

6.2 MOČ

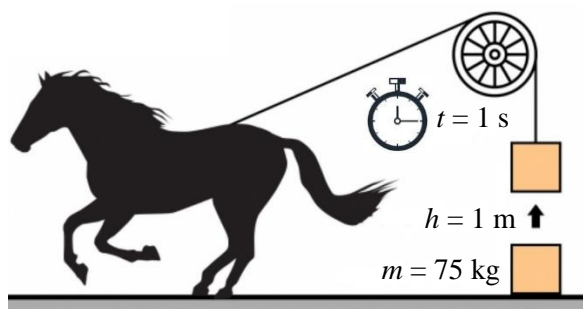
Poleg količine opravljenega dela je pomembno tudi, v kolikšnem času je delo opravljeno. Pri kopenju jarka za kabelsko televizijo del jarka kopljejo s stroji, krajši odsek v bližini hiše pa delavec izkoplje z ročnim orodjem. Stroj izkoplje v eni uri 30 m jarka, delavec pa le 2 m. Torej opravi stroj v enakem času več dela. Pravimo, da stroj dela z večjo močjo. Stroj z manjšo močjo potrebuje za enako delo več časa kot stroj z večjo močjo.

Moč (simbol P , angl. = power) meri hitrost opravljanja dela. Definirana je s kvocientom dela in časa, v katerem je delo opravljeno:

$$\text{moč} = \frac{\text{delo}}{\text{čas}} \rightarrow \boxed{P = \frac{A}{t}}$$

To je *povprečna moč* v časovnem intervalu t . Merska enota moči je kvocient enote za delo in enote za čas, to je J/s (joule na sekundo), $1 \text{ J/s} = \text{Nm/s} = \mathbf{1 \text{ W, vat}}$. Moč 1 W je enaka 1 J opravljenega dela v sekundi. Enota je imenovana po Jamesu Wattu, škotskem matematiku, inženirju in izlumlitelju, ki je pomembno prispeval k uveljavitvi parnih strojev med industrijsko revolucijo. Tako kot delo je tudi moč skalarna količina – ima le velikost. Ker je $1 \text{ J} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$, je $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^3$.

Pogosto uporabljamo tudi večje enote: *kilovat* ($1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$), *megavat* ($1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$) ali *gigavat* ($1 \text{ GW} = 10^9 \text{ W}$), pa tudi manjše: *milivat* ($1 \text{ mW} = 10^{-3} \text{ W}$) ali *mikrovat* ($1 \mu\text{W} = 10^{-6} \text{ W}$).



- Za zgled pogledjmo, s kolikšno močjo KM bi delal konj, ki bi v času $t = 1,0 \text{ s}$ dvignil breme z maso $m = 75 \text{ kg}$ za $h = 1,0 \text{ m}$ visoko:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{F_g \cdot h}{t} = \frac{mgh}{t} \rightarrow$$

$$1 \text{ KM} = \frac{75 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,0 \text{ m}}{1,0 \text{ s}} = \underline{\underline{736 \text{ W}}}$$

Slika 1: KM = konjska moč – s to enoto so prvotno merili moč, ker so želeli razumljivo opisati zmogljivost motorjev, ki so nadomeščali konje kot delovno silo. S to močjo naj bi bil sposoben delati konj v rudniku. Vendar je moč 1 KM veliko večja od moči, s kakršno lahko konj dela. V pogovornem jeziku je za moč motorjev v avtomobilizmu, letalstvu in ostalem prometu ta enota še vedno precej uveljavljena.

Moč je stalna, če telesu dovedemo v enakih časih enako delo. Pri stalni moči P opravi sila v času t delo:

$$A = Pt$$

Enota vat se je tako udomačila (ker večinoma delamo s stroji), da pogosto z njeno pomočjo izražamo tudi enoto dela joule. Če zgornjo enačbo zapišemo z enotami, lahko enoto J nadomestimo z enoto:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ Ws, vatsekunda}$$

Pogosto uporabljamo stroje z močjo nekaj kW, ki delajo nekaj ur, zato je kot enota dela zelo uporabna **kilovatura** oz. kilovatna ura (**kWh**) – to je **delo**, ki ga **stroj z močjo 1 kW opravi v eni uri**:

$$\mathbf{1 \text{ kWh}} = 1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Ws} = \mathbf{3,6 \text{ MJ}}$$
 (znamo na pamet!)

Kilovature ne smemo zamenjati s kilovatom, čeprav se celo na videz izobraženi ljudje radi tako spozabijo. V vsakdanjem pogovoru slišimo, na primer, da stane kilovat elektrike 35 centov, čeprav je mišljena cena za kilovatno uro. Napaka je podobna, kot če kdo reče, da vozi avto s hitrostjo 80 kilometrov namesto z 80 kilometri na uro.

V zvezi z močjo in delom strojem ter drugih naprav moramo ločiti naslednje: Pri nakupu stroja nas zanima njegova moč, ki nam pove, koliko dela lahko opravi stroj v časovni enoti (to so investicijski stroški). Med obratovanjem stroja pa plačujemo opravljeno delo (število kWh), pri čemer ni pomembna le moč stroja, ampak tudi čas njegovega delovanja. Podjetje, ki oskrbuje vaše gospodinjstvo z električno energijo, vsak mesec pošlje račun, iz katerega je (med drugim) razvidno, koliko kWh električnega dela ste porabili.

Moč pri premem gibanju

Sile ne smemo enačiti z močjo. V vsakdanjem življenju ta dva pojma pogosto zamenjujemo. Rečemo, da je kak silak močan človek. Ali pri tem mislimo, da je ta silak sposoben delovati z veliko silo (da ima močne mišice) ali da lahko dela z veliko močjo, torej da lahko napravi veliko dela v kratkem času?

Poglejmo, kako sta ti dve količini povezani. Delo lahko opravljamo z večjo ali manjšo silo, lahko delamo hitro ali počasi. Delo stalne sile pri enakomernem premem gibanju zapišemo $A = \vec{F} \cdot \vec{s}$, premik pa izrazimo s hitrostjo $\vec{s} = \vec{v}t$. Torej lahko moč pri premem gibanju zapišemo v obliki:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{\vec{F} \cdot \vec{s}}{t} = \frac{\vec{F} \cdot \vec{v}t}{t} \quad \rightarrow \quad \boxed{P = \vec{F} \cdot \vec{v}}$$

Moč, s katero sila opravlja delo, je enaka skalarnemu produktu sile in hitrosti, torej produktu hitrosti prijemališča sile in velikosti komponente sile v smeri hitrosti. Moč se s časom ne spreminja, če se s časom ne spreminjata velikost sile in velikost hitrosti ter kot med njima.

Lahko se zgodi, da je šibkejši stroj zmožen premagovati večjo silo kot močnejši. Poglejmo traktor in avtomobil. Motor traktorja je običajno šibkejši od avtomobilskega motorja, vendar nam niti na misel ne pride, da bi lahko z avtom vlekli poln voz sena po strmem klancu navzgor, tako kot s traktorjem. Odločilno je namreč prestavno razmerje (način prenosa moči) med motorjem in pogonskimi kolesi. Prestavno razmerje pri traktorju omogoča premagovanje velike sile pri majhni hitrosti. Podobno je pri kolesarjenju. Šibkejši kolesar lahko s primerno prestavo na gorskem kolesu z lahkoto premaga klanec, ki ga ne zmore močnejši kolesar s starim kolesom, brez prestav.