

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský

Datum vytvoření: 5. 12. 2012

Číslo DUM: VY_32_INOVACE_17_FY_B

Ročník: I.

Fyzika

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Fyzika

Tematický okruh: Mechanika

Téma: Účinnost stroje

Metodický list/anotace:

- *Diskuze o účinnosti uvádí téma. Další snímek shrnuje vyvozené rovnice pro výpočet účinnosti.*
- *Řešené příklady uvádí do problematiky výpočtu účinnosti. První řešený příklad využívá znalosti goniometrické funkce cosinus.*

A large yellow bulldozer blade is shown in the foreground, pushing a pile of dark, wet mud. The blade is curved and has some rivets visible. In the background, there's a construction site with other machinery and trees under a cloudy sky.

Účinnost stroje

- ▶ Účinnost
- ▶ Výpočet účinnosti
- ▶ Řešený příklad 1.
- ▶ Řešený příklad 2.

Účinnost

Pouze část vydané energie se přemění v užitečnou práci, tomto v případě v pohyb.



Obr. 2

překonání odporu
prostředí a tření

Dokážete vyjmenovat ztráty?

výfukové plyny,
ztráta tepelné
energie

vnitřní tření



Obr. 3

Výpočet účinnosti

Vykonaná užitečná práce (využitá energie) je vždy menší než vykonaná celková práce (energie dodaná).

éta

$$\eta = \frac{\text{využitá práce (energie) za jednotku doby}}{\text{dodaná práce (energie) za jednotku doby}}$$

výkon

příkon

$$P < P_0$$

rovnice

$$\eta = \frac{P}{P_0} = \frac{\frac{W}{t}}{\frac{W_0}{t}} = \frac{\frac{\vec{F} \cdot s}{t}}{\frac{\vec{F}_0 \cdot s}{t}}$$

$$\eta = \frac{P}{P_0} = \frac{W}{W_0} = \frac{\vec{F}}{\vec{F}_0} = \frac{W}{E}$$

$$\eta < 1$$

účinnost je vždy
menší než 1

jednotky

$$\eta = \frac{W}{W_0} = \frac{\frac{J}{s}}{\frac{J}{s}} = \frac{\frac{N \cdot m}{s}}{\frac{N \cdot m}{s}} = 1$$

Účinnost je bezrozměrné číslo.

Po vynásobení 100

$$\eta = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%$$

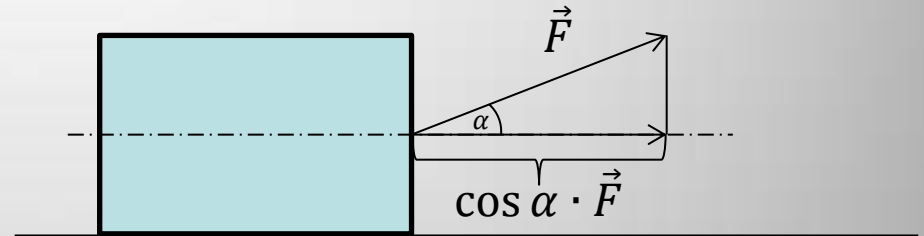
je účinnost vyjádřená v procentech.

$$\eta < 100\%$$

Žádný stroj ani organismus není schopen pracovat se 100 % využitím své energie.

Řešený příklad 1.

Těleso je taženo silou 500 N. Směr síly svírá se směrem pohybu 25° . Jaká je účinnost působící síly?



Obr. 4

Při odvozování účinnosti jsme dospěli k rovnici, kterou vyjadřujeme účinnost nejen příkonem a výkonem, vykonanou a využitou prací, ale i působící a využitou silou. Tím se nám celé řešení velmi zjednoduší.

$$\eta = \frac{\cos \alpha \cdot \vec{F}}{\vec{F}_0} \quad \Rightarrow \quad \eta = \frac{\cos 25 \cdot 500}{500} = \cos 25 \doteq 0,91 \Rightarrow 91\%$$

při úhlu 90° očekáváme účinnost 0%

při jakém úhlu bude účinnost 50% ?

použijeme upravenou rovnici $\eta = \cos \alpha$

vysvětlete

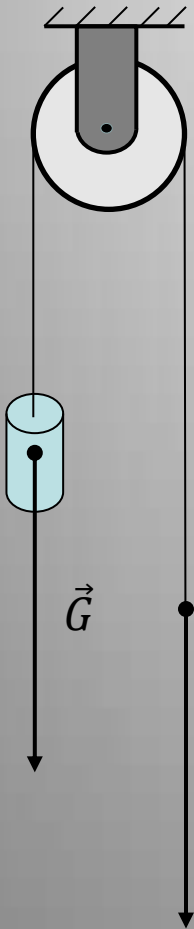
$$\cos 60 = 1/2$$

$$\eta = \cos \alpha = \cos 90 = 0 \Rightarrow 0\%$$

$$\eta = 0,5 = \cos \alpha \Rightarrow \alpha = \arccos 0,5 = 60^\circ$$

$$\cos^{-1} 0,5$$

Řešený příklad 2.



Jak velkou silou budeme zvedat náklad na pevné kladce o hmotnosti 50 kg, jestliže účinnost kladky je 90% (tření v ose kladky)

$$\vec{G} \cdot r = \vec{F} \cdot r \quad \text{rovnováha na kladce}$$

$$\vec{G} = \vec{F} = m \cdot \vec{g}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{g} \quad \text{při účinnosti} \quad \eta = 0,9$$

$$\vec{F} = \frac{m \cdot \vec{g}}{\eta} [N]$$

$$\vec{F} = \frac{50 \cdot 10}{0,9} [N]$$

$$\vec{F} \doteq 555,6 [N]$$

Obr. 5

$$\vec{F} = \vec{G}$$

Drhnoucí osa kladky si vyžádá vyvinout sílu 555,6 N.

Citace

Obr. 1 GERALT, Geralt. *Demolice, Práce, Rypadla* - Volně dostupný obrázek - 75463 [online]. [cit. 5.12.2012]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/demolice-pr%C3%A1ce-rypadla-stavebnictv%C3%AD-75463/>

Obr. 2 GREGOR. *Hdr, Ozubená Kola, Barva* - Volně dostupný obrázek - 94448 [online]. [cit. 5.12.2012]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/hdr-ozuben%C3%A1-kola-barva-mechanick%C3%BD-94448/>

Obr. 3 PUBLICDOMAINPICTURES. *Aqua, Účinek, Auto, Jízdy, Ovladač* - Volně dostupný obrázek - 83008 [online]. [cit. 5.12.2012]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/aqua-%C3%BA%C4%8Dinek-auto-j%C3%ADzdy-ovlada%C4%8D-83008/>

Obr. 4, 5 Archiv autora

Literatura

SVOBODA, Emanuel. *Přehled středoškolské fyziky*. 2. vyd. Praha: Prometheus, 1996, 497 s. ISBN 80-719-6006-3.

KOLEKTIV KATEDRY FYZIKY VŠZ V PRAZE. *Fyzika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství n. p., 1964, 521 s. Učební texty vysokých škol: Fakulta mechanizace, 1043-3551.

Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2012 [cit. 5.12.2012]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page