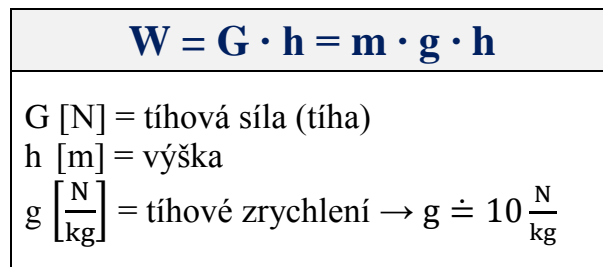
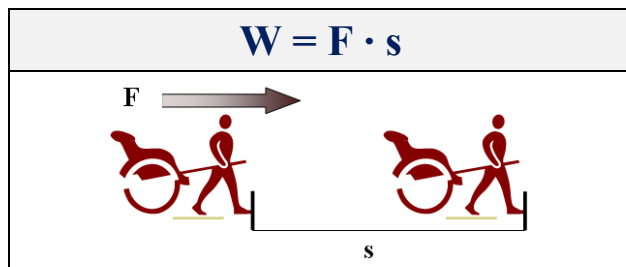


I. – OPAKOVÁNÍ UČIVA 8. ROČNÍKU

PRÁCE:

MECHANICKOU PRÁCI (W) konáváme, jestliže působením stálé síly **F** (nebo **G**) posouváme těleso po určité dráze **s** (případně **h**) ve směru působící síly.



☞ Jednotkou práce je **JOULE [J]**

☞ Práci **1 J** vykonáme, jestliže působením stálé síly o velikosti **1 N** posuneme těleso ve směru síly po dráze **1 m**.

PŘÍKLAD-1

Jakou práci vykoná chlapec o hmotnosti **50 kg**, vyběhne-li po schodech do 3. patra, tj. do výšky **9 m**?

1) $m = 50 \text{ kg}$ $h = 9 \text{ m}$ $W = ?$	$W = m \cdot g \cdot h = 50 \cdot 10 \cdot 9 = 4\,500 \text{ J}$ $W = \mathbf{4,5 \text{ kJ}}$
Odpověď: Chlapec vykoná práci 4 500 J.	

PŘÍKLAD-2

Chlapec táhl vozík silou **200 N** po přímé cestě dlouhé **0,2 km**. Jakou práci vykonal?

2) $F = 200 \text{ N}$ $s = 0,2 \text{ km} = 200 \text{ m}$ $W = ?$	$W = F \cdot s = 200 \cdot 200 = 40\,000 \text{ J} = \mathbf{40 \text{ kJ}}$
Odpověď: Chlapec vykonal práci 40 kJ.	

VÝKON:

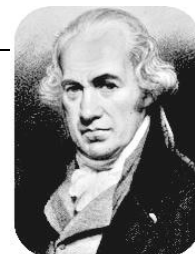
☞ Výkon jsme počítali podle vzorce $\rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{\text{PRÁCE}}{\text{ČAS}}$

☞ Jednotkou výkonu je **WATT [W]**

☞ **1 W** je výkon, při kterém se práce **1 J** vykoná za **1 s** $\left[W = \frac{J}{s}\right]$

Protože WATT je jednotka poměrně malá, používáme často její násobky:

KILOWATT	$1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ W}$
MEGAWATT	$1 \text{ MW} = 1\,000 \text{ kW} = 1\,000\,000 \text{ W}$



James Watt
(1736 – 1819)

ÚPRAVOU VZORCE MŮŽEME ODVODIT UŽITEČNÉ VZTAHY:

$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot \frac{s}{t} = F \cdot v$	$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t$
Výkon vypočítáme, když velikost stálé síly vynásobíme rychlostí rovnoměrného pohybu.	Práci vypočítáme, když stálý výkon vynásobíme časem.

PŘÍKLAD-1

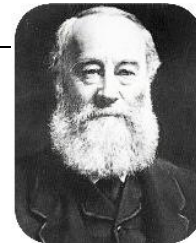
Jaký výkon má zdviž v autoservisu, jestliže při zdvihání osobního automobilu do výšky **2,5 m** působí silou **15 kN** po dobu **30 s**?

1) $s = 2,5 \text{ m}$ $F = 15 \text{ kN} = 15\,000 \text{ N}$ $t = 30 \text{ s}$ $P = ?$	$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = \frac{15\,000 \cdot 2,5}{30} \doteq \mathbf{1\,250 \text{ W}}$
Odpověď: Zdviž má výkon 1 250 W.	

PŘÍKLAD-2

Traktor táhne přívěs stálou silou **16 kN** při stálé rychlosti **9 km/h**.
Jaký výkon musí vyvinout motor traktoru?

2) $F = 16 \text{ kN} = 16\,000 \text{ N}$ $v = 9 \text{ km/h} = 2,5 \text{ m/s}$ $P = ?$	$P = F \cdot v = 16\,000 \cdot 2,5 = 40\,000 \text{ W} = \mathbf{40 \text{ kW}}$
Odpověď: Motor traktoru musí vyvinout výkon 40 kW.	

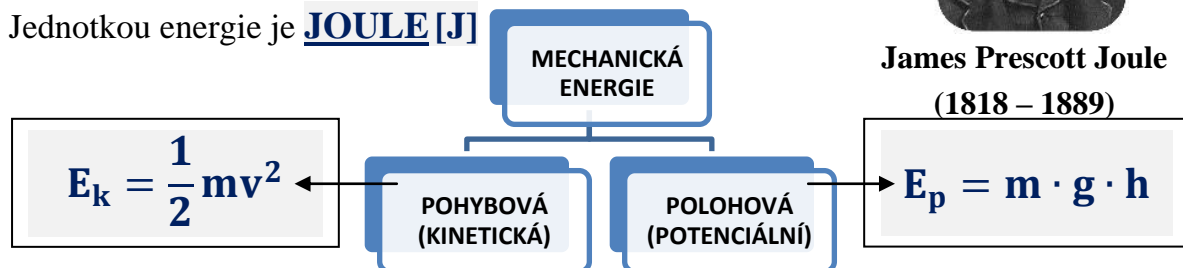


James Prescott Joule
(1818 – 1889)

ENERGIE:

☞ Konáním práce dochází ke změně ENERGIE.

Jednotkou energie je **JOULE [J]**



PŘÍKLAD-1

Panel o hmotnosti **400 kg** byl vyzvednut jeřábem svisle vzhůru do výšky **13 metrů**.
O kolik **kJ** se zvětšila jeho polohová energie?

1) $m = 400 \text{ kg}$ $h = 13 \text{ m}$ $E_p = ?$	$E_p = m \cdot g \cdot h = 400 \cdot 10 \cdot 13 = 52\,000 \text{ J}$ $E_p = \mathbf{52 \text{ kJ}}$
Odpověď: Polohová energie panelu se zvýšila o 52 kJ.	

PŘÍKLAD-2

Nákladní automobil o hmotnosti **12 tun** jede rychlostí **72 km/h**.
Jakou má kinetickou energii?

2) $m = 12 \text{ t} = 12\,000 \text{ kg}$ $v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$ $E_k = ?$	$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 12\,000 \cdot 20^2 = 2\,400\,000 \text{ J}$ $E_k = \mathbf{2,4 \text{ MJ}}$
Odpověď: Nákladní automobil má kinetickou energii 2,4 MJ.	

ÚČINNOST:

☞ Každé strojní zařízení potřebuje ke svému chodu energii, která je vždy větší než vykonaná práce.

ÚČINNOST [η] = Fyzikální veličina, která vyjadřuje, jaká část dodané energie se přemění na vykonanou práci:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{\text{VÝKON} = \text{Práce vykonaná za jednotku času}}{\text{PŘÍKON} = \text{Energie dodaná za jednotku času}}$$

☞ Účinnost je vždy menší než 1, respektive menší než 100 %.

PŘÍKLAD-1

Jaký výkon má elektromotor mixéru, jestliže má na štítku vyznačen příkon **250 W** a má-li účinnost **95 %**?

1) $P_1 = 250 \text{ W}$ $\eta = 95 \% = 0,95$ $P_2 = ?$	$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_2 = \eta \cdot P_1 = 0,95 \cdot 250 = \mathbf{237,5 \text{ W}}$
Odpověď: Elektromotor mixéru má výkon 237,5 W.	

PŘÍKLAD-2

Při práci na školním pozemku není účinnost žáků vzhledem k energii získané ze stravy příliš velká, asi pouhých **25 %**.

Jakou práci vykoná jeden žák, jestliže z potravy získal energii **2 kJ**?

2) $\eta = 25 \% = 0,25$ $E = 2 \text{ kJ} = 2\,000 \text{ J}$ $W = ?$	$\eta = \frac{W}{E} \Rightarrow W = \eta \cdot E = 0,25 \cdot 2\,000 = \mathbf{500 \text{ J}}$
Odpověď: Jeden žák vykoná práci 500 J.	