

Výkon, výpočet výkonu

Co je to výkon a proč potřebujeme tuto veličinu?

Přemýšlej: Eva a Jana mají každá krabici s dvaceti knihami, která leží na zemi. Kničky mají narovnat do poličky ve výšce 1,5 metru. Eva má kničky narovnané za pět minut, Janě to trvá tři minuty.

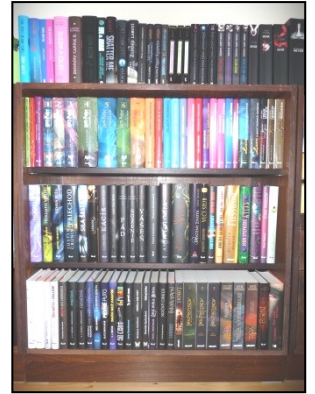
? **Která dívka udělala více práce?**

Práce udělali obě stejně. Cítíme ale určitý rozdíl.

? **Které dívce bychom svěřili další práci?**

Kdybychom si měli jednu z dívek, kterou bychom například chtěli zaměstnat v obchodě s knížkami, vybereme si Janu, protože udělala stejnou práci, ale měla ji hotovu dříve.

→ **Závěr:** Výkon je tedy něco jako rychlost konání práce.



Na čem závisí výkon?

- Mám dvě stejné činky. Nejprve během dvou vteřin zvednu nad hlavu jednu, potom během dvou vteřin zvednu nad hlavu dvě. Máme stejný čas, ale vykonám dvojnásobnou práci. – Můj výkon je v druhém případě větší.
- Mám dvě stejné činky a zvedám je nad hlavu. Nejprve je zvednu za dvě vteřiny, potom je zvednu za jednu vteřinu. Můj výkon je v druhém případě větší.

→ **Závěr:** Výkon závisí na:

- ✓ velikosti práce – přímo (čím větší práce, tím větší výkon)
- ✓ čase – nepřímo (čím kratší čas, tím větší výkon)

Výkon je fyzikální veličina.

- Značíme jejP
- Základní jednotka1 Watt (1 W)
- Odvozené jednotky1 kW (1 kW = 1 000 W)
.....1 MW (1 MW = 1000 kW)

Jak výkon vypočítáme?

Výkon vypočítáme ze vztahu:

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

W ... práce, jednotka Joule (J)

t ... čas, jednotka sekunda (s)

Výkon je 1 Watt, jestliže práci 1 J vykonáme za 1 sekundu.

Příklad 1: Stroj vykoná práce 150 J za 5 sekund. Jaký je jeho výkon?

$$W = 150 \text{ J}$$

$$t = 5 \text{ s}$$

$$P = ? \text{ [W]}$$

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

$$P = \frac{150}{3}$$

$$P = 5 \text{ W}$$

Stroj má výkon 5 W.

Příklad 2: Výtah o hmotnosti 380 kg vyvezl dvě osoby o celkové hmotnosti 156 kg do výšky 8 metrů za půl minuty. Jaký byl výkon výtahu?

$$m = 380 \text{ kg} + 156 \text{ kg} = 536 \text{ kg} \Rightarrow F = 5\,360 \text{ N}$$

$$t = 0,5 \text{ min} = 30 \text{ s}$$

$$s = 8 \text{ m}$$

$$P = ? [W]$$

Nejprve si musíme spočítat práci:

$$W = F \cdot s$$

$$W = 5\,360 \cdot 8$$

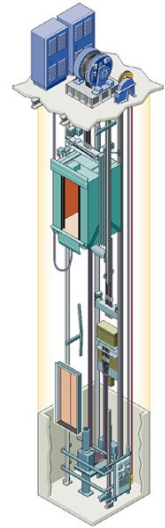
$$W = 42\,880 \text{ J}$$

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

$$P = \frac{42\,880}{30}$$

$$P \doteq 1\,429,3 \text{ W}$$

Výtah vykonal přibližně práci 1 429 W.



Otázky:

- 1) Co je to výkon? Proč je třeba zavádět tuto fyzikální veličinu?
- 2) Jak výkon značíme a jaké má jednotky?
- 3) Na čem závisí výkon?
- 4) Radek složí hromadu písku za 2 hodiny, Radek s Rudolfem složí stejnou hromadu písku za 1,5 hodiny. Který z chlapců má větší výkon?
- 5) Stroj vykoná práci 120 J za 3 sekundy. Jaký je jeho výkon?
- 6) Stroj vykoná práci 15 kJ za 5 minut. Jaký je jeho výkon?
- 7) Motor výtahu zdvihl rovnoměrným pohybem svisle vzhůru kabinu o hmotnosti 400 kg do výšky 5 metrů za 25 s. Jakou práci vykonal motor výtahu a jaký byl jeho výkon?
- 8) Traktor oře rychlostí 8 m/s a táhne za sebou pluh silou 10 kN. Jaký je jeho výkon?
(rychlost $v = 8 \text{ m/s}$, z toho víme, že traktor ujede za 1 s dráhu 8 m, kN je třeba převést na N)
- 9) Vzpěrač zvedne činku o hmotnosti 120 kg do výšky 2 m za 3 sekundy. Jaký je jeho výkon?
- 10) Eva s Janou šplhali po tyči dlouhé 4 m. Jana byla rychlejší a vyšplhala nahoru za 8 s, Eva za 16 s. Obě vážily 45 kg. Spočítej jejich práci a výkon. Hodnoty porovnej.
- 11) Těleso o hmotnosti 500 kg bylo zdviženo pomocí jeřábu svisle vzhůru po dráze 12 m rovnoměrným pohybem za 1 minutu. Urči průměrný výkon motoru jeřábu. [1 kW]
- 12) Výtah dopraví náklad o hmotnosti 250 kg do výšky 3 m za 10 sekund rovnoměrným pohybem. Hmotnost klece výtahu je 100 kg. Jaký je průměrný výkon výtahu? Třecí síly zanedbáme. [1 050 W]
- 13) Který výkon je větší: benzínového motoru o výkonu 3 680 W nebo elektromotoru o výkonu 4 kW? [elektromotor]
- 14) Těleso o hmotnosti 50 kg se má zvednout do výše 10 m za 15 s. Jaký nejmenší výkon je k tomu potřeba? [333 W]
- 15) Motor pracuje s výkonem 0,6 kW po dobu 4 hodin. Jak velkou mechanickou práci vykoná? [8,6 MJ]
- 16) Motor mopedu má stálý výkon 1 kW po dobu jízdy 1,5 h. Jak velkou mechanickou práci vykoná motor? [5,4 MJ]
- 17) Automobil se pohybuje rychlostí 72 km/h, jeho tažná síla je 1 200 N. Jaký výkon má motor automobilu? [24 kW]
- 18) Automobil jede rychlostí 54 km/h. Jeho výkon je 36 kW. Urči velikost tažné síly. [2,4 kN]

Zdroje:

<http://4.bp.blogspot.com/-06Xa60CKKuk/UNm2eDEJebi/AAAAAAAAAGyE/zg7ygCCDf-g/s1600/P1050055.JPG>

http://www.quido.cz/objevy/h_gearls.jpg

Sbírka úloh z fyziky – 2. díl