

PRÁCE VÝKON ÚČINNOST

A) Převody jednotek:

0,025MW (W)

0,3W (kW)

4580 J (kJ)

5,2 kJ (J)

B) Základní otázky

- 1) Kdy těleso nebo pole koná práci?
- 2) Nakresli jednoduchý kladkostroj.
- 3) Kdy koná těleso práci 1 J ?
- 4) Kdy má stroj výkon 1W ?
- 5) Jak se změní výkon stroje, vykoná -li tutéž práci pět krát rychleji ?
- 6) Kolik % činí ztráty je -li účinnost stroje 25%?
- 7) Jaký je průměrný výkon člověka při dlouhodobé fyzické práci?
- 8) Kolik W má stará jednotka výkonu 1 kůň?

C.) Výpočtové úlohy

- 1.) Jakou práci vykonáme, působíme -li na těleso silou 0,3 kN a přesuneme -li ho přitom o 10 m ?
- 2.) Stroj vykoná práci 6 kJ za 1 minutu. Jaký má výkon ?
- 3.) Vypočti výkon traktoru ,který působí na pluh silou 10 kN a jede rychlostí 7,2 km/h.
- 4.) Vypočti účinnost stroje , je -li příkon 1 kW a výkon 350 W.
- 5.) Jakou silou působíme na těleso posuneme -li ho o 0,5 m a vykonám -li přitom práci 100 J ?
- 6.) Po jaké dráze posunu těleso, působím-li na něj silou 0,7kN a vykonám -li přitom práci 14 kJ ?
- 7.) Jakou práci vykoná stroj o výkonu 3,6 kW za 0,5 sekundy ?
- 8.) Jak dlouho musí pracovat stroj o výkonu 10 kW, aby vykonal práci 1 MJ ?
- 9.) Stroj má výkon 160 W a účinnost 50 %. Jaký je jeho příkon ?
- 10.) Výtah , jehož kabina váží 100 kg vyvezl těleso o hmotnosti 50 kg do výšky 5 metrů za 20 s . Vypočítej výkon motoru.
- 11.) Jak velkou práci koná jeřáb , zvednul -li betonový panel o objemu 0,4 m³ do výšky 5 metrů. Hustota betonu je 2500 kg/m³
- 12.) Při zvedání tělesa o hmotnosti 30 kg použijeme jednoduchého kladkostroje. Jakou silou musíme tahat za volný konec lana ? Kolik lana musím potáhnout , aby se těleso zvedlo o 2 metry ? Hmotnost kladky a tření zanedbejte
- 13.) Stroj má účinnost 80 % a příkon 500 W. Za jak dlouho vykoná práci 2 kJ. (5 s)
- 14.) Čerpadlo načerpá 50 m³ vody do nádrže ve výšce 15 metrů za 10 minut . Jaký je výkon čerpadla ?
- 15.) Jeřáb zvedl rovnoměrným pohybem těleso do výšky 15m a vykonal při tom práci 45 kJ . Urči hmotnost tělesa.
- 16.) (Úloha k obr. 21/1.11a) Jak těžké musí být závaží ,aby se lano napnulo silou 12 kN ?
- 17.) Pavel o hmotnosti 60 kg vyšplhá do výšky 5 m za 8 s. Jaký je jeho výkon ?
- 18.) Urči výkon elektromotoru , zvedá -li kabinu o hmotnosti 350 kg rychlostí 4 m/s.

Výsledky:B: 7.) asi 100W 8.) 750W C: 1) 3000J. 2) 100W 3) 20kW 4) 0,35=35%
5) 200 N. 6) 20m 7) 1800J 8) 100s 9) 320W 10) 375W 11) 50kJ 12) 150N. 4m 13) 5s
14) 12,5kW 15)300 kg 16) 600 kg 17) 375 W 18) 14 kW

Řešení obtížnějších úloh

Používání vzorce: $W = F \cdot s$ $F = m \cdot g$

$$P = \frac{W}{t} \quad \text{nebo} \quad P = F \cdot v$$

$$\eta = \frac{P}{P_0} = \frac{E}{E_0} = \frac{W}{W_0} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

10.

$$m_V = 100 \text{ kg}$$

$$m_T = 50 \text{ kg}$$

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

$$t = 20 \text{ s}$$

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

$$g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$$

a) celková hmotnost

$$m = m_V + m_T$$

b) síla

$$F = m \cdot g = (m_V + m_T) \cdot g$$

c) práce vykonaná na zvedání

$$W = F \cdot s = (m_V + m_T) \cdot g \cdot s$$

d) výkon

$$P = \frac{W}{t} = \frac{(m_V + m_T) \cdot g \cdot s}{t}$$

obecní řešení:

$$P = \frac{(m_V + m_T) \cdot g \cdot s}{t}$$

$$\{P\} = \frac{(100 + 50) \cdot 10 \cdot 5}{20}$$

$$P = 375 \text{ W}$$

Motor má výkon 375 W

11.

$$V = 0,4 \text{ m}^3$$

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

$$\rho = 2500 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$$

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

a) hmotnost panelu

$$m = V \cdot \rho$$

b) síla

$$F = m \cdot g = V \cdot \rho \cdot g$$

c) práce

$$W = F \cdot s = V \cdot \rho \cdot g \cdot s$$

obecní řešení

$$W = V \cdot \rho \cdot g \cdot s$$

$$\{W\} = 0,4 \cdot 2500 \cdot 10 \cdot 5$$

$$W = 50000 \text{ J} = 50 \text{ kJ}$$

jeřáb vykoná

práci 50 kJ

13

$$\eta = 0,18$$

$$P_0 = 500 \text{ W}$$

$$W = 2000 \text{ J}$$

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

a) výkon

$$P = \eta \cdot P_0$$

b) čas, za který vykoná práci

$$t = \frac{W}{P} = \frac{W}{\eta P_0}$$

OBECNÉ ŘEŠENÍ

$$t = \frac{W}{\eta P_0}$$

$$\{t\} = \frac{2000}{0,18 \cdot 500}$$

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

Stejný výkoná danou práci za 5 s

14

$$V = 50 \text{ m}^3$$

$$r = 15 \text{ m}$$

$$t = 600 \text{ s}$$

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

$$\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

a) hmotnost vody

$$m = V \cdot \rho$$

b) jakou silou je voda přitahována k zemi

$$F = m \cdot g = V \cdot \rho \cdot g$$

c) jaká práce se spotřebuje na zdvižení vody do výšky r

$$W = F \cdot r = V \cdot \rho \cdot g \cdot r$$

d) výkon přečpádky

$$P = \frac{W}{t} = \frac{V \cdot \rho \cdot g \cdot r}{t}$$

$$\text{O. ř. : } P = \frac{V \cdot \rho \cdot g \cdot r}{t}$$

$$\{P\} = \frac{50 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 15}{600} \text{ W}$$

$$P = 12500 \text{ W} = 12,5 \text{ kW}$$

19) PRŔETNŔVŔ PŔŔKLAD

Stroj o Ŕiĕimnosti 75% a pŕikoru 4kV zvedl tŕleso o objemu 100 dm³ do vŕšky 32m za 16s. Urĕi hustotu tŕlesa.

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

$$P_0 = 4000W$$

$$V = 0,1m^3$$

$$h = 32m$$

$$t = 16s$$

$$\rho = ? \text{ kg m}^{-3}$$

a) vŕkon stroje

$$P = \eta \cdot P_0$$

b) prŕce, kterou stroj vykonal

$$W = P \cdot t = \eta \cdot P_0 \cdot t$$

c) sŕla, kterou musel pŕotŕt pŕi zvednŕnŕ tŕlesa

$$F = \frac{W}{s} = \frac{\eta P_0 t}{s}$$

d) hmotnost tŕlesa $m = \frac{F}{g} = \frac{\eta P_0 t}{g} = \frac{\eta P_0 t}{\rho g}$

e) hustota

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\eta P_0 t}{\rho g \cdot \frac{V}{1}} = \frac{\eta P_0 t}{\rho g} \cdot \frac{1}{V}$$

o.ĕ

$$\rho = \frac{\eta P_0 t}{\rho g V}$$

$$\{\rho\} = \frac{0,75 \cdot 4000 \cdot 16}{32 \cdot 10 \cdot 0,1}$$

$$\rho = 1500 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Hustota tŕlesa je 1500 kg · m⁻³