

Newtons lagar

Massa och kraft

Massan (m) hos en kropp är ett mått på hur trögt det är att förändra kroppens rörelse. Massan mäts i kilogram (kg).

För att öka eller bromsa en kropps rörelse måste du verka med en *kraft* (F) på kroppen. Kraften mäts i Newton (N).

Tyngden (F_T) hos en kropp är den kraft som får kroppen att accelerera mot jordens centrum. Det är denna kraft badrumsvågen känner av. Vi vet dock att $F_T = mg$ där $g \approx 9.82 \text{ m/s}^2$. Det går alltså att mäta massan med en badrums våg genom $m = \frac{F_T}{g}$.

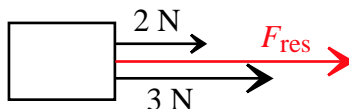
Densitet

Densiteten (ρ) (den grekiska bokstaven "rho") hos en kropp definieras som massan per volymenhet

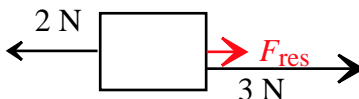
$$\rho = \frac{m}{V}$$

och mäts alltså i kg/m^3 .

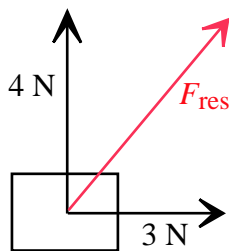
Resultantkraft



$$F_{\text{res}} = 5 \text{ N}$$



$$F_{\text{res}} = 1 \text{ N}$$



$$F_{\text{res}} = 5 \text{ N}$$

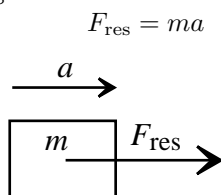
Newton's första lag

Om den resulterande kraften på en kropp i vila eller i rörelse med konstant hastighet är lika med noll fortsätter kroppen att vara i vila eller i rörelse med konstant hastighet. Om en kropp är i vila eller i rörelse med konstant hastighet är den resulterande kraften på kroppen lika med noll.

$$F_{\text{res}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad v \text{ är konstant (tex } v = 0)$$

Newton's andra lag

För att en kropp med massan m ska accelerera med accelerationen a måste den påverkas med en resulterande kraft $F_{\text{res}} = ma$ i accelerationens riktning.

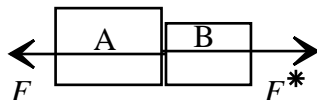


Man kan också uttrycka det som att en kropp med massan m som påverkas av en resulterande kraft F_{res} accelereras med en acceleration $a = \frac{F_{\text{res}}}{m}$.

Newton's tredje lag

Om en kropp A påverkar en kropp B med en kraft F så påverkar B A med en kraft F^* som är lika stor och motriktad F .

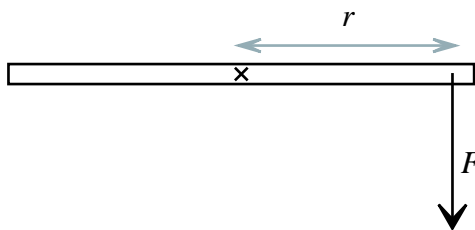
$$\text{kraften} = \text{motkraften} \quad F = F^*$$



Kraftmoment

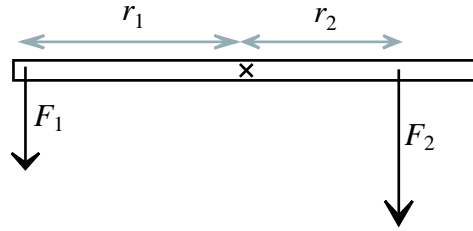
Kraftmomentet (M) defineras som

$$M = Fr$$

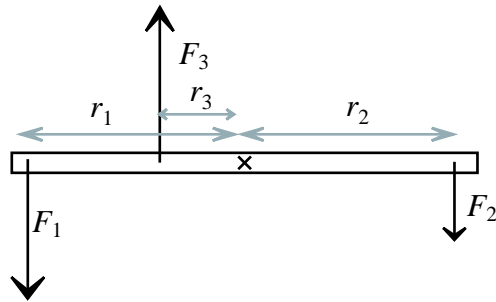


Enheten är Newtonmeter (Nm).

Jämviktsvillkor



$$F_1 r_1 = F_2 r_2$$

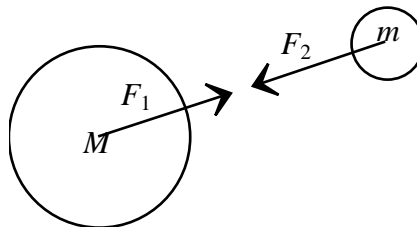


$$F_1 r_1 - F_3 r_3 = F_2 r_2$$

eller om man definierar en positiv rotationsriktning (medurs i detta fall).

$$-F_1 r_1 + F_2 r_2 + F_3 r_3 = 0$$

Newtons gravitationslag



$$F_1 = F_2 (= F)$$

$$F = G \frac{Mm}{r^2} \quad G \approx 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

Det är samma typ av kraft som får äpplet att falla mot marken som får månen att hålla sig kvar i en bana mot jorden.