



# Mechanická práce a energie

Slovem **práce** označujeme různé činnosti lidí a strojů. K tomu, aby člověk konal **práci** potřebuje **energii**, kterou získává s potravin. K tomu, aby stroj konal **práci**, potřebuje **energii**, která se mu dodá v podobě el. proudu, různých paliv atd.

## Mechanická práce

Ve fyzice jsou slova **práce** a **energie** používána v užším a přesnějším významu, ve významu fyzikálních veličin.

Mechanickou práci koná každé těleso, které působí silou na jiné těleso, přičemž ho přemísťuje po určité trajektorii. Práci tedy koná například: motor traktoru, který táhne přívěs, motor jeřábu, který zvedá břemeno, nohy cyklisty, který šlape na pedály.....

# Společné znaky všech těles, které konají práci

1. silové působení na jiné těleso,
2. přemístování tohoto tělesa nebo jeho části.

Pro výpočet mechanické práce musíme znát dvě fyzikální veličiny: 1. velikost síly **F**, kterou působí těleso na jiná tělesa, 2. dráhu **s**, o kterou se tělesa přemístí.

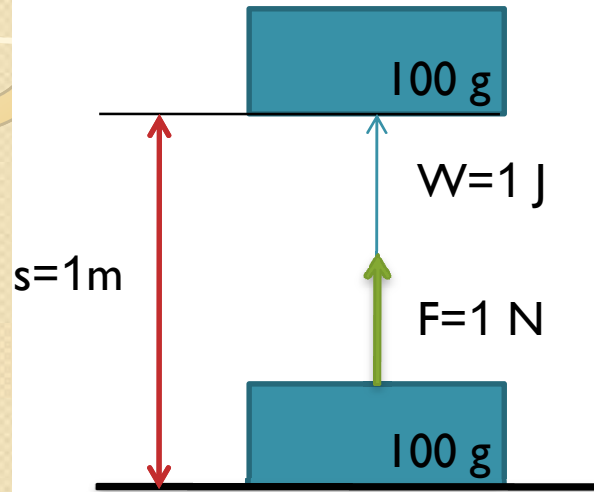
$$W = F \times s$$

Tento vztah používáme, jestliže síla **F** má stálou velikost a též směr jako přímá trajektorie, po níž se těleso přemístuje.

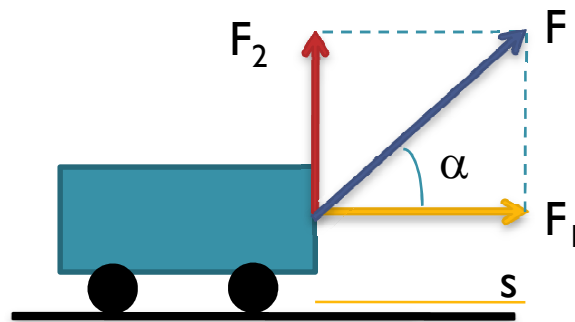
Jednotkou práce v soustavě SI je **joule**, značka **J**.

Jeden **joule** je práce, kterou vykoná stálá síla 1 N při přemístění tělesa po dráze 1 m ve směru působící síly.

# Mechanická práce



Práci 1 J např. vykonáme, zvedneme-li tabulku čokolády o hmotnosti 100 g do výšky 1 m. V takovém případě působíme silou  $F_G=m \cdot g=0,1\text{ kg} \cdot 10\text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}=1\text{ N}$  po dráze 1 m.



Jestliže síla  $F$  svírá se směrem přímé trajektorie úhel  $\alpha$ , neuplatní se při konání práce celá síla  $F$ , ale jen její složka  $F_1$ , která leží ve směru trajektorie.

$$W = F \times s \times \cos\alpha$$



# Mechanická práce

**Mechanická práce vykonaná při přemístění tělesa závisí na velikosti síly, která na těleso působí, na dráze, o kterou se těleso přemístí, a na úhlu, který svírá síla se směrem přemístění.**

# Výkon a práce počítaná z výkonu

K posouzení činnosti lidí a strojů je důležité znát nejen **práci**, kterou vykonají, ale také **dobu**, za kterou ji vykonají. Jestliže např. člověk vykoná určitou práci za 5 hodin a stroj tutéž za 1 hodinu, říkáme, že výkon stroje je pětkrát větší než výkon člověka.

**Výkon tedy vyjadřuje, jak rychle se určitá práce vykoná.**

Výkon ***P*** je fyzikální veličina, kterou určujeme jako podíl vykonané práce ***W*** a doby ***t***, za kterou byla vykonána.

$$P = \frac{W}{t}$$


V případě, že se práce nekoná po celou dobu  $t$  rovnoměrně, vyjadřuje uvedený vztah **průměrný výkon**. Při rovnoměrném konání práce jde o **stálý výkon**.

Jednotkou výkonu v soustavě SI je **watt (W)**. Pro tuto jednotku vyplývá:

$$1W = \frac{1J}{1s}$$

Známe-li stálý výkon  $P$  stroje nebo člověka a dobu  $t$ , po kterou pracuje, můžeme ze vztahu  $P=W/t$  určit práci:

$$W = P \times t$$



Počítáme-li výkon ve **wattech** a dobu v **sekundách**, je pak mechanická práce ve **wattsekundách (W.s)**. Měříme-li výkon ve **wattech** a dobu v **hodinách**, dostáváme práci ve **watthodinách (W.h)**, je-li výkon v **kilowattech** a doba v **hodinách**, je práce v **kilowatthodinách (kW.h)**.

$$1 \text{ W.s} = 1 \text{ J}$$

$$1 \text{ W.h} = 3\,600 \text{ J}$$

$$1 \text{ kW.h} = 3\,600 \text{ kJ}$$