

Potentiel energi ift. tyngdekraften

Det er ofte når man undersøger bevægelsen af en genstand at man skal tage højde for hvordan dens bevægelse påvirkes af jordens tyngdekraft. Tyngdekraften er en af de fundamentale kræfter, der opstår mellem to genstande og er afhængig af genstandenes masser samt afstanden mellem dem.



Figur: Når et rumskib skal sættes i kredsløb om solen skal det først opbygge alt den potentielle energi, som tager at komme over 2000 km væk fra jordens overflade.

Hvis den ene genstand er jorden og den anden genstand befinder sig tæt ved jordens overflade kan man beregne den potentielle energi ud fra genstandens masse m [kg] samt dens højdeposition h [m] ved:

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

Her er $g = 9.82 \text{ [m/s}^2\text{]}$ tyngdeaccelerationen.

Det bemærkes af ovenstående formel, at det ikke er angivet hvad højden h er relativt til. Er det ved gulvet i fysiklokalet? eller måske jorden under gulvet? Det viser sig faktisk at være ligegyldigt fordi man i energiberegningerne kun har brug for ændringen i potentiel energi ΔE_{pot} til at kunne bestemme den tilsvarende ændring i kinetisk energi.

Potentiel energi ift. jordens tyngdekraft

Når en genstand, der er tæt ved jordens overflade, ændrer sin højdeposition fra h_1 til h_2 kan den tilsvarende ændring i potentiel energi beregnes ved:

$$\Delta E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$$

Her er $g = 9.82 \text{ [m/s}^2\text{]}$ tyngdeaccelerationen, m er genstandens masse i enheden [kg] og h_1 samt h_2 angives i enheden [m].

Formlen kan også omskrives til at beregne højden af genstanden ved hhv.:

$$h_2 = \frac{\Delta E_{\text{pot}}}{g \cdot m} + h_1 \quad \text{eller} \quad h_1 = h_2 - \frac{\Delta E_{\text{pot}}}{g \cdot m}$$

Eksempel:

For at illustrere hvordan man anvender begrebet potentiel energi og hvordan den kan beregnes med ovenstående formel, betragtes eksemplet hvor en person på 70 [kg] der skal gå op ad en 20 [m] høj trappe. Den energi der skal til for at få personen op af trappen, kan beregnes ved ændringen i potentiel energi fra $h_1 = 0 \text{ [m]}$ til $h_2 = 20 \text{ [m]}$:

$$\begin{aligned} \Delta E_{\text{pot}} &= 70 \cdot 9.82 \cdot (20 - 0) = 13748 \text{ [J]} \\ &\approx 13.7 \text{ [kJ]} \end{aligned}$$

Ændringen i den potentielle energi af personen og derved den energi der skal til for at få personen op ad en 20 [m] høj trappe er herved beregnet til ca. 13.7 [kJ].