

Energi och arbete

"Allt som händer är omvandlingar mellan olika energiformer"
ex: Kemisk energi i maten $\rightarrow$ rörelseenergi
 $\rightarrow$ lägesenergi
 $\rightarrow$ värmeenergi

Enhet: $1 \text{ Nm} = 1 \text{ J}$

Arbete

arbete = kraft $\cdot$ förflyttning

$$W = F \cdot s$$

work N meter

Kraften och förflyttningen måste ha samma eller motsatta riktningar för att kunna använda formeln

Enhet: $1 \text{ Nm} = 1 \text{ J (Joule)}$

Muskelarbete

Arbete sker inne i musklerna $\rightarrow$ muskelfibrerna vibrerar
Endast liten del av den energi muskler utnyttjar kan omvandlas till nyttigt arbete

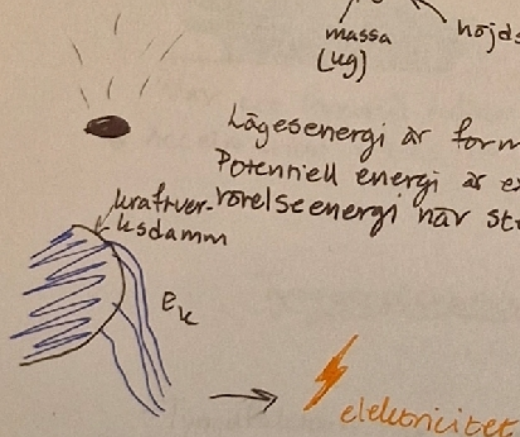
Lägesenergi

Ändring i lägesenergi = utfört arbete
Varje arbete med för energiomvandling som är lika stor som arbetet
gravitationskonstant

$$E_p = mgh$$

↑ ↑
massa höjdskillnad
(kg)

Lägesenergi är form av potentiell energi (lagrad energi)
Potentiell energi är exempelvis lagrad i en sten $\circ$ figurs till



Nollnivå för lägesenergi

- Bestämmer nollnivå själv $\rightarrow$ har ingen betydelse var
- Det intressanta är ändringar i lägesenergin

Lägesenergin h över nollnivån h_0 :

$$E_p = mgh + E_0$$

där nollpunktsenergin

$$E_0 = mgh_0 \text{ är godtycklig}$$

Elastisk energi

Annat exempel på potentiell energi



Elastisk energi
lagras i ballongens
väggar och den hoptryckta
luftvolymen

$\Rightarrow$ vid släpp släuts
ballong iväg $\Rightarrow$ rörelseenergi

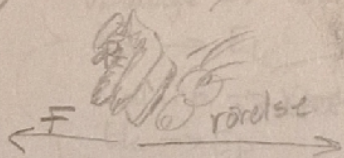
När fjäder sträcks får den potentiell energi

Beror arbetet på kraftens riktning?

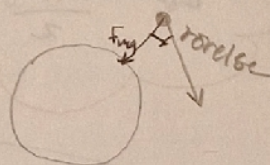
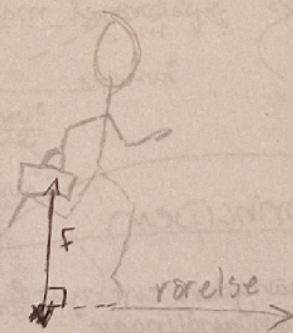
Ja. $W = F \cdot s$ förutsätter kraften verka i
förflytningens riktning eller rakt motsatta

Inget arbete utföras av en kraft som är vinkelrät
mot förflytningens riktning

Exempel arbete:



Exempel ej arbete:



Satelliter kretsar
i omloppsbanor
utan att förbränna
bränsle, eftersom
inget arbete
utförs.

Ändring av lägesenergi vid godtyckliga förflyttningar.

Lägesenergi ändras bara vid vertikala förflyttningar

→ Ändras höjden ändras lägesenergin

Högre höjd = högre lägesenergi

Lägre höjd = lägre lägesenergi

Kinetisk energi = rörelseenergi

$$E_k = k \cdot m$$

Bromsarbete = hur rörelseenergi beror på hastigheten:

← bromskraften

$$W = F \cdot l$$

← bromssträckans längd

bromsarbete

$$E_k = W = Fl = k_z \cdot v^2$$

Ursprunglig rörelseenergi = bromsarbete, som är proportionellt mot farten i kvadrat

$$\Rightarrow E_k = k \cdot m \cdot v^2$$

$$k = \frac{1}{2}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

← formel man räknar med

Energiprincipen

Den totala mängden energi förändras inte vid energiomvandlingar.

Mekaniska energin

* Summan av de mekaniska energi formerna
När endast mekaniska energiformer ändras
ändras ej den mekaniska energin.

E_k
 E_p

A $E_p = mgh$
 $E_k = 0$

OBS! Vid fritt fall

Summa oförändrad:

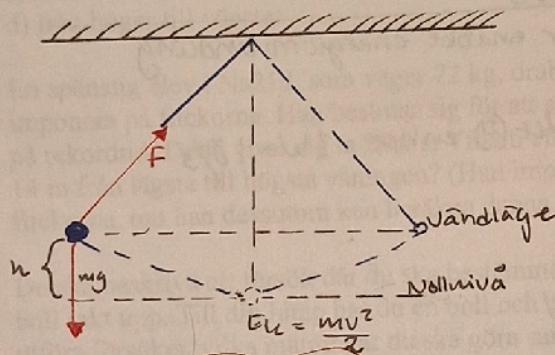
$$mgh + 0 = 0 + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

↑
vid B

B 0-nivå $E_p = 0$
 $E_k = \frac{mv^2}{2}$

Slutsats: Fallhastigheten är oberoende av massan
→ Då ingen friktion

Pendelrörelser



OBS!

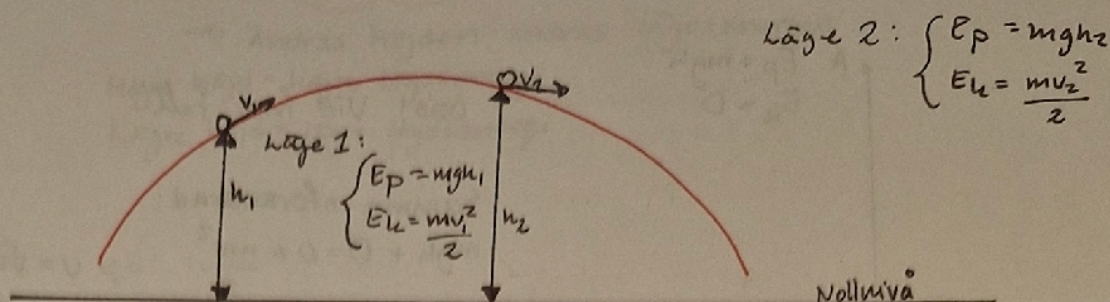
Snöret som håller
i kulan spelar
ej in, eftersom
denna kraft är
vinkelrät mot

$E_p = mgh$ riktningen. (rörelsen)

Vändläge → Nollnivå
 $E_p \rightarrow E_k$
Nollnivå → Vändläge
 $E_k \rightarrow E_p$

Kaströrelser

Den mekaniska energin är samma i alla punkter



OBS! Tyngdkraftens arbete förmedlar energiovergången.

Idealiserad och verklig rörelse

1 idealiserad räknas många energiförluster bort $\Rightarrow$ stämmer ej med verkligheten

Effekt

Beskriver hur snabbt energiomvandling sker.

Storhet: effekt (P) enhet: $1\text{ W} = 1\text{ J/s}$

$$P = \frac{E \leftarrow \text{energi}}{t \leftarrow \text{tid}}$$

$$1\text{ kW} = 0,735\text{ kW}$$

Verkningsgrad

Verkningsgrad = $\frac{\text{nyttig energi}}{\text{tillförd energi}}$ $\rightarrow$ den som används

$$\eta = \frac{E_n}{E_t}$$

$$\eta = \frac{E_n}{E_t} = \frac{P_n t}{P_t t} = \frac{P_n}{P_t}$$

$\leftarrow$ Kan även använda effekter för att räkna ut verkningsgrad.

Anges i procent.