



**Projekt:** Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505

**Příjemce:** Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou

### Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (III/2)

Předmět: Fyzika, 8. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-ICT-F2-04

**Název materiálu:** Účinnost a výpočet účinnosti.

**Autor materiálu:** Mgr. Milan Mazák

**Anotace:** Prezentace obsahuje vztah výkonu, příkonu a účinnosti.

**Metodický popis:** Prezentace je vhodná pro vysvětlení výpočtu účinnosti a její vztah k výkonu a příkonu. Jednotky účinnosti a ztráty.

### Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 01. 10. 2012

Ověřující učitel: Mgr. Milan Mazák

Třída: VIII. B

Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.

Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.



# Účinnost a výpočet účinnosti

Opakování:

Př: Traktor táhne přívěs silou 14 500 N při stálé rychlosti 18 km/h.  
Urči výkon traktoru?

$$F = 14\,500 \text{ N}$$

$$v = 18 \text{ km/h} : 3,6 = 5 \text{ m/s} \quad s = 5 \text{ m}, t = 1 \text{ s}$$

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

1. způsob řešení :

$$P = W : t \text{ (W)}$$

$$P = 72\,500 : 1$$

$$P = 72\,500 \text{ W} = 72,5 \text{ kW}$$

$$W = F \cdot s \text{ (J)}$$

$$W = 14\,500 \cdot 5$$

$$W = 72\,500 \text{ J}$$

2. způsob řešení :

$$P = F \cdot v$$

$$P = 14\,500 \cdot 5$$

$$P = 72\,500 \text{ W} = 72,5 \text{ kW}$$

Výkon traktoru je 72 500 W, tj. 72,5 kW.

# Účinnost a výpočet účinnosti

Když konáme práci pomocí nějakého stroje, např. pomocí jednoduchého kladkostroje, je zpravidla "užitečná" práce menší než práce, kterou jsme při tom museli skutečně vykonat.

Proto se v praxi rozlišuje:

**Výkon** -  $P$  - tj. užitečná práce vykonaná za 1 s.

**Příkon** -  $P_0$  - tj. práce, která se skutečně za 1 s vykonala

**Příkon**  $P_0$  je vždy větší než výkon  $P$ .

Poměr příkonu a výkonu určuje **účinnost** daného zařízení  $\eta$ .

$$\eta = P : P_0 \Rightarrow \eta = \frac{P}{P_0}$$

**Účinnost**  $\eta$  (éta - písmeno řecké abecedy) je tedy vždy číslo menší než jedna -  $\eta < 1$ .



# Účinnost a výpočet účinnosti

Pro lepší porovnání různých zařízení bývá účinnost vyjádřena v procentech :

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

**Účinnost  $\eta$**  (éta - písmeno řecké abecedy) je tedy vždy číslo menší než jedna -  $\eta < 1$ , nebo **100 %**.

Výkon každého zařízení  $P$  je menší než příkon  $P_0$ , protože dochází ke ztrátám.

Ukázali jsme si, že použitím kladek či kladkostroje práci při zvedání těles neušetříme.

# Účinnost a výpočet účinnosti

Př : Zvedneme 200 g závaží do výšky  $h = 20$  cm. Siloměr měří sílu  $F$  potřebnou k udržení rovnováhy a tedy i sílu potřebnou ke zvedání závaží po dobu 2 sekund. Vypočítej výkon a příkon a účinnost kladkostroje.

$$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg} \quad P = ? \text{ W}$$

$$F = 2 \text{ N} \quad P_0 = ? \text{ W}$$

$$h = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m} \quad \eta = ? \%$$

---

Výkon  $P$ :

$$P = (G \cdot h) : t$$
$$P = (2 \cdot 0,2) : 2$$
$$P = 0,2 \text{ W}$$

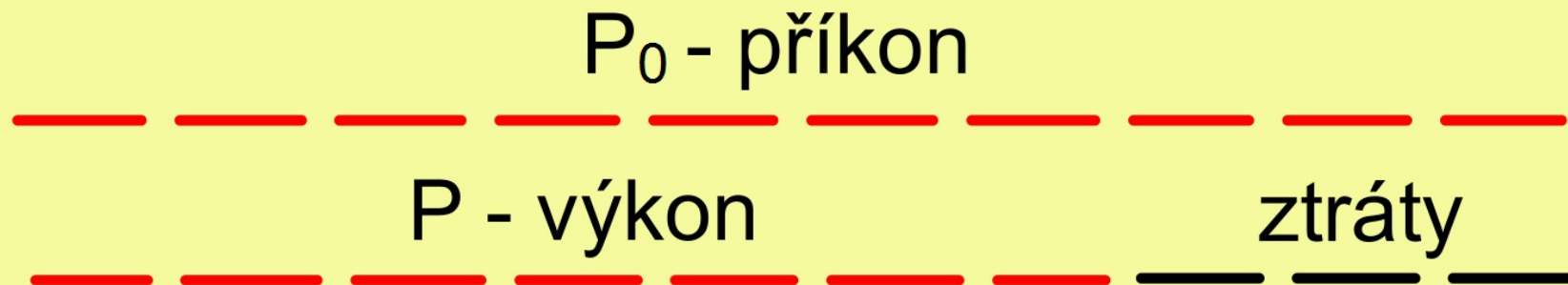
Příkon  $P_0$ :

$$P_0 = (F \cdot s) : t$$
$$P_0 = (1,5 \cdot 0,4) : 2$$
$$P_0 = 0,30 \text{ W}$$

# Účinnost a výpočet účinnosti

Účinnost kladkostroje:  $\eta = P : P_0 \cdot 100 \%$   
 $\eta = 0,2 : 0,3$   
 $\eta = 67 \%$

Grafické znázornění:



Stroj ani jiné zařízení se stoprocentní účinností neexistuje, protože se vždy část celkové práce vynaloží k překonání třecích sil. Tato neúčelně vynaložená práce představuje ztráty, které se snažíme snižovat a tím zvyšovat účinnost strojů.



# Účinnost a výpočet účinnosti

Př: Účinnost motoru je 40 %. Vyjádřete v procentech jeho ztráty.

$$\eta = 40 \%$$

$$100 \% - 40 \% = \underline{\underline{60 \%$$

Ztráty motoru činní 60 %.

Př : Účinnost zařízení je  $\eta = 0,7$ . Vyjádřete v procentech jeho výkon i ztráty, koná-li práci.

$$\eta = 0,7$$

výkon:

$$\eta = 0,7 \cdot 100$$

$$\underline{\underline{\eta = 70 \%$$

ztráty:

$$100 \% - 70\% = \underline{\underline{30 \%$$

Výkon zařízení činní 70% a ztráty činní 30 %.

# Účinnost a výpočet účinnosti

Př : Elektrická lokomotiva s příkonem 2 000 kW pracuje se stálým výkonem 1 800 kW. Urči její účinnost.

$$P_0 = 2\,000 \text{ kW} = 2\,000\,000 \text{ W}$$

$$P = 1\,800 \text{ kW} = 1\,800\,000 \text{ W}$$

$$\eta = ? \%$$

---

$$\eta = P : P_0 \cdot 100 \%$$

$$\eta = 1\,800\,000 : 2\,000\,000 \cdot 100 \%$$

$$\eta = 0,9 \cdot 100 \%$$

$$\eta = 90 \%$$

---

Účinnost elektrické lokomotivy je 90 %.



# Účinnost a výpočet účinnosti

Př : Příkon motoru je 8 kW. Jaký bude jeho maximální výkon, jestliže účinnost motoru je  $\eta = 75 \%$ ?

$$P_0 = 8 \text{ kW} = 8\,000 \text{ W}$$

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

$$\eta = 75 \% = 0,75$$

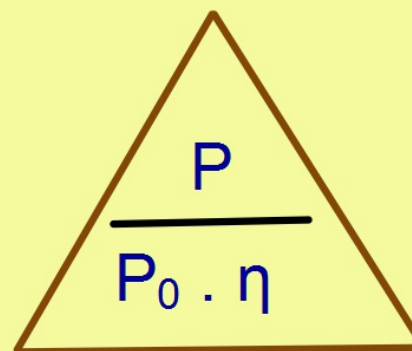
$$\eta = P : P_0 \Rightarrow \underline{P = P_0 \cdot \eta}$$

$$P = P_0 \cdot \eta$$

$$P = 8\,000 \cdot 0,75$$

$$\underline{\underline{P = 6\,000 \text{ W} = 6 \text{ kW}}}$$

P je menší jak  $P_0 \Rightarrow$  výsledek je OK



Maximální výkon motoru bude 6 kW.

## Seznam použité literatury a pramenů:

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Activ Inspire, nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Mgr. Milan Mazák

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

[zsrua@zsrua.cz](mailto:zsrua@zsrua.cz)

srpen2012