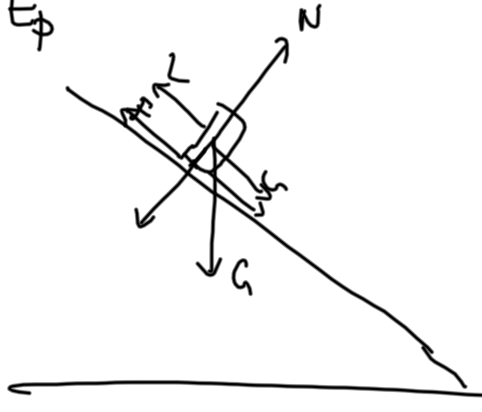
Kort repetisjon

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_p = mgh$$

$E_k^0 = 0$

E_p^0



$$W = F_{\parallel} \cdot s$$

$$W_F < 0$$

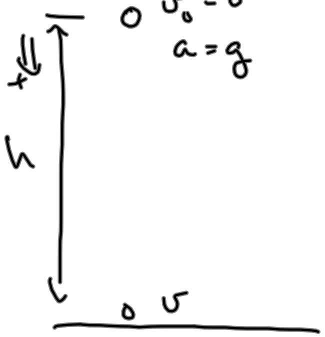
$$W_L < 0$$

$$E_k = E_p^0 - W_F - W_L$$

$E_p = 0$

Eksempel: Vi slipper ei kule fra høyden h=1,0 m, hvor stor fart har den når den treffer bakken?

Bev. likn.



0 $v_0 = 0$

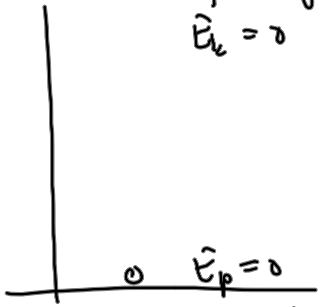
$a = g$

0 v

$$v^2 - v_0^2 = 2as = 2gh$$

$$v = \sqrt{2gh} = .$$

Energi



0 $E_p = mgh$

$E_k = 0$

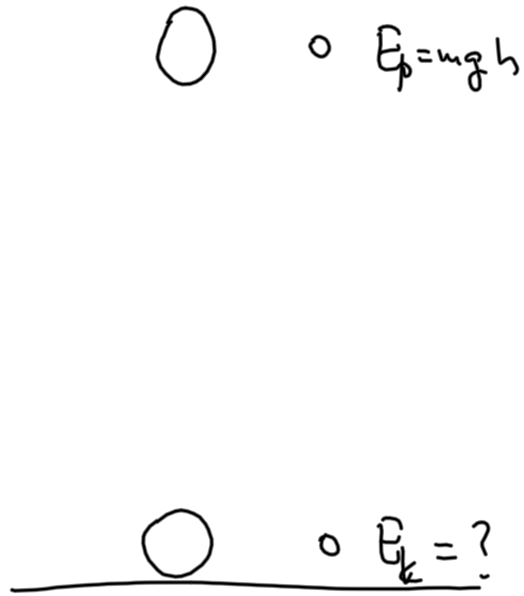
0 $E_p = 0$

$E_k = \frac{1}{2} m v^2$

$$\cancel{m} g h = \frac{1}{2} \cancel{m} v^2 \qquad v = \sqrt{2gh}$$

Samsnakk:

To klinkekuler, en dobbelt så tung som den andre, slippes fra taket på en bygning. Akkurat før kulene treffer bakken, har den tyngste kula



1. like stor
2. dobbelt så stor
3. halvparten så stor
4. fire ganger så stor
5. umulig å si

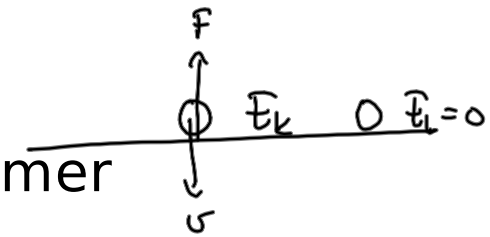
kinetisk energi som den letteste kula.

Samsnakk:

Anta at du slipper en 1-kg stein fra en høyde på 5 m. Når den treffer bakken, hvor stor er krafta fra steinen på bakken?

O E_p^0

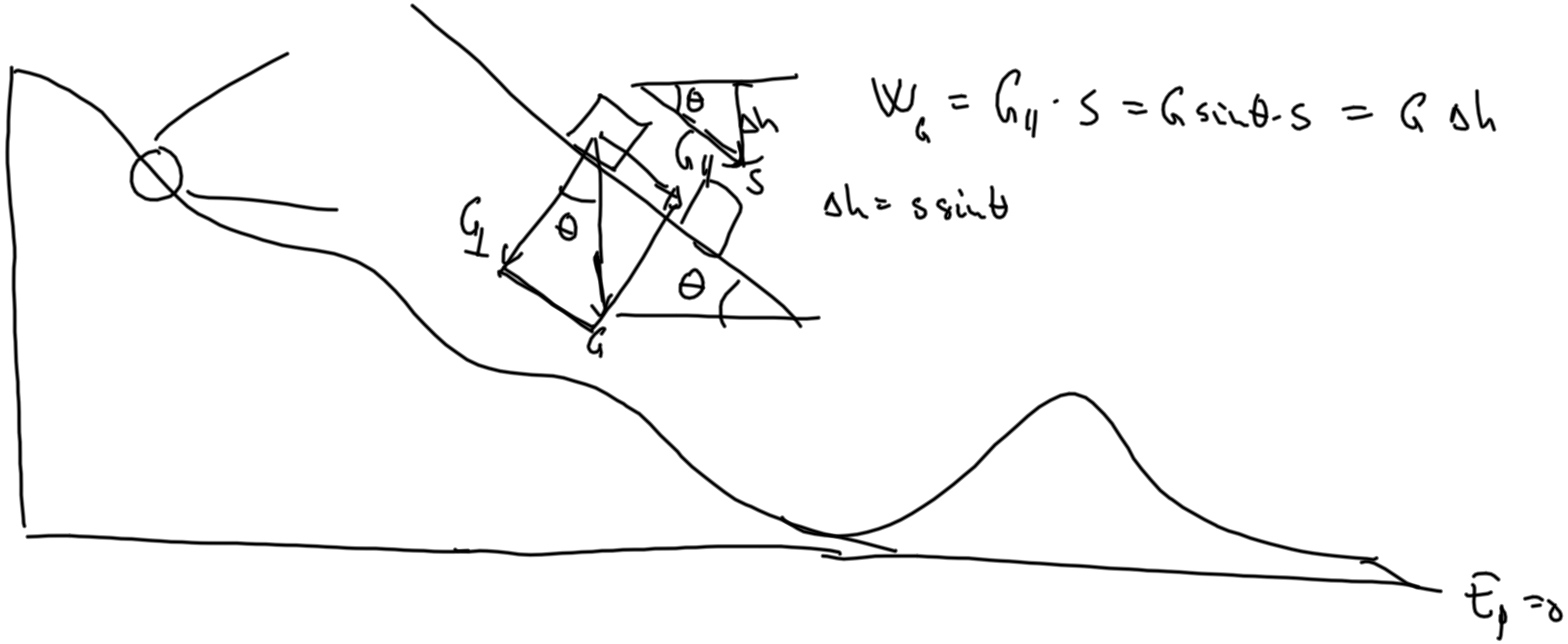
1. 0.2 N
2. 5 N
3. 50 N
4. 100 N
5. Umulig å avgjøre uten å vite mer



Arbeid: $W = F \cdot s$
$= E_k$

$W = E_k = E_p^0 = mgh = (1 \cdot 9{,}81 \cdot 5)J = 50\,J = F \cdot s$

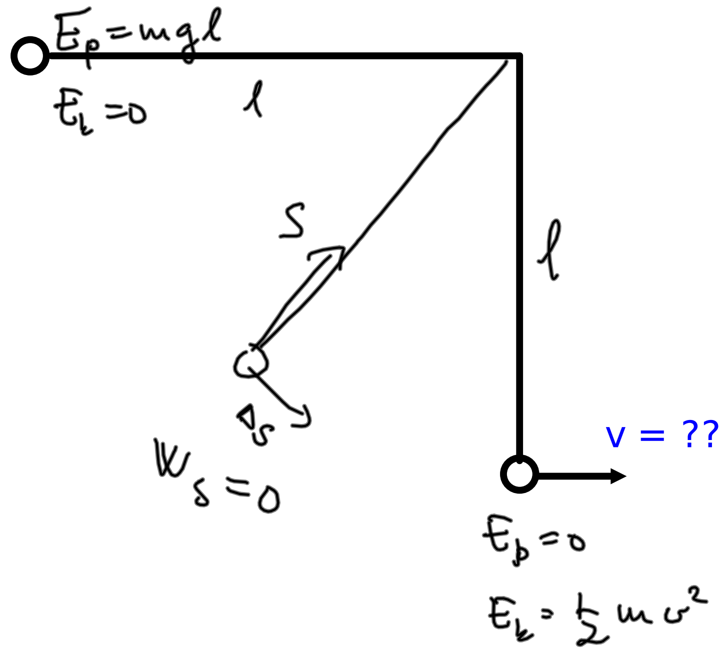
Tyngdens arbeid er bare avhengig av høydeforskjellen



$$W_G = G_\parallel \cdot s = G\sin\theta \cdot s = G\,\Delta h$$

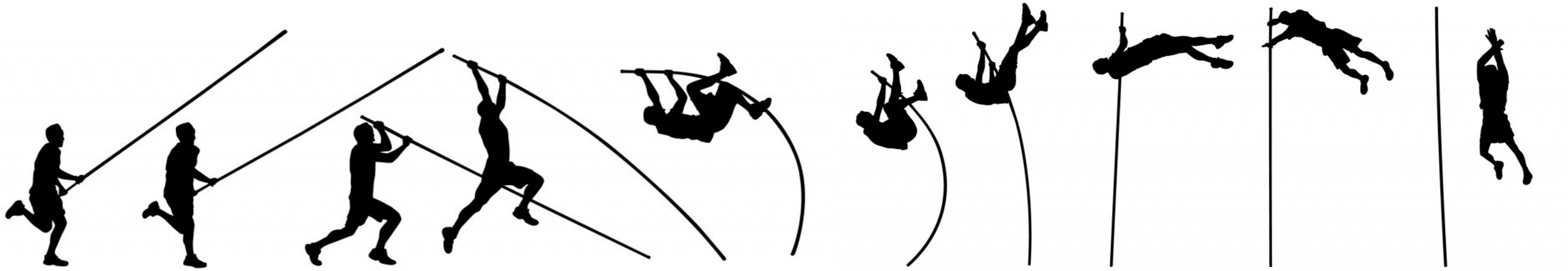
$$\Delta h = s\sin\theta$$

Eksempel: Et lodd er festa i ei snor med lengden l = 1,0 m. Du holder snora horisontalt og slipper loddet. Hvor stor fart har loddet i bunnen av banen?



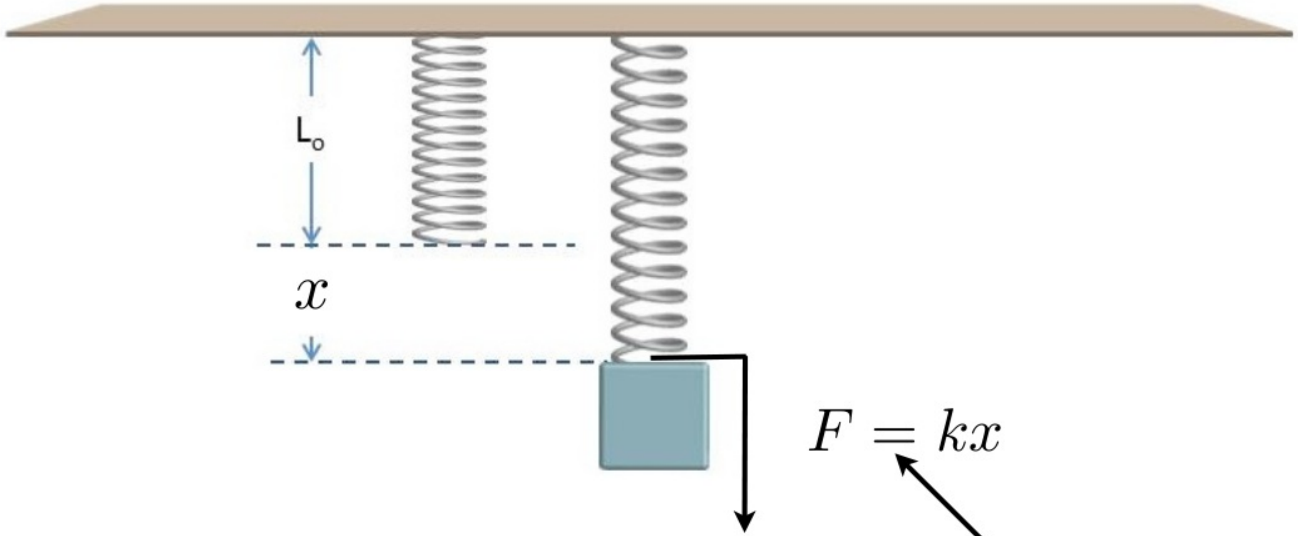
$$\frac{1}{2} \cancel{m} v^2 = \cancel{m} g l$$

$$v = \sqrt{2gl} = 4{,}4 \text{ m/s}$$



Eksempel: En stavhopper løper med farten 10 m/s, hvor høyt kan han hoppe?

Springfjær som kraftmåler

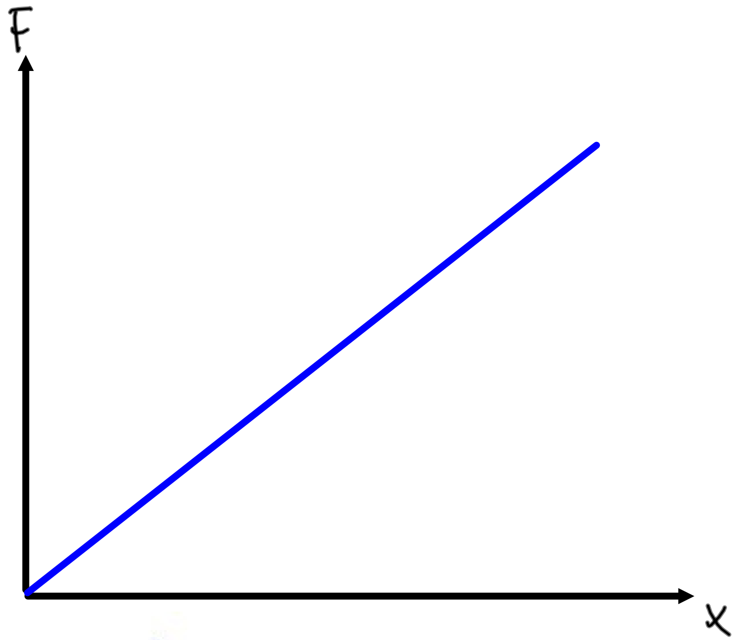


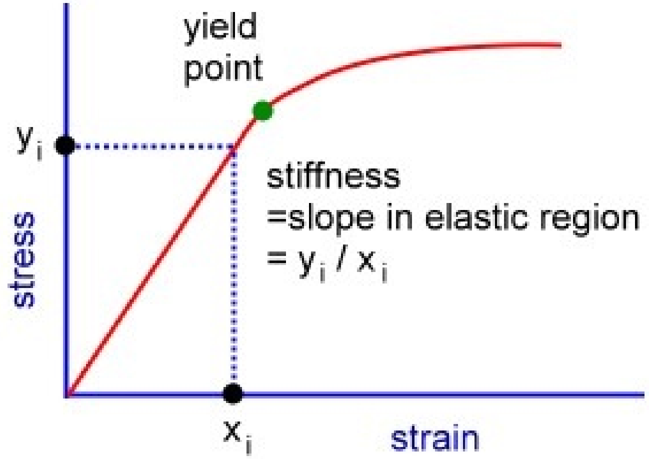
$$F = kx$$

k Fjærstivhet

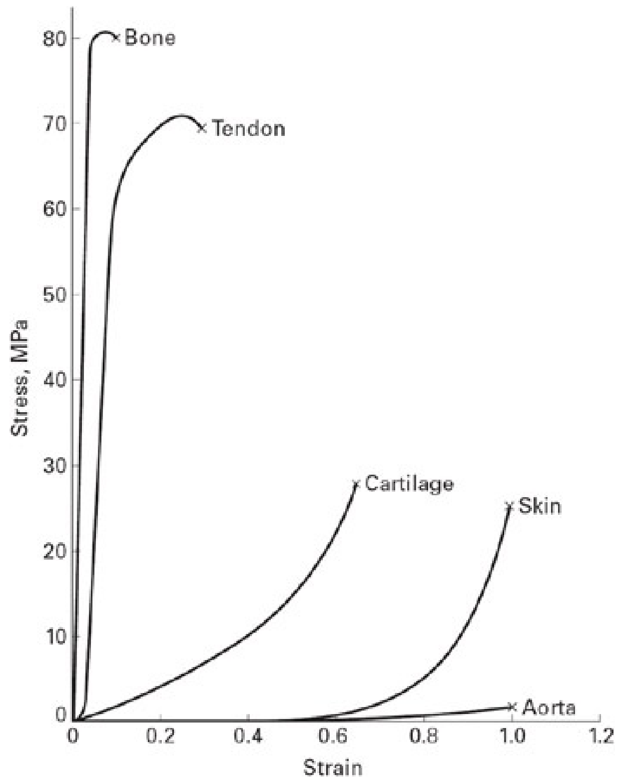
Hookes lov

F = kx



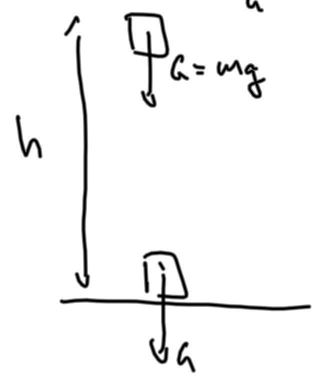


Stiffness of the Bone

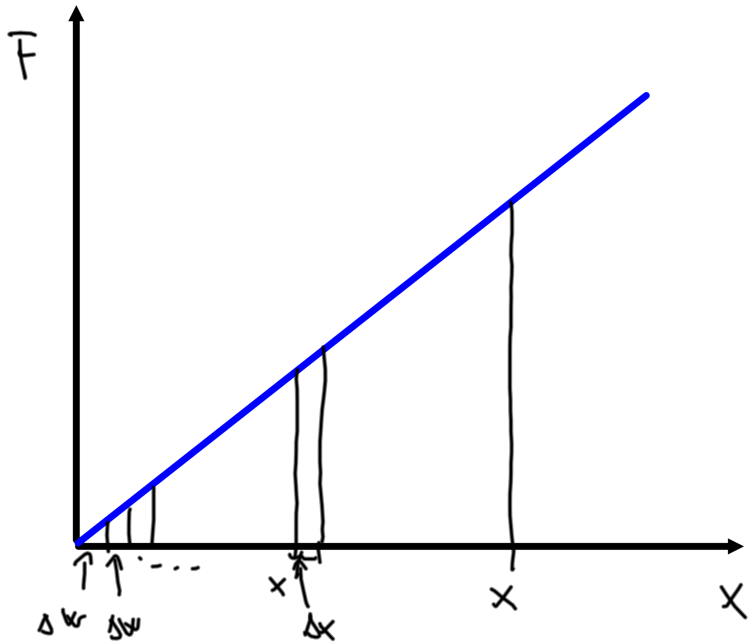


Elastisk potensiell energi

$W_G = mgh$



F = kx



$$\Delta W = F \cdot s$$
$$= kx\,\Delta x$$

$$W = \sum \Delta W = \sum kx\,\Delta x$$

$$\xrightarrow[\Delta x \to 0]{} \int_0^x kx\,dx = \frac{1}{2}kx^2$$

$$\boxed{E_p = \frac{1}{2}kx^2}$$

Impuls og bevegelsesmengde

Impuls og bevegelsesmengde

$W = F \cdot s = \Delta E$

Impuls : $I = F \cdot t$

$v = v_0 + at$

$F = ma$

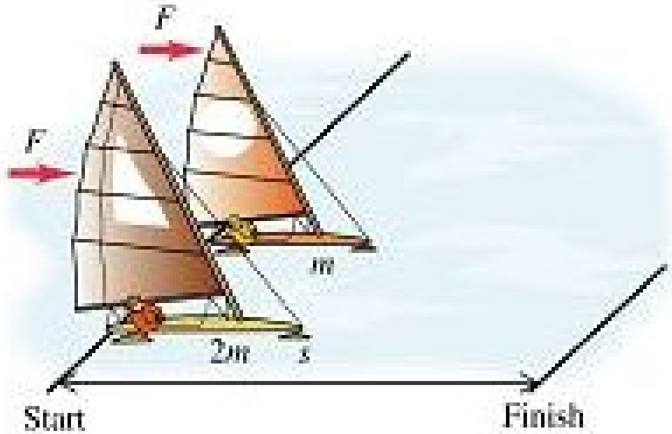
$= m\underbrace{at}_{\Delta v}$

$\Delta v = v - v_0 = at$

$= m\Delta v = \Delta(\underbrace{mv}_{p}) = \Delta p$

p bevegelsesmengde

To isbåter (en med masse m og en med masse $2m$) kappkjører på en friksjonsfri, horisontal, frossen innsjø. Begge båtene starter fra ro, og vinden utøver samme, konstante kraft på begge.
Hviken isbåt krysser mållinjen med mest kinetisk energi (K)?



1. Isbåten med masse m : den har dobbelt så mye K som den andre
2. Isbåten med masse m : den har fire ganger så mye K som den andre
3. Isbåten med masse $2m$: den har dobbelt så mye K som den andre
4. Isbåten med masse $2m$: den har fire ganger så mye K som den andre
5. De har samme K idet de når mållinjen.

$E_k = W = F s$

Bevegelsesmengde? $p = I = F \cdot t$ $p_{stor} > p_{lille}$

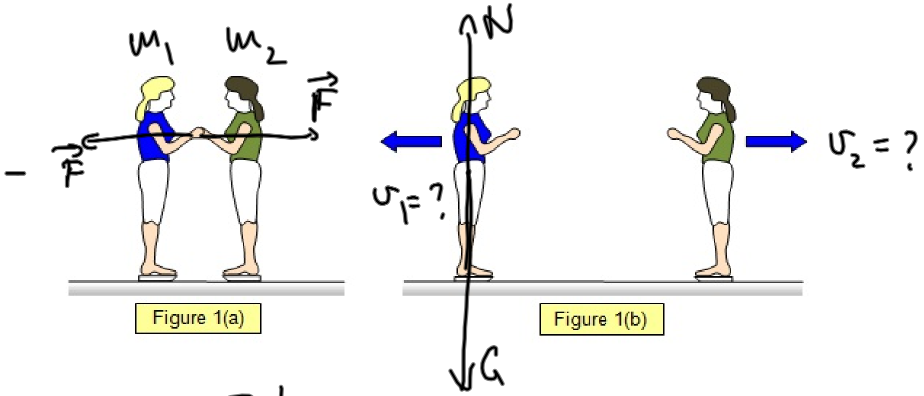
Samsnakk:

Du tester en ny bil (med crash test dummies). Du prøver to forskjellige måter for å stanse bilen fra en fart på 90 km/h.
(i) Du lar bilen krasje inn i en vegg slik at den stanser raskt.
(ii) Du lar bilen kjøre inn i et digert kar med gelatin slik at den gradvis stanser.
I hvilket tilfelle er impulsen fra nettokraften på bilen størst?

1. I tilfelle 1
2. I tilfelle 2
3. Impulsen er den samme i begge tilfeller
4. Ikke nok informasjon til å avgjøre

$I = F \cdot t = \Delta p = \Delta(mv)$

Bevaring av bevegelsesmengde



$$\Delta p_1 = -F \cdot t$$

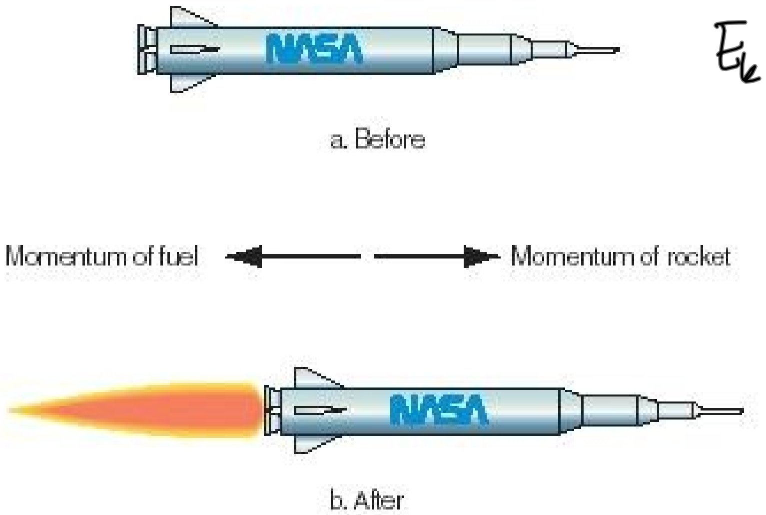
$$\Delta p_2 = F t$$

$$\Delta p_1 + \Delta p_2 = 0$$

$$p_{tot} = p_1 + p_2$$

$$\Delta p_{tot} = 0$$

Eksempel: Hvordan kommer en rakett framover ?



$E_k = 0$ $\qquad$ $P_{tot} = 0$

$E_k > 0$ $\qquad$ $P_{tot} = 0$

Eksempel: En blekksprut rømmer unna en hai ved å skyte ut en vannstråle. Anta at blekkspruten har massen m_B = 0,40 kg og at den sender ut m_V = 0,10 kg vann med en fart på v_V = 3,2 m/s. Hvor stor fart får blekkspruten hvis vi tenker at den ligger i ro i utganspunktet?

Før: $v_B^0 = v_V^0 = 0$ $p_{tot} = 0$

Etter: m_B, v_B m_v, $v_v = 3{,}2$ m/s

$+ \Leftarrow$

$$p_{tot} = p_B + p_V = m_B v_B - m_v v_v = 0$$

$$v_B = \frac{m_v v_v}{m_B} = 0{,}8 \text{ m/s}$$