Fys1100 V2025
Uke 3, 3/2

Beskjeder

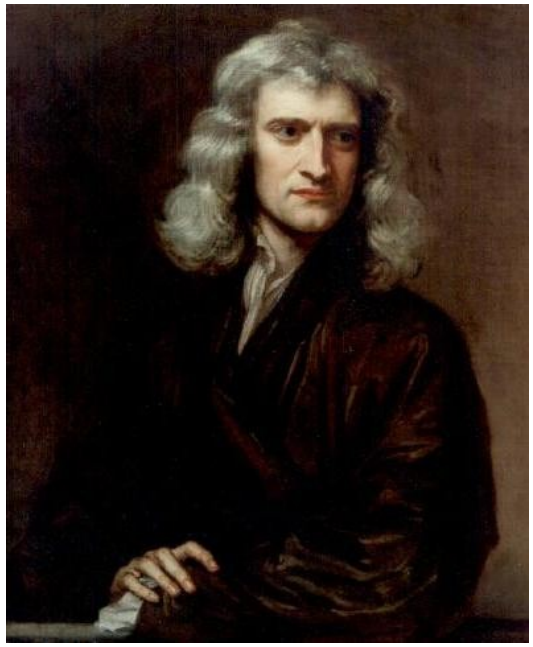
- Husk første oblig. Frist for levering 3/2 (idag). Oppgaveteksten på semestersida. Leveres i Canvas.
- Husk ekstragruppe, fredag 8:15-10 (Tidrommet)

Tema for uka

- Krefter (AMS 5.1, 5.2)
- Newtons lover (AMS 5.3, 5.8, 5.9)
- Kraftmodeller (AMS 5.4)
- Fjærkraft (AMS 5.7)
- Luftmotstand (AMS 5.6)
- Bevegelse i 2D og 3D (AMS 6.1, 6.2)
- Krefter i 2D og 3D (AMS 7.1, 7.2, 7.3)

Newtons lover

Vi kan ikke bevise naturlover!
Eksperimenter viser at lovene er riktige innenfor de grensene vi har testet dem.



Isaac Newton
1643-1727

1. Et legeme forblir i ro eller fortsetter i en rettlinjet bevegelse med konstant fart hvis ingen kraft virker på legemet eller hvis summen av kreftene som virker på det er lik null.

2. Akselerasjonen til et legeme er direkte proporsjonal med resultantkraften som virker på legemet, og omvendt proporsjonal med legemets masse.

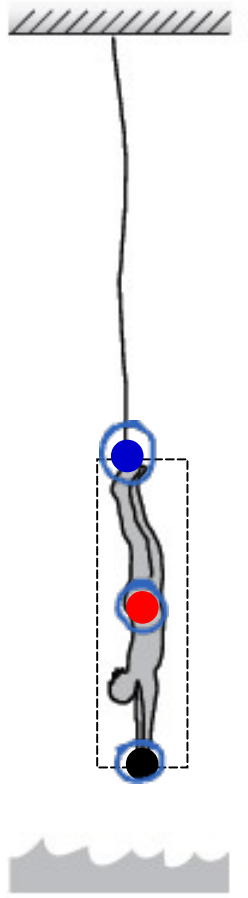
3. Om to legemer påvirker hverandre, er kraften som virker fra det første legemet på den andre like stor og motsatt rettet til kraften som virker fra det andre legemet mot den første.

Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica, 1687

Frilegeme-diagram

- diagram som viser alle kreftene som virker på et legeme
- viktig verktøy for å finne ut hvordan et legeme beveger seg

Eksempel: strikkhopp



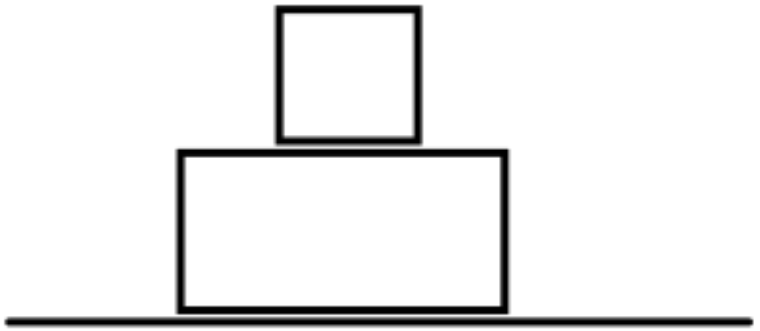
Oppskrift:

1. Del problemet inn i objekt* og omgivelser.
   objekt: person; omgivelse: strikk(tau), luft
2. Tegn figur av objektet og alt som berører det.
3. Tegn en lukket kurve rundt objektet.
4. Finn kontaktpunkter hvor kontaktkrefter angriper.
   Personen er i kontakt med tauet og med luften.
5. Navngi kontaktkrefter og definer symboler.
   Kraft fra tauet på personen: T
   Luftmotstand: F_D
6. Identifiser langtrekkende krefter og definer symboler.
   Gravitasjonskraft: G
7. Tegn objektet med skalerte krefter.
8. Tegn inn koordinatsystemet.

*I boka også kalt «system»

Øvelse 1

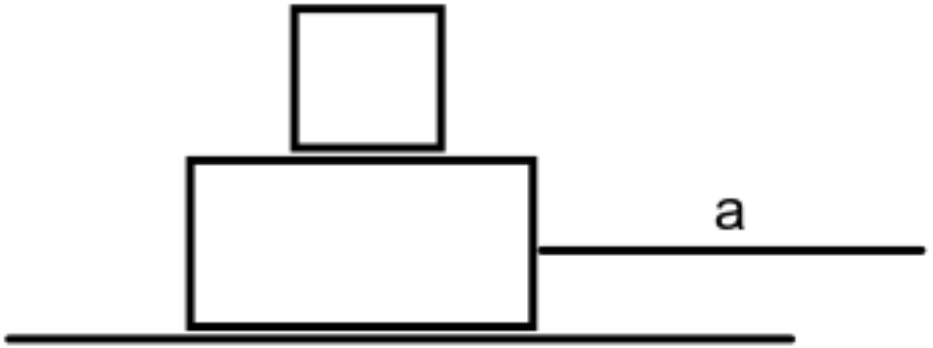
Tegn kreftene som virker på hver av klossene:



Marker kraft-motkraft par

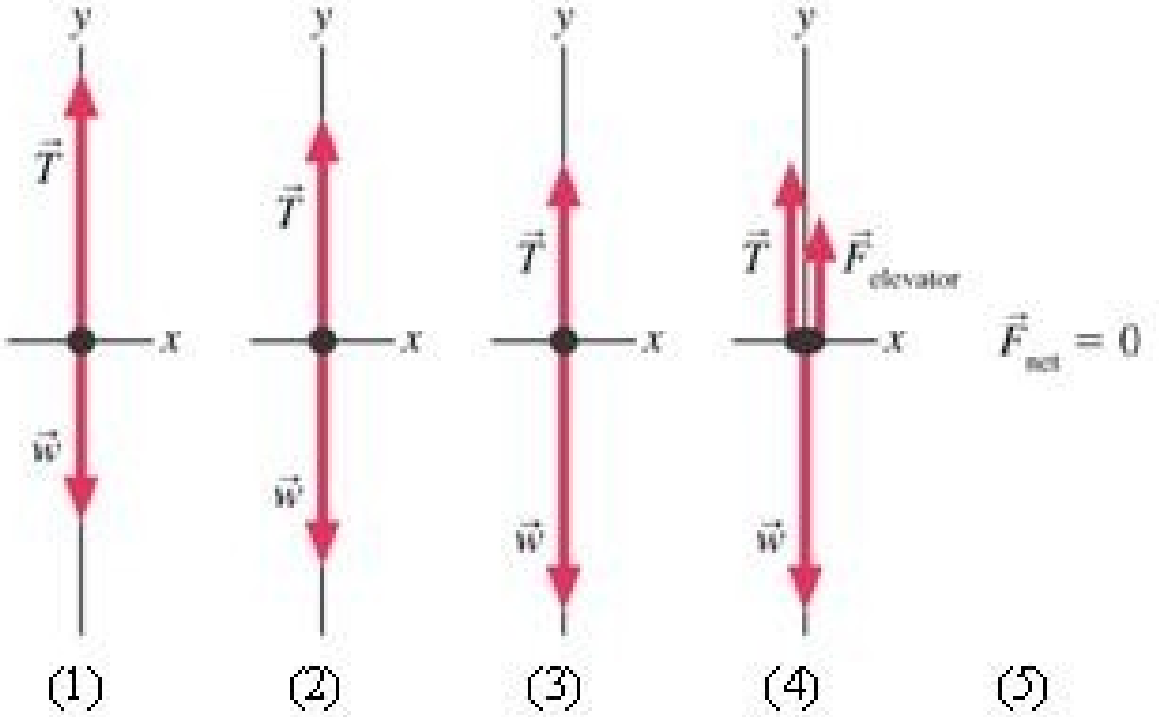
Øvelse 2

Den nederste klossen trekkes mot høyre slik at den får en akselerasjon a. Friksjonen er så stor at den øverste klossen ikke glir. Tegn kreftene på hver av klossene



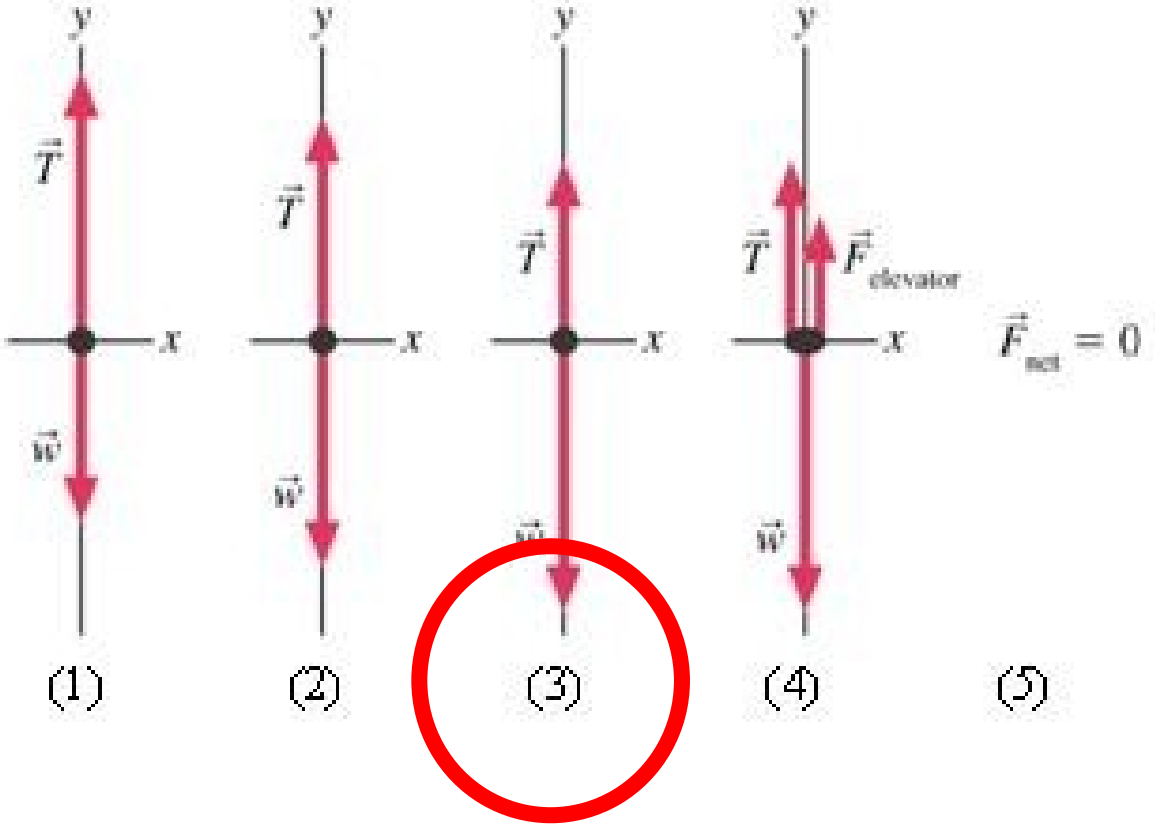
Øvelse

- En heis som henger i en kabel beveger seg oppover og bremser ned til den stopper. Hvilket frilegemediagram er korrekt?



Øvelse

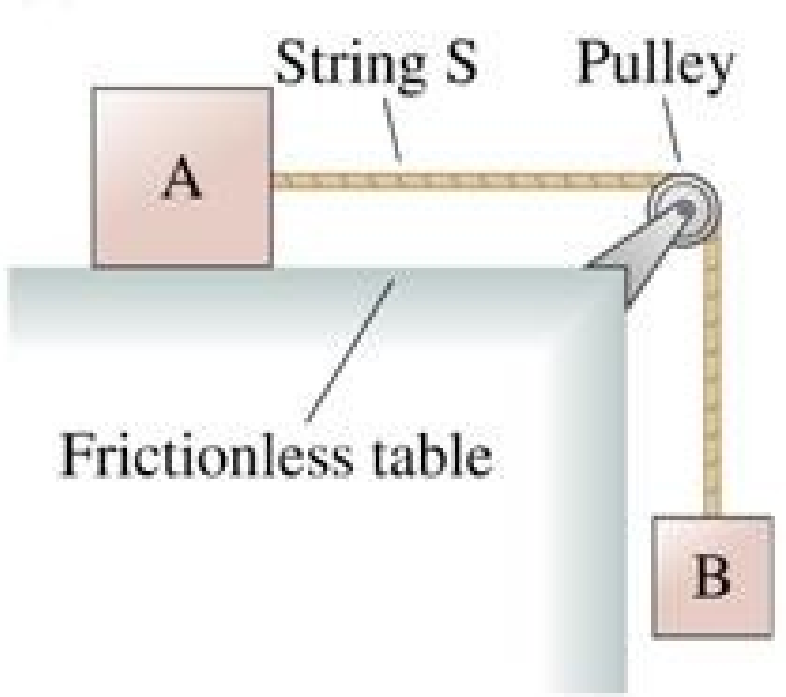
En heis som henger i en kabel beveger seg oppover og bremser ned til den stopper. Hvilket frilegemediagram er korrekt?



Øvelse

Er snordraget større, mindre eller like stort som tyngden av kloss B?

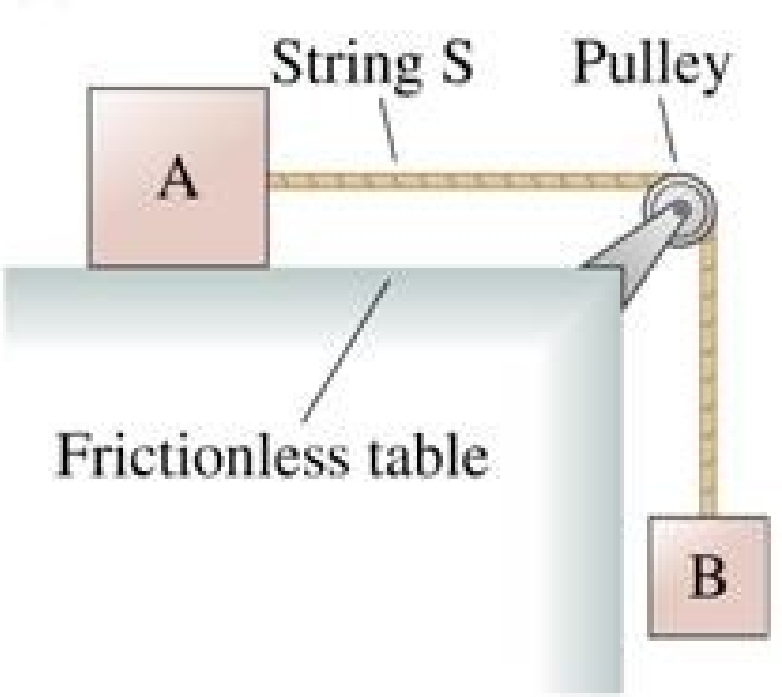
1. Snordraget er større enn tyngden
2. Snordraget er like stort som tyngden
3. Snordraget er mindre enn tyngden



Øvelse

Er snordraget større, mindre eller like stort som tyngden av kloss B?

1. Snordraget er større enn tyngden
2. Snordraget er like stort som tyngden
3. Snordraget er mindre enn tyngden



Kraftmodeller

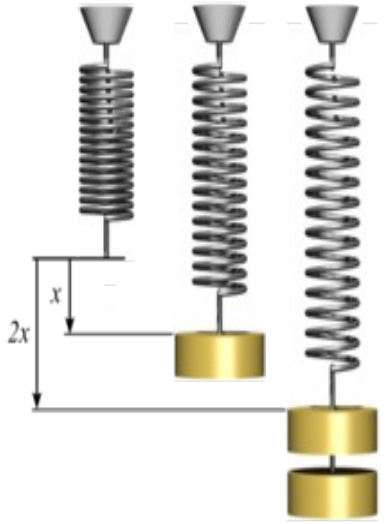
De fire fundamentale kreftene (per idag)

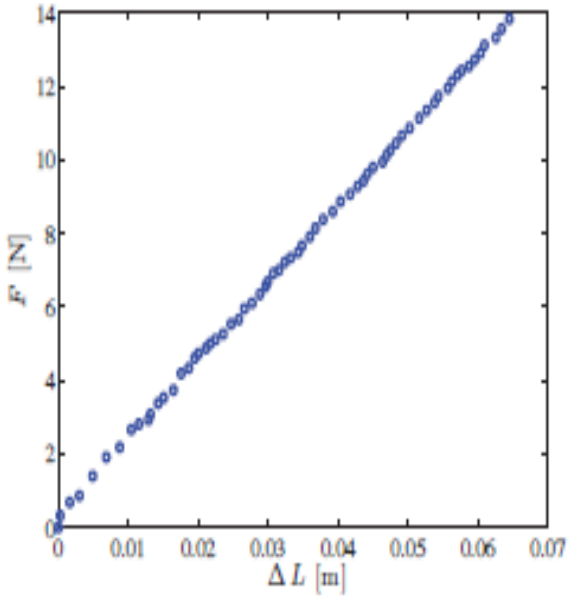
- Gravitasjon
- Elektromagnetisme
- Sterke kjernekrefter
- Svake kjernekrefter

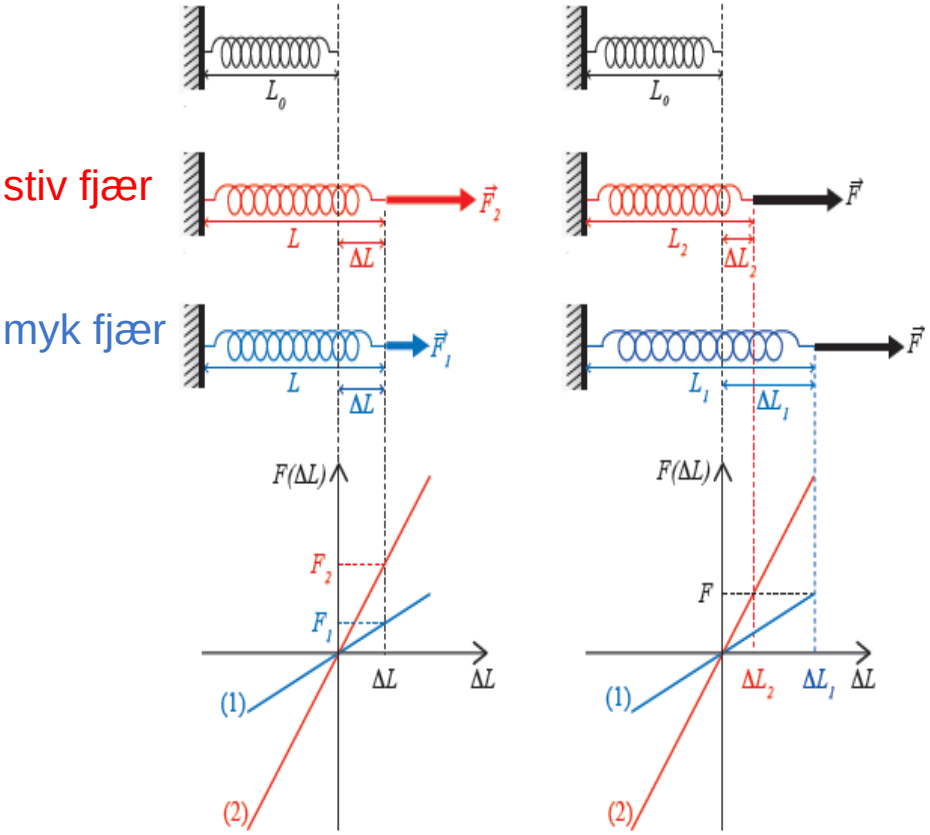
Vi har mange tilnærmede lover som gir effekten av disse i praktiske situasjoner. Det kaller vi kraftmodeller.

Fjærkraft

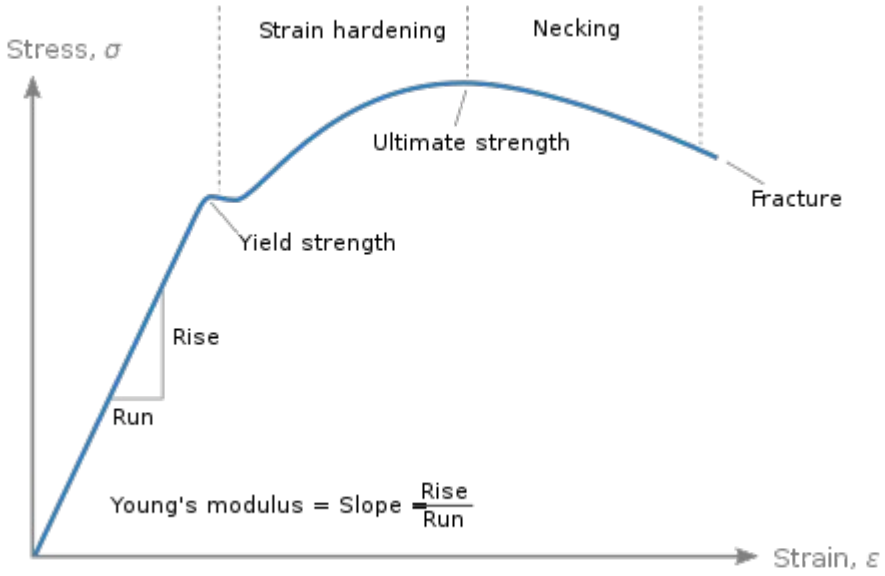
Eksperiment: vi måler kraften som trengs for å strekke en fjær.





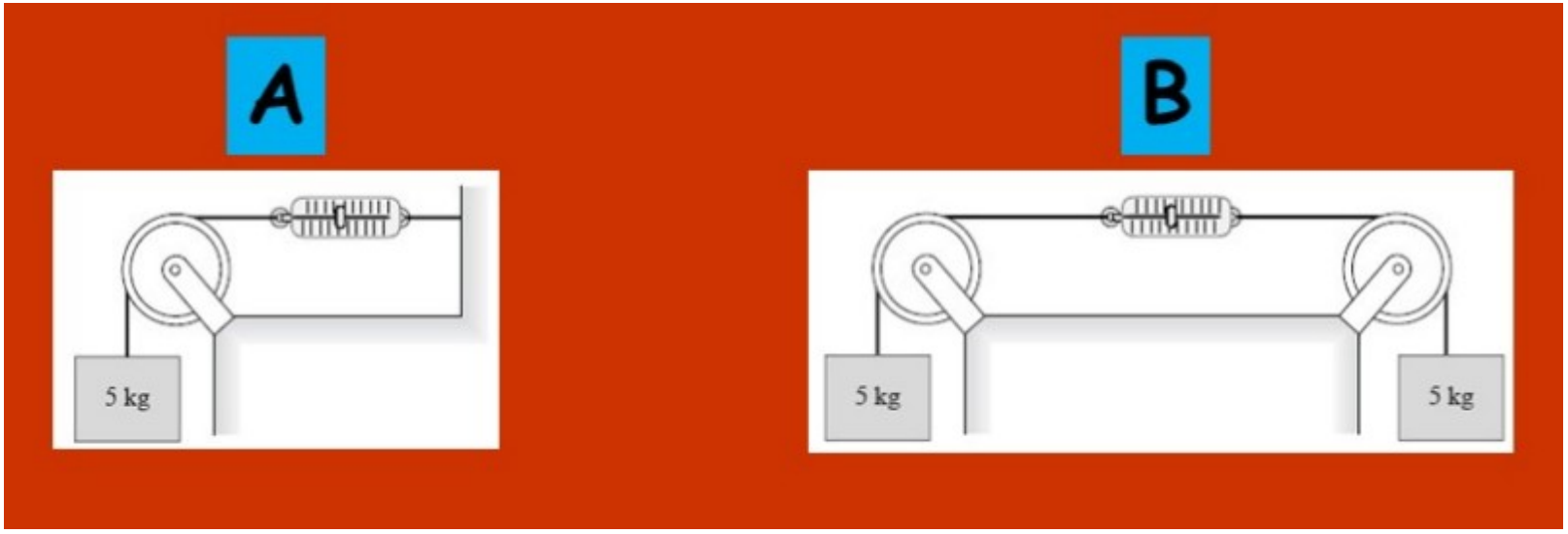


Mer realistisk



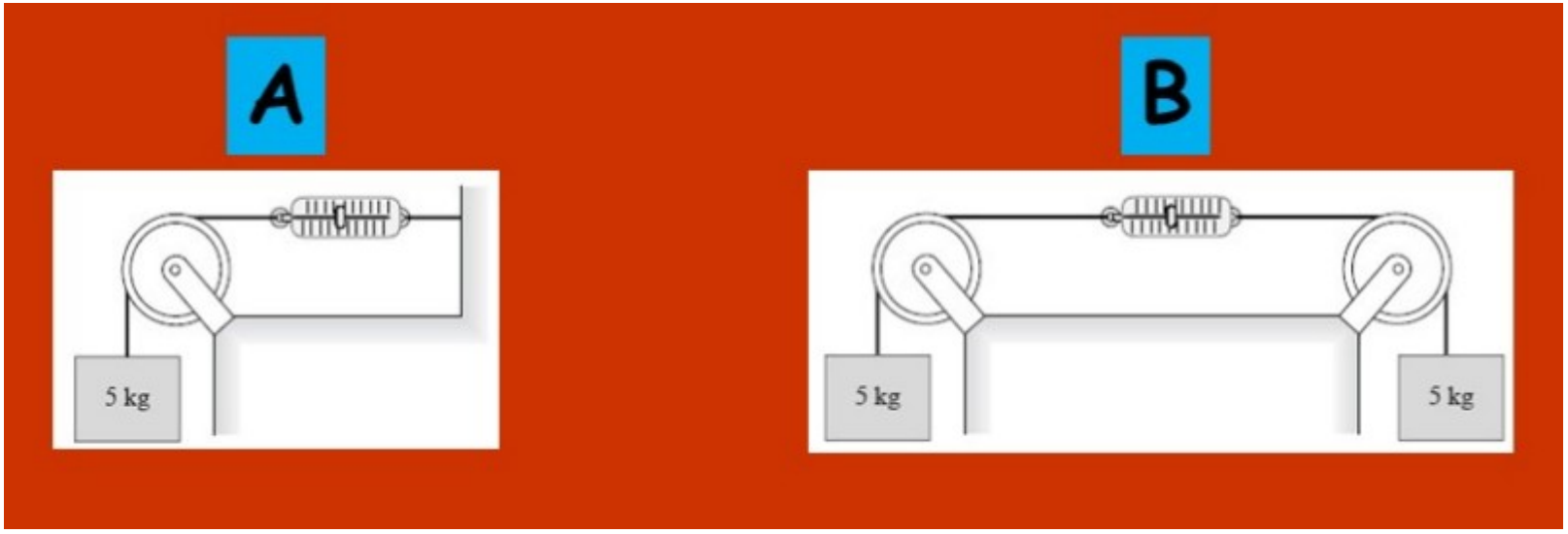
Øvelse

Vi sammenlikner avlesninga på fjærvektene i de to tilfellene under. Hvilken av fjærvektene viser mest, eller viser de det samme?



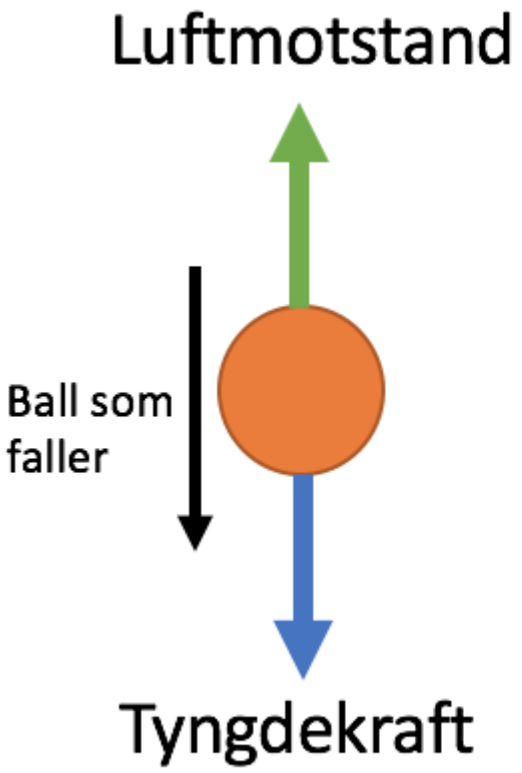
Øvelse

Vi sammenlikner avlesninga på fjærvektene i de to tilfellene under. Hvilken av fjærvektene viser mest, eller viser de det samme?



De viser det samme

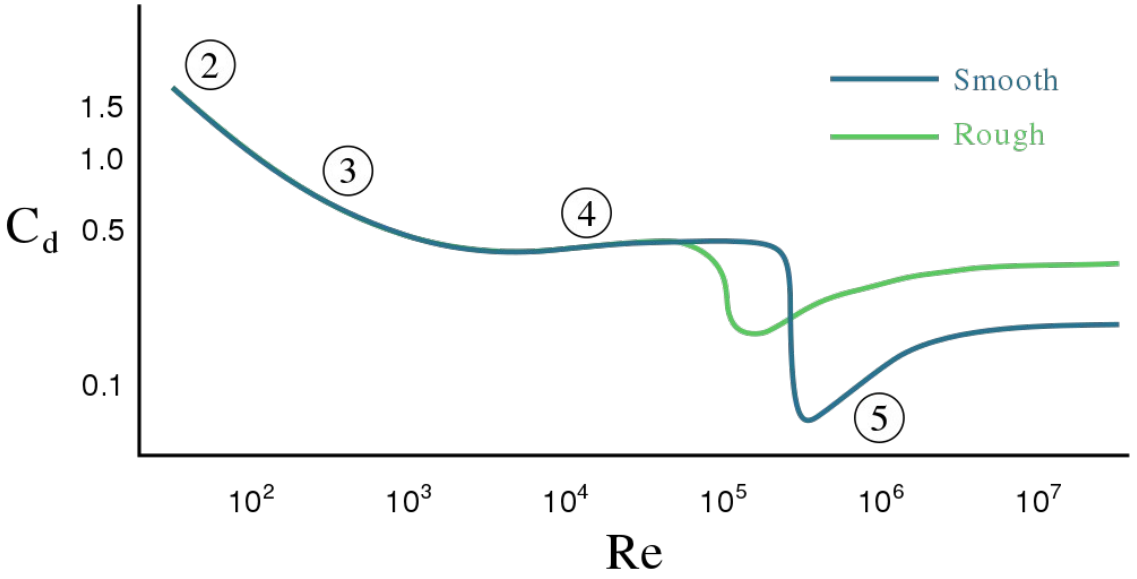
Luftmotstand



Liten fart $F = kv$

Stor fart $F = k v^2$

Mer realistisk



$$\frac{1}{2} C_d \rho v^2 A$$

Øvelse

Tegn kreftene som virker på en ball som slippes fra et høyt tårn en dag det er vind. Ta hensyn til luftmotstanden.

Øvelse

Finn et uttrykk luftmotstanden som virker på en ball som slippes fra et høyt tårn en dag det er vind. Aller best om vi finner et uttrykk på vektorform slik at vi kan bruke det i alle mulige tilfeller.