

3.1 Massen til studenten er tyngden på jorden delt på tyngdeakselerasjonen på jorden.

$$m_{\text{student}} = \frac{G_{\text{student}}}{g}$$

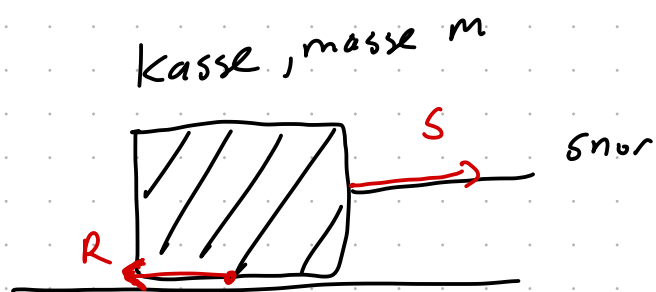
$$= \frac{490 \text{ N}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$m_{\text{student}} = 50 \text{ kg}$$

Denne massen er konstant, uansett hvor studenten befinner seg.

Riktig svar er (c) : 50 kg.

3.2.1



$$m = 2,0 \text{ kg}$$

$$S = 5,0 \text{ N} - \text{fremover}$$

$$R = 2,0 \text{ N} - \text{bakover}$$

$$S_0 = 0$$

$$V_0 = 0$$

$$S(10\text{s}) = ?$$

$$S(t) = S_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$\uparrow 0 \quad \uparrow 0$

$$S(t) = \frac{1}{2} a t^2$$

$\uparrow a = ?$

Newtons 2. lov: $\sum F = m \cdot a$

$$\sum F = S - R$$

\uparrow
minus fordi R går bakover

$$S - R = m \cdot a$$

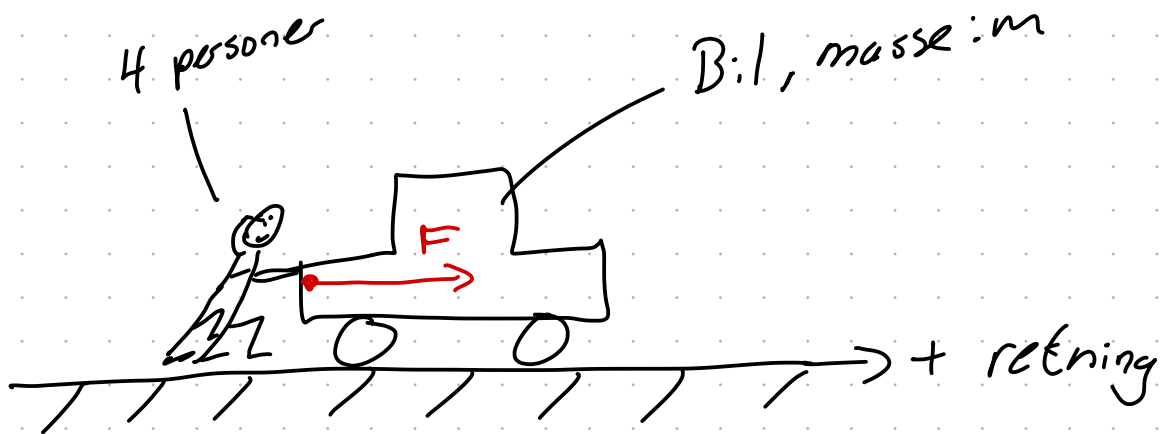
$$a = \frac{S - R}{m} = \frac{(5,0 - 2,0) \text{ N}}{2,0 \text{ kg}} = 1,5 \text{ N/kg} = 1,5 \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{kg}}$$

$$a = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$S(10\text{s}) = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (10\text{s})^2$$

$$\underline{S(10\text{s}) = 75 \text{ m}}$$

3.2.2



$$m = 1200 \text{ kg}$$

$$F = 4 \cdot 200 \text{ N} = 800 \text{ N} \quad (\text{ingen rullemodstand})$$

$$V_0 = 0$$

$$V(t) = 10 \text{ km/h} = \frac{10}{3.6} \text{ m/s}$$

$$a) \quad V(t) = V_0 + at$$

↑ ?

Newtons 2. lov: $\sum F = m \cdot a$

Bare 1 kraft i horisontal retning: F

$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{800 \text{ N}}{1200 \text{ kg}} = 0,667 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0,667 \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{kg}}$$

$$a = 0,667 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$V(t) = at$$

$$t = \frac{V(t)}{a} = \frac{\frac{10}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,667 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{\frac{10}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{m}}}{0,667} = \frac{10}{3.6 \cdot 0,667} \text{ s}$$

$$\underline{t = 4,2 \text{ s}}$$

b) Tidløs formel:

$$v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)$$

↑ ↑
0 0

$$v^2 = 2as$$

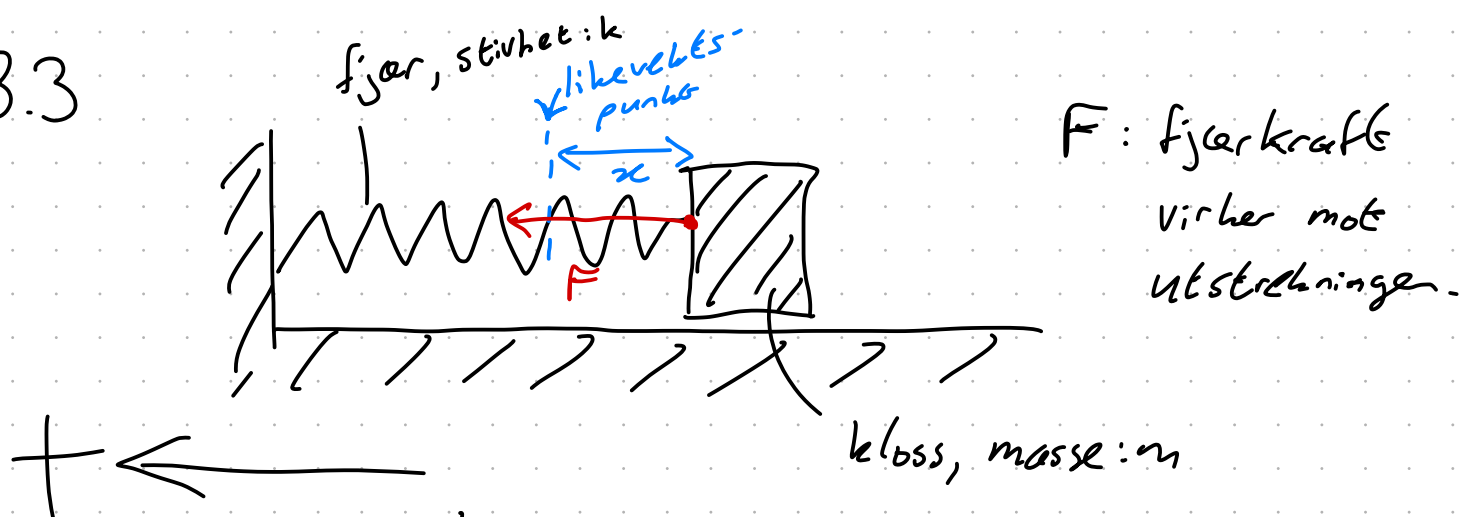
$$s = \frac{v^2}{2a}$$

$$= \frac{\left(\frac{10}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 0,667 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$\underline{s = 5.8 \text{ m}}$$

(Svaret blir det samme ved bruk av:
 $s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$)

3.3



$$k = 280 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$x = 1,5 \text{ cm} = 0,015 \text{ m}$$

$$m = 180 \text{ g} = 0,180 \text{ kg}$$

a) Newtons 2. lov: $\Sigma F = ma$

$$F = ma$$

Hooke's lov: $F = kx$

$$ma = kx$$

$$a = \frac{kx}{m} = \frac{280 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,015 \text{ m}}{0,180 \text{ kg}}$$

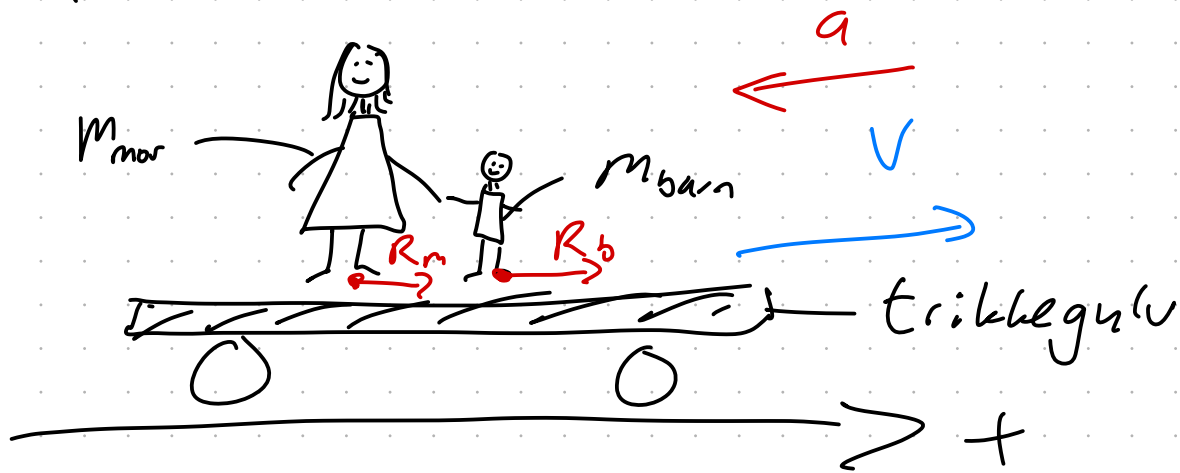
$$a = 23 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 23 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) $x = 1,2 \text{ cm} = 0,012 \text{ m}$

$$a = \frac{kx}{m} = \frac{280 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,012 \text{ m}}{0,180 \text{ kg}}$$

$$a = 19 \text{ m/s}^2$$

3.4.1



$$m_{mor} = 60 \text{ kg}$$

$$m_{barn} = 20 \text{ kg}$$

$$a = 1,0 \text{ m/s}^2 \quad (\text{mot kjøreretningen})$$

For at verken barnet eller moren skal gli, må R_{mor} og R_{barn} være lik kraften på moren og barnet som følge av akselerasjonen til trikken.

$$R_{mor} = F_{mor}$$

$$R_{barn} = F_{barn}$$

$$R_{mor} = \mu \cdot N_{mor} = F_{mor} = -m_{mor} \cdot a$$

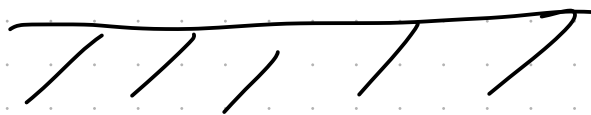
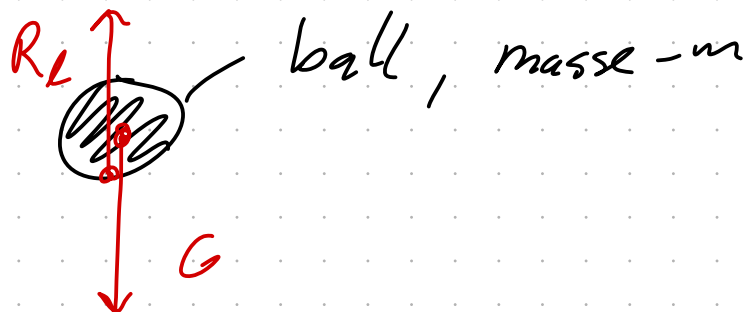
$$-\mu G_{mor} = -m_{mor} \cdot a$$

$$\cancel{\mu m_{mor}} g = \cancel{m_{mor}} a$$

$$\underline{\mu} = \frac{a}{g} = \frac{1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{0,10}$$

Vi ser at verdien til μ er uavhengig av massen til personene. μ er derfor den samme for barnet.

3.4.2



$$m = 200 \text{ g} = 0,200 \text{ kg}$$

$$R_L = kv^2$$

$$k = 0,012 \text{ N} \frac{\text{s}^2}{\text{m}^2}$$

a) I det vi slipper ballen er farten 0.

R_L er derfor da lik 0.

Det virker kun en kraft på ballen - G .

Newtons 2. lov: $\Sigma F = m \cdot a$

$$G = ma$$

$$mg = ma$$

$a = g$. akselerasjonen er lik tyngde-akselerasjonen.

Etterhvert som ballen får større fart, øker R_L . a minsker da fordi $\Sigma F = G - R_L$ og ettersom R_L øker, minsker ΣF som er lik massen \cdot akselerasjonen. Massen er konstant, så akselerasjonen minsker.

b) Ballen får maximal og konstant fart
när $R_L = G$.

$$kv^2 = mg$$

$$v = \sqrt{\frac{mg}{k}} = \sqrt{\frac{0,200\cancel{\text{kg}} \cdot 9,81 \frac{\cancel{\text{m}}}{\text{s}^2}}{0,012 \cancel{\text{N}} \frac{\text{s}^2}{\text{m}^2}}} \quad \left[N = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

$$\underline{v = 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$