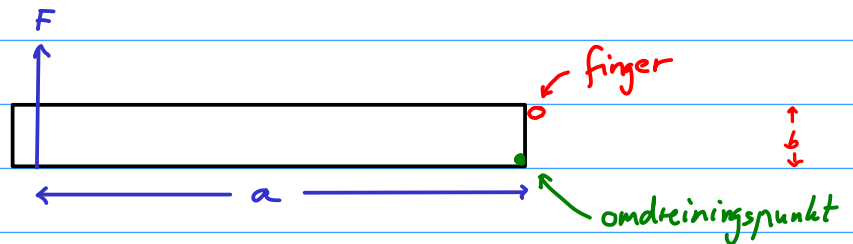


Statikk

Statikk handler om legemer med utstrekning som er i ro.

Eks: Klemme fingern i døra

Dør ovenfra:

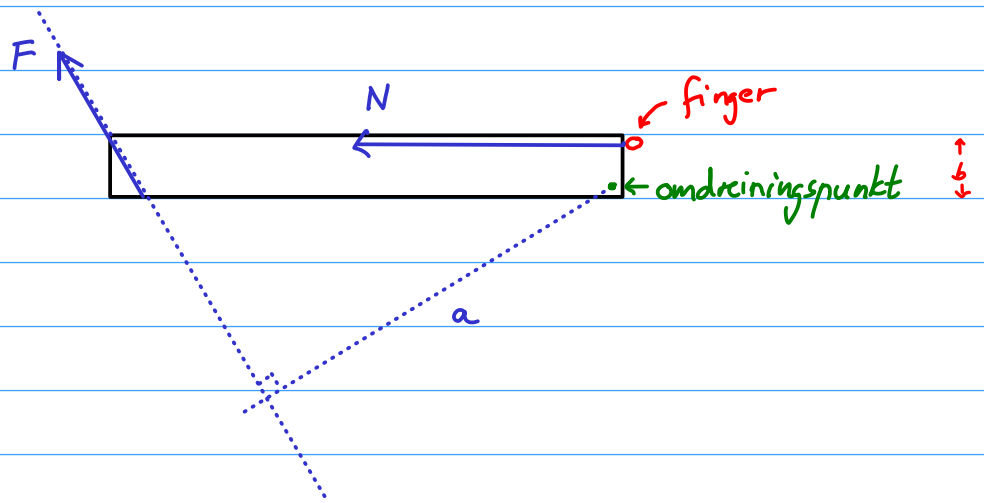


$$\text{Kraftmoment: } M = Fa$$

↑ ↓
kraft arm

$$\text{(Egentlig: } \vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} \text{)}$$

↑ ↑
avstand kraft

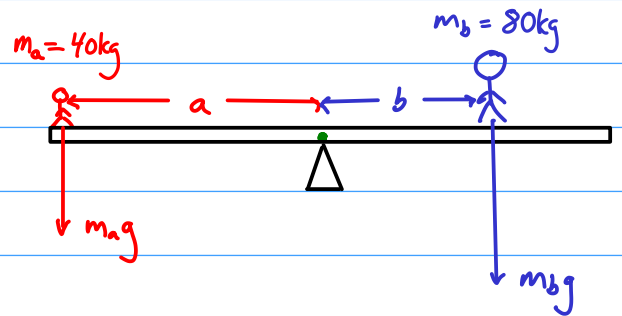


I ro (mekanisk likevekt): $\sum \vec{F} = 0$ (Newtons 1. lov)
 $\sum M = 0$
Her kan vi velge omdreiningpunktet fritt.

$$\sum M = Nb - Fa = 0 \Rightarrow Nb = Fa \Rightarrow \underline{N = \frac{a}{b} F}$$

- Statikk, metode:
- 1) Velg omdreiningpunkt
 - 2) Velg positiv dreieretning (velg \curvearrowright)
 - 3) Bruk $\Sigma M = 0$ (og evt $\Sigma \vec{F} = 0$)

Eks: Dumppehuste
 Hvordan få dumpa i balanse?



$$\Sigma M = m_a g a - m_b g b = 0 \Rightarrow m_a g a = m_b g b$$

$$\Rightarrow m_a a = m_b b$$

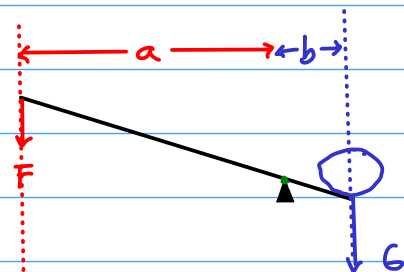
$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{m_b}{m_a} = 2$$

Vektstangprinsippet:

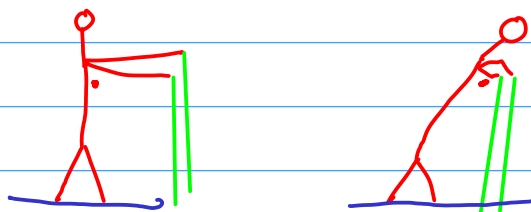
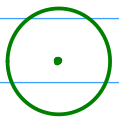
$$\Sigma M = F a - G b = 0$$

$$\Rightarrow F a = G b$$

$$\Rightarrow F = \frac{b}{a} G$$



Tyngdepunkt / massesentrum



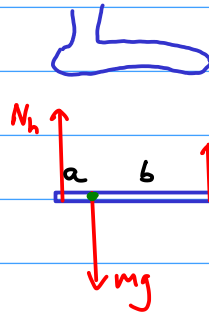
Spørsmål: Stå inntil vegg og prøv å plukke opp noe på gulvet foran deg. Hvorfor får du det ikke til?

Eks: Foten som vektstang

Du står på en fot. Tegn kreftene som virker på foten.

Finn N_h og N_t .

Anta mg , a , b kjent.



$$b = 16 \text{ cm} \\ a = 4 \text{ cm}$$

$$\sum F = N_h + N_t - mg = 0 \\ N_h + N_t = mg$$

$$\sum M = N_t b - N_h a = 0 \\ N_h a = N_t b \\ N_h = N_t \frac{b}{a}$$

$$\underbrace{N_t \frac{b}{a}}_{N_h} + N_t = mg$$

$$N_t \left(\frac{b}{a} + 1 \right) = mg$$

$$N_t \cdot 5 = mg$$

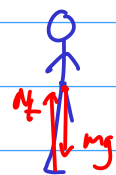
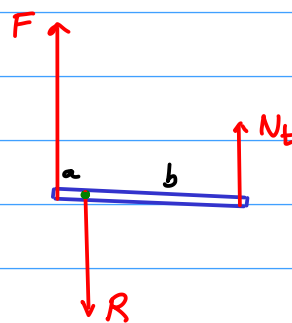
$$\underline{N_t = \frac{1}{5} mg}$$

$$\underline{N_h = \frac{4}{5} mg}$$

På tå :

$$\sum M = N_t b - F a = 0$$

$$F = N_t \frac{b}{a} = \underline{4mg}$$

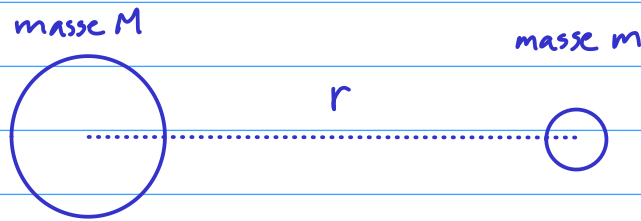


$$N_t = mg$$

$$\sum F = F + N_t - R = 0$$

$$\Rightarrow R = F + N_t = 4mg + mg = \underline{5mg}$$

Gravitasjonsloven



Newton's gravitasjonslov: $G = \gamma \frac{mM}{r^2}$, $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$
↑ kraft mellom to legemer
gravitasjonkonst.

Eks: Finn g , dvs. tyngdeakselerasjonen ved jordoverflata.

Jordas masse $M_j = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, jordradius $r_j = 6400 \text{ km}$

Vi ser på et legeme med masse m , ved jordoverflata:

$$mg = \frac{\gamma m M_j}{r_j^2} \Rightarrow g = \frac{\gamma M_j}{r_j^2} = \underline{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

Eks: Satlittbaner

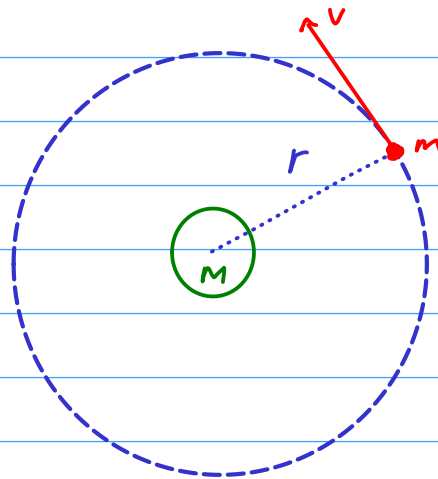
Finn v ut fra r .

$$\sum F = ma$$

$$\frac{\gamma M m}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

$$\frac{\gamma M}{r} = v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{\gamma M}{r}}$$



Hva er omløpstida T ?

$$vT = 2\pi r$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{\gamma M}{r}}} = \underline{\underline{\frac{2\pi r^{3/2}}{\sqrt{\gamma M}}}}$$

Hva er r for geostasjonær bane?

$$T = 1 \text{ døgn} = 24 \cdot 3600 \text{ s}$$

$$r^{3/2} = \frac{\sqrt{8M_j T}}{2\pi}$$

$$r^3 = \frac{8M_j T^2}{4\pi^2}$$

$$r = \left(\frac{8M_j T^2}{4\pi^2} \right)^{1/3} = \underline{42000 \text{ km}}$$

Hvor langt er ett år på jorda?

$$T_{\text{jord}} = \frac{2\pi r_{\text{jord-sol}}^{3/2}}{\sqrt{8M_{\text{sol}}}}$$
$$= \underline{365 \text{ døgn}}$$

$$r_{\text{jord-sol}} = 149,6 \cdot 10^9 \text{ m}$$

$$M_{\text{sol}} = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$