Repetisjon: krefter

Navn: _____ Dato: _____

Opplegget på nett

Med Newtons lover kan vi regne ut bevegelsen når vi kjenner kreftene, og omvendt. Her er en oversikt over lovene og kreftene, og blandede oppgaver med løsningsforslag.

Newtons lover

Første lov	Når summen av kreftene er null, er gjenstanden i ro eller har konstant fart i en rett linje.
Andre lov	$\Sigma F = ma$. Kraftsummen og akselerasjonen har samme retning.
Tredje lov	Når A virker på B med en kraft, virker B på A med en like stor kraft i motsatt retning. Kraft og motkraft virker på forskjellige gjenstander og opphever ikke hverandre.

Slik løser du en kraftoppgave

1. Velg én gjenstand, og tegn bare kreftene som virker på den.
2. Velg en positiv retning, gjerne i akselerasjonsretningen. På et skråplan: langs og vinkelrett på planet.
3. Skriv Newtons andre lov for hver retning, og løs likningene.

Formler

- Tyngde: $G = mg$. Friksjon ved glidning: $R = \mu N$. Hvilefriksjonen er høyst $\mu_s N$.
- Luftmotstand: $L = kv$ (lav fart) eller $L = kv^2$ (høy fart). Terminalfart når $L = mg$.
- Skråplan med vinkel θ: tyngdekomponenten langs planet er $mg \sin\theta$, og vinkelrett på planet $mg \cos\theta$. Uten andre krefter vinkelrett på planet er $N = mg \cos\theta$.
- Heis: $N = m(g + a)$, med a positiv oppover.

Oppgaver

Bruk $g = 9{,}81\,\text{m/s}^2$.

1. Begrep Er påstandene sanne eller usanne? Begrunn svaret.

a) Normalkraften er alltid like stor som tyngden.
b) Kraft og motkraft opphever hverandre.
c) En bil som kjører med konstant fart i en rett linje, har kraftsum null.
d) Friksjonskraften peker alltid motsatt av fartsretningen.
e) En tung og en lett stein faller like fort uten luftmotstand.

2. Regn En person på 70 kg står på en badevekt i en heis som akselererer oppover med 1,2 m/s². Finn normalkraften og hva vekta viser. Sjekk med simuleringen.[1]

3. Regn En kasse på 6,0 kg trekkes bortover et gulv med en vannrett kraft på 40 N. Friksjonstallet er 0,30. Finn akselerasjonen. Sjekk med simuleringen.[2]

4. Regn En kloss på 2,0 kg glir ned et skråplan med helningsvinkel 30°. Friksjonstallet er 0,20. Finn normalkraften, friksjonskraften og akselerasjonen. Sjekk med simuleringen.[3]

5. Regn En vogn på 0,80 kg står på et bord uten friksjon. Den er koblet med en snor over en trinse til et lodd på 0,20 kg som henger fritt. Finn akselerasjonen og snorkraften. Sjekk med simuleringen.[4]

6. Regn En fallskjermhopper på 80 kg har terminalfarten 55 m/s før skjermen åpnes og 5,0 m/s etterpå. Luftmotstanden er $L = kv^2$. Finn k før og etter at skjermen åpnes. Hvor stor er akselerasjonen når farten er 30 m/s, før skjermen åpnes? Se Fall med luftmotstand.[5]

7. Sammensatt En bil på 1200 kg i 90 km/h bråbremser og stopper på 40 m. Finn bremsekraften. Hvor stort må friksjonstallet mellom dekk og vei minst være? Hva skjer med bremselengden på glatt føre med $\mu = 0{,}20$?

[1] fysikklab.no/sim/heis.html
[2] fysikklab.no/sim/friksjon.html
[3] fysikklab.no/sim/skraaplan.html
[4] fysikklab.no/sim/vogn-og-lodd.html
[5] fysikklab.no/sim/luftmotstand.html