

PRÁCE, VÝKON

Práce je ve fyzice **fyzikální veličina**

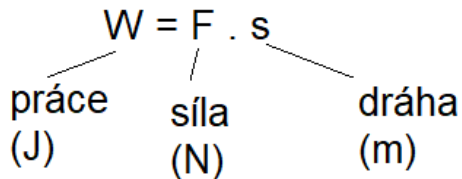
Těleso koná práci, pokud na něj něco působí silou a posune ho po určité dráze (z místa na místo)

Např. tahání tašky z obchodu domů, zvedání činky, ale práce není držení tašky v ruce (když se taška nehýbe), nebo když zvedneme činku a držíme ji v jedné pozici.

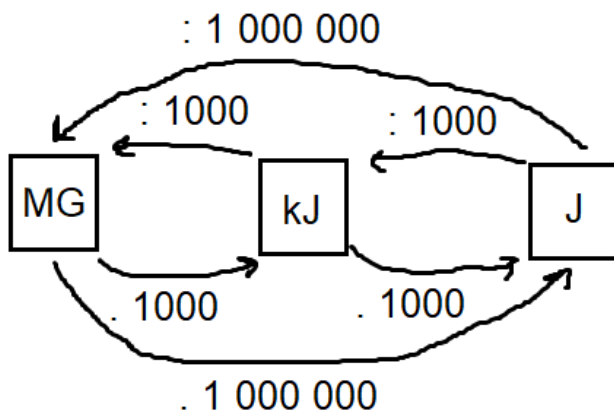
Značka: **W** (od ang. Work)

Jednotka: **J** (Joule [džaul])

Vzorec: **W = F · s**



Kromě J [džaul] existuje i kJ [kilodžaul] a MG [megadžaul]



Příklad:

Skladník zvedne ze země bednu vážící 50kg do výšky 2 metrů. Jakou práci vykonal?

$$m = 50\text{kg} \quad F_g = m \cdot g = 50 \cdot 10 = 100\text{N}$$

$$S = 2\text{ m}$$

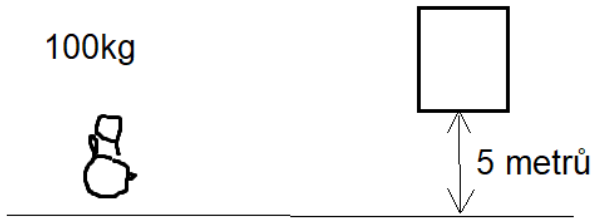
$$W = F \cdot s = 100 \cdot 2 = \mathbf{200\text{J}}$$

Při práci využíváme **jednoduché stroje (nakloněná rovina, kladky, páky)**

Nakloněná rovina

Klasická „rampa“. Použijeme menší sílu, ale musíme ujet delší vzdálenost

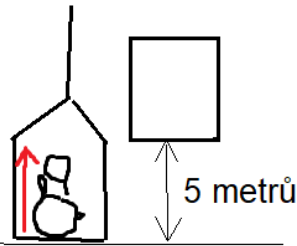
Princip: Vozíčkář váží i s vozíkem 100kg a potřebuje se dostat do dveří, které jsou 5 metrů nad zemí.



Výtah:

Na zvednutí vozíčkáře je potřeba 1000N (100kg; $F_g = m \cdot g = 100 \cdot 10 = 1000\text{N}$). Výtah vytáhne vozíčkáře 5 metrů, takže vykoná práci 5000J.

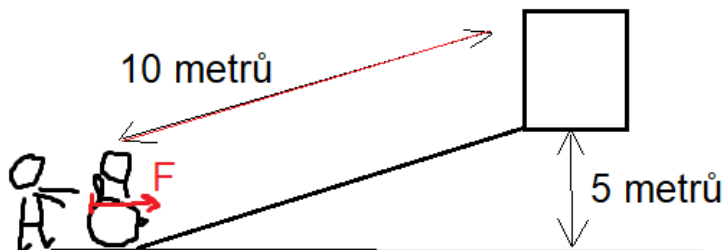
$$\begin{aligned} W &= F \cdot s \\ W &= 1000 \cdot 5 \\ W &= 5000\text{J} \end{aligned}$$



Nakloněná rovina:

Nakloněná rovina (rampa) má délku 10 metrů. U nakloněné roviny platí, že vykonaná práce je stejná (2000J), takže sílu vypočítáme takto:

$$\begin{aligned} W &= F \cdot s \\ 5000 &= F \cdot 10 \\ F &= 5000:10 \\ F &= 500\text{N} \end{aligned}$$

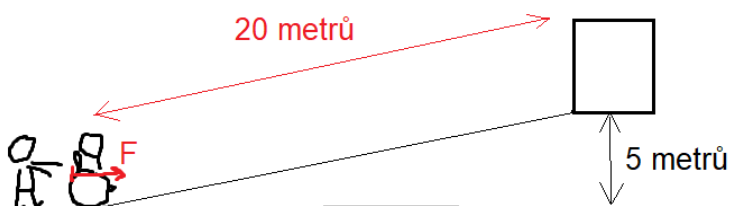


Vidíme, že je síla oproti předchozímu příkladu menší, zatímco dráha je větší – ale vykonaná práce je stejná.

Mírnější nakloněná rovina:

Nakloněná rovina (rampa) má délku 20 metrů. U nakloněné roviny platí, že vykonaná práce je stejná (2000J), takže sílu vypočítáme takto:

$$\begin{aligned} W &= F \cdot s \\ 5000 &= F \cdot 20 \\ F &= 5000:20= 250\text{N} \end{aligned}$$



Vidíme, že je síla ještě menší, zatímco dráha je větší – ale vykonaná práce je stejná.

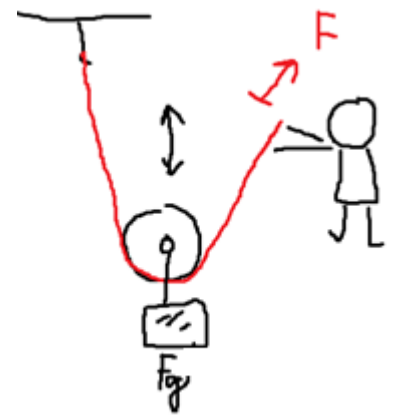
Kladky

Existují tři typy kladek:

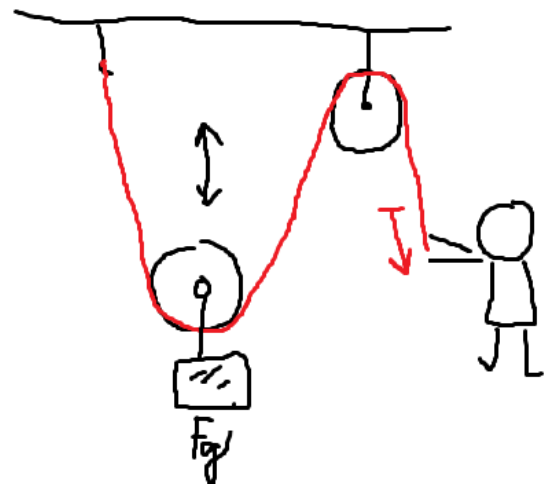
a) Pevná (břemeno působí silou F_g a naše síla musí být větší, než F_g). Výhodou je, že můžeme použít vlastní váhu těla („pověsit se“ na provaz) a nemusíme např. na stavbě chodit s břemenem po schodech.



b) Volná – břemeno působí silou F_g a naše síla na uzvednutí břemena je poloviční ($F_g = F : 2$), ale zato musíme tahat 2x více provazu a taháme břemeno zdola nahoru, což není pohodlné.

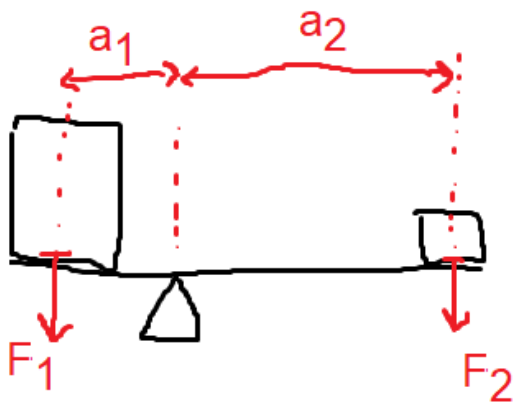


c) Kladkostroj – spojení pevné a volné kladky. Břemeno působí silou F_g a naše síla na uzvednutí břemena je poloviční ($F_g = F : 2$), ale zato musíme tahat 2x více provazu. Taháme provaz shora dolů, což je pohodlné.



Páka

Páku již známe z minulého ročníku (každá páka má ramena a síly):



Pokud bedna vlevo váží 10kg a je vzdálena od osy otáčení 1 metr, potom je moment síly:

$$F_g = m \cdot g = 10 \cdot 10 = \text{N}$$

$$M = F \cdot a = 100 \cdot 1 = 100 \text{ Nm}$$

Pokud bedna vlevo váží 1kg a je vzdálena od osy otáčení 10 metrů, potom je moment síly:

$$F_g = m \cdot g = 1 \cdot 10 = 10 \text{ N}$$

$$M = F \cdot a = 10 \cdot 10 = 100 \text{ Nm}$$

Páka je tedy v rovnováze.

Jak s tím souvisí práce? Bednu vpravo musel někdo odtáhnout na místo 10 metrů vzdálené (takže rameno páky je vlastně dráha (práce) a stejně tak levé rameno někdo musel odtáhnout 1 metr (opět je rameno vlastně dráhou u práce).

