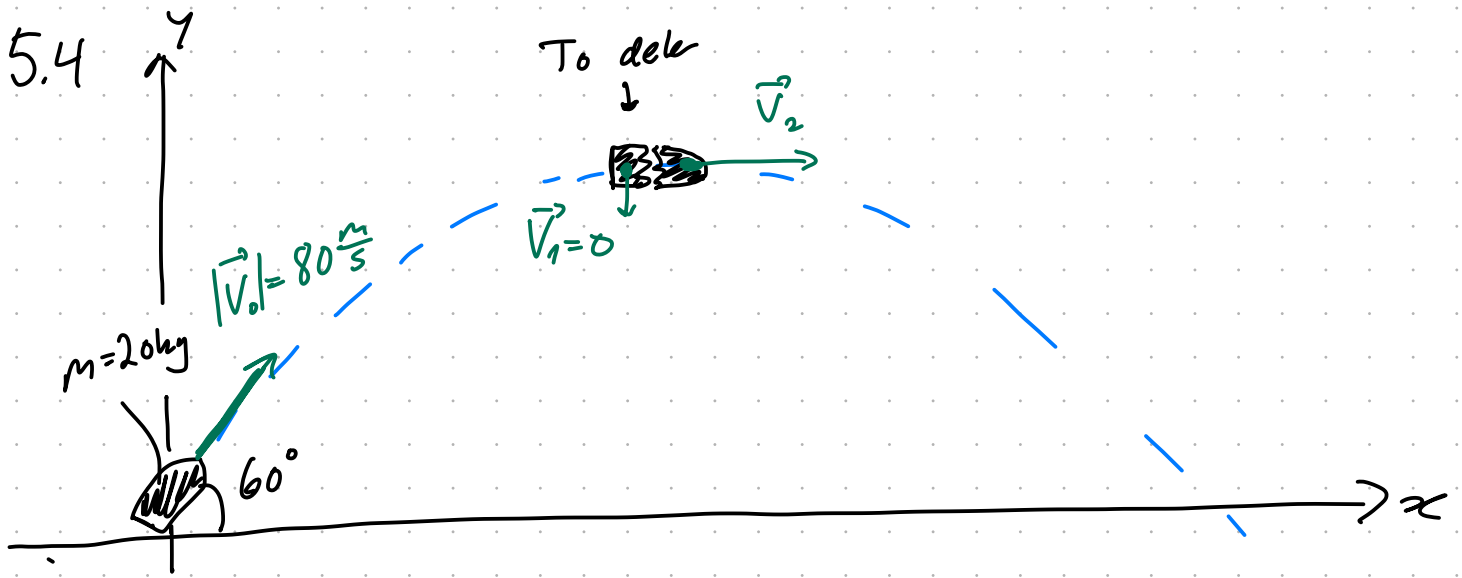
$$\begin{aligned} \text{Kule: } y_{cm} &= \text{høyde kube} + \text{radius} \\ &= 0,3 \text{ m} + 0,4 \text{ m} \end{aligned}$$

$$y_{cm} = 0,7 \text{ m}$$

Totalt masse senter:

$$y_{cm} = \frac{y_{\text{kube}} \cdot m_{\text{kube}} + y_{\text{kule}} \cdot m_{\text{kule}}}{m_{\text{kube}} + m_{\text{kule}}} = \frac{0,15 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ kg} + 0,7 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ kg}}{(0,5 + 0,8) \text{ kg}}$$

$$y_{cm} = 0,488 \text{ m}$$



a) På det høyeste punktet er $V_y = 0$.

Det er ingen krefter i horisontal retning, så $V_x = V_{0x}$

$$V_{0x} = V_0 \cdot \cos 60^\circ = \frac{V_0}{2} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Når prosjektilet deles i to, er bevegelsesmengden bevart:

$$p_{\text{før}} = p_{\text{etter}}$$

$$m \cdot V_{0x} = \frac{m}{2} \cdot V_{x2} + \cancel{\frac{m}{2} \cdot V_{x1}}$$

↑
= 0

$$V_{x2} = 2 \cdot V_{0x} = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Kun tyngdekrakten virker, så tiden på å falle ned er en bevegelse med konstant akselerasjon. Merk at tiden på å falle ned er den samme som tiden for å komme opp.

$$V_y = V_{0y} + at$$

$$, V_{0y} = V_0 \cdot \sin 60^\circ$$

$$a = -g$$

$$V_y = 0 \quad \text{på det høyeste}$$

$$t = \frac{V_0 \sin 60^\circ}{g} = \frac{80 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \sin 60^\circ}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 7,062 \text{ s}$$

Total bevegelse : x -retning for fragment 2:

$$x = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 7,062 \text{ s} + 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 7,062 \text{ s} = 847 \text{ m}$$

$$\boxed{x = 847 \text{ m}}$$

$$b) E_{k \text{ før}} = \frac{1}{2} m v_{0x}^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \text{ kg} \cdot \left(40 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 16000 \text{ J} = 16,0 \text{ kJ}$$

$$E_{k \text{ etter}} = \frac{1}{2} \frac{m}{2} \cdot V_{x2}^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ kg} \cdot \left(80 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 32000 \text{ J} = 32,0 \text{ kJ}$$

$$\boxed{\Delta E_k = 16,0 \text{ kJ}}$$

16 kJ blir frigjort under eksplosjonen.