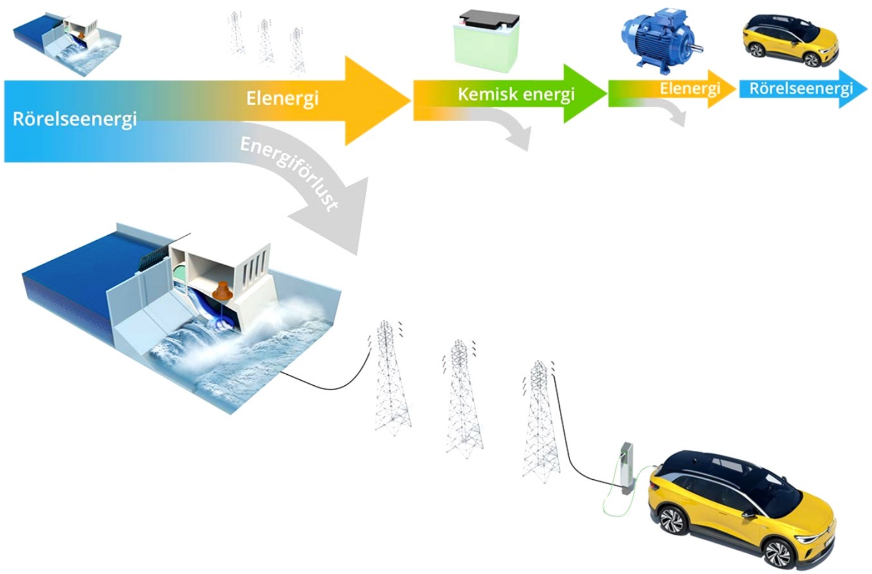
Energiformer

Energi kan uppträda i olika former och kan ibland betraktas som arbete. I exempelvis en elbil används den kemiska energin lagrat i batteriet för att i elmotorn omvandlas till ett mekaniskt arbete. Batteriet har då tidigare fått sin laddning från elnätet som i sin tur fått sin elenergi från ett kraftverk.

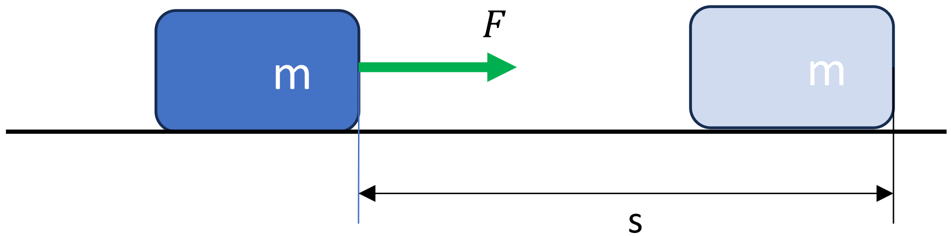
I kedjans varje steg uppstår förluster då viss energi övergår i annan form som inte kan utnyttjas, ofta värme som sprids ut i luften.



Arbete genom förflyttning

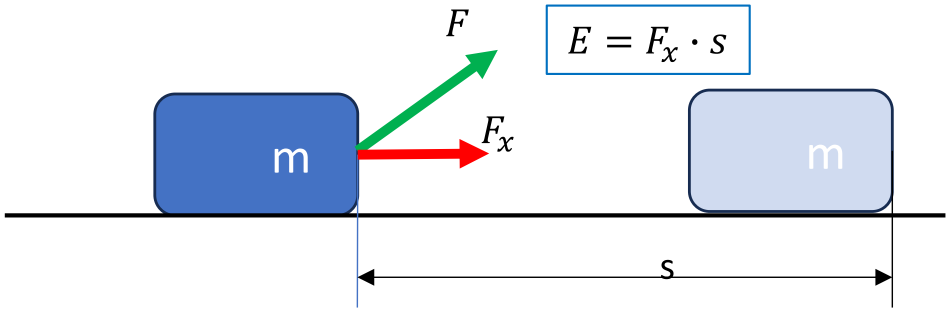
Då man accellerar ett föremål så krävs en kraft vilken förflyttar föremålet en viss sträcka. Energin för att skapa denna förflyttning kan tecknas:

$$\boxed{E = F \cdot s}$$



Observera att det bara är kraften i rörelsens riktning som ger ett uträttat arbete. I nedanstående exempel är det därför endast kraftens komposant i x-led som verkar i rörelseriktningen och energin kan uttryckas som:

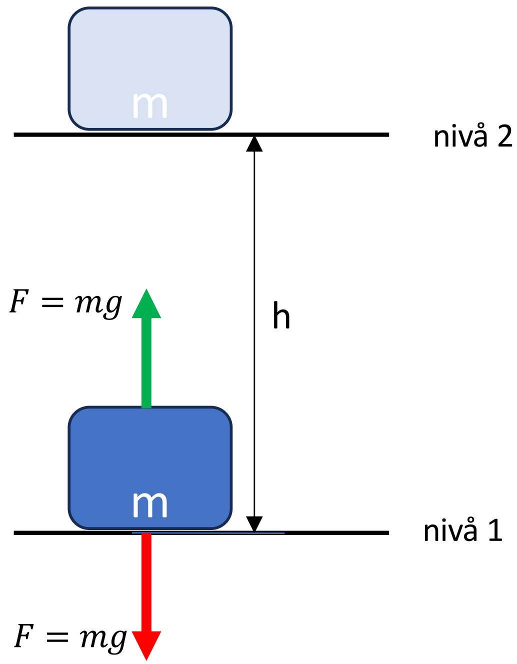
$$\boxed{E = F_x \cdot s}$$



Lägesenergi (potentiell energi)

Om vi tänker oss att vi vänder upp rörelsen så att den verkar vertikalt uppåt, då kan vi istället kalla sträckan s för höjden h. Energin blir då kraften gånger höjden där kraften kan tecknas som massan gånger tyngdaccellerationen. Vi kan således teckna energin (som då kallas lägesenergi) som:

$$\boxed{E_p = m \cdot g \cdot h}$$



För att lyfta föremålet måste energi tillföras. Då föremålet istället faller samma höjd frigörs samma mängd energi.

Rörelseenergi (kinetisk energi)

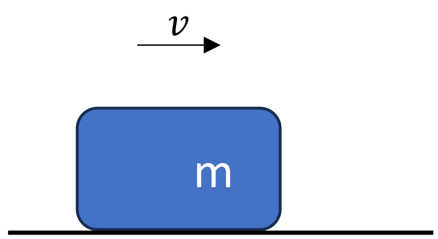
Ett föremål som befinner sig i rörelse med en viss hastighet innehar en rörelseenergi. Som tidigare nämnts så krävs ingen kraft för en rörelse med konstant hastighet. Energin skapades alltså någon gång tidigare då föremålet accellererades upp till hastigheten v och bibehålls som:

$$E = F \cdot s$$

$$E = m \cdot a \cdot s$$

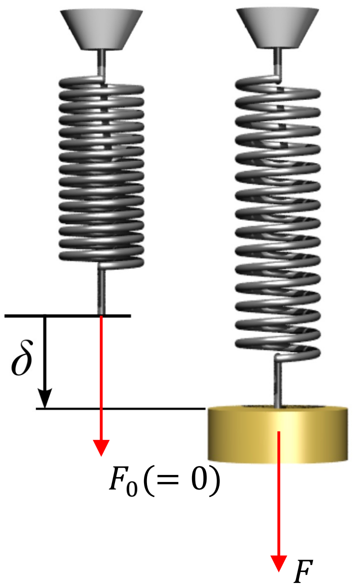
$$2 \cdot a \cdot s = v^2 \quad \Longrightarrow$$

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



Elastisk energi

För att dra ut en spiralfjäder krävs en energi propertionell mot utragningens längd i kvadrat. Om vi istället för sträckan s kallar fjäderns utdragning för δ fås:



$$F = k \cdot \delta$$

$$E = F_m \cdot \delta$$

$$F_m = \frac{F_0 + F}{2} = \frac{F}{2} \quad \Longrightarrow$$

$$\boxed{E_e = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \delta^2}$$

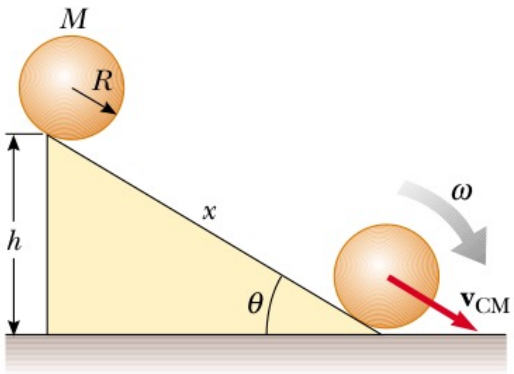
Energins bevarande

Om man bortser från eventuella energiförluster, till exempel till följd av friktion, kan man i många sammanhang beräkna obekanta variabler genom att sätta olika energiformer lika.

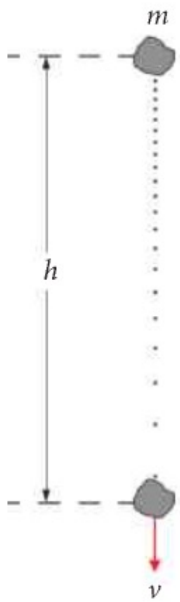
Exempel 1: Lutande plan

$$Mgh = \frac{1}{2}Mv^2$$

$$\boxed{gh = \frac{1}{2}v^2}$$



Exempel 2: Fritt fall

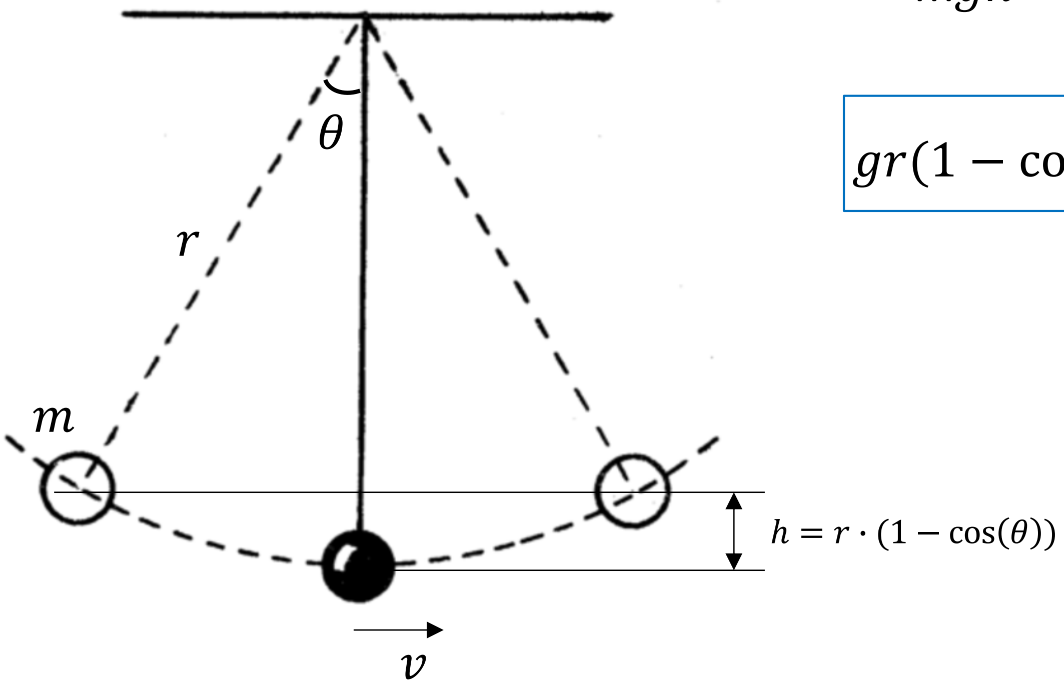


$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\boxed{gh = \frac{1}{2}v^2}$$

Energins bevarande, forts

Exempel 3: Pendelrörelse

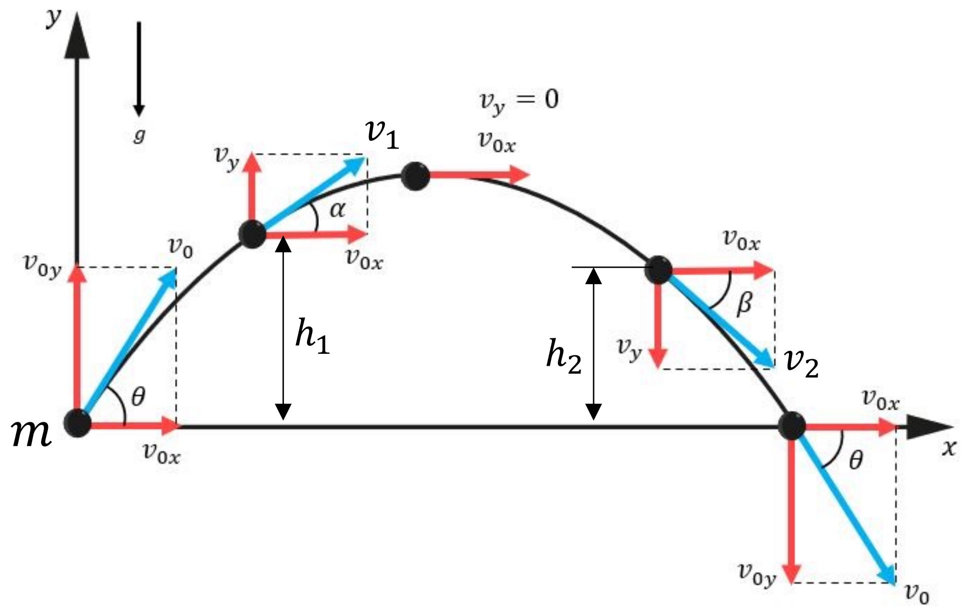


$$\mathrm{m}gh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\boxed{gr(1 - \cos(\theta)) = \frac{1}{2}v^2}$$

Energins bevarande, forts

<u>Exempel 4: Kaströrelse</u>



$$mgh_1 + \frac{1}{2}m{v_1}^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}m{v_2}^2$$

$$\boxed{gh_1 + \frac{1}{2}{v_1}^2 = gh_2 + \frac{1}{2}{v_2}^2}$$

Effekt, P

Begreppet effekt betecknas med P och innebär energi per tidsenhet. Enheten för effekt anges i Watt, W.

$$\boxed{E = P \cdot t}$$

Verkningsgrad, η

Verkningsgraden definieras som nyttig effekt dividerad med tillförd effekt och blir alltså ett mått på hur stor förlusten är i exempelvis en maskin. Eftersom effekten är direkt proportionell mot energin kan verkningsgraden lika bra definieras som nyttig energi dividerad med tillförd energi.

$$\boxed{\eta = \frac{P_{nyttig}}{P_{tillförd}}} \qquad \boxed{\eta = \frac{E_{nyttig}}{E_{tillförd}}}$$

*) Enheten Watt, W är ingen grundenhet. $[W = \frac{J}{s} = \frac{Nm}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3}]$