

Číslo projektu	CZ.1.07/1.1.00/44.0009
Partner projektu	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola, Šumperk

Úlohy

Úloha 1

Křemílek a Vochomůrka se rozhodli, že postaví hráz na potoce. Nejdřív museli dovézt materiál. Na palouku v lese si nachystali 30 kamenů. Na odvoz kamenů měli vozík, na který se vešly vždy dva kameny. Křemílek změřil, že od okamžiku, kdy s prázdným vozíkem vyjeli od potoka k palouku pro kameny, až po okamžik, kdy u potoka vyložili poslední kámen, uplynula doba 4,7 h. Vochomůrka zase změřil, že s plným vozíkem se pohybují průměrnou rychlostí 1,1 m/s a jedna cesta s nákladem od palouku k potoku jim trvá 8 min. Na naložení nebo vyložení vozíku potřebovali vždy 2 min. Vypočítejte:

- Jak daleko je od palouku k potoku?
- Jakou průměrnou rychlostí se Křemílek s Vochomůrkou pohybovali s prázdným vozíkem?
- Jak dlouho jeli po skončení práce s prázdným vozíkem k pařezové chaloupce, která je od potoka ve vzdálenosti 300 m? Všechny cesty Křemílka i Vochomůrky vedly po rovině.

Řešení

$n = 30$, $t = 4,7 \text{ h} = 282 \text{ min}$, $v_1 = 1,1 \text{ m/s}$, $t_1 = 8 \text{ min} = 480 \text{ s}$, $t_N = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$, $s_2 = 300 \text{ m}$,
 $s_1 = ? \text{ m}$, $v_2 = ? \text{ m/s}$, $t_3 = ? \text{ min}$.

- $s_1 = v_1 \cdot t_1 = 1,1 \text{ m/s} \cdot 480 \text{ s} = 528 \text{ m}$
- $v_2 = s_1 : t_2$
Museli jet 15krát tam a zpět a 15krát naložit a vyložit vozík.
Doba, za kterou ujeli s plným vozíkem $t' = 15 \cdot t_1 = 15 \cdot 8 \text{ min} = 120 \text{ min}$
Doba naložení a vyložení $t_N' = 15 \cdot 2 \cdot t_N = 15 \cdot 2 \cdot 2 \text{ min} = 60 \text{ min}$
Doba, za kterou jeli s prázdným vozíkem $t_2' = t - t' - t_N' = 282 - 120 - 60 = 102 \text{ min}$
Jedna jízda s prázdným vozíkem $t_2 = t_2' : 15 = 102 \text{ min} : 15 = 6,8 \text{ min}$
 $v_2 = s_1 : t_2 = 528 \text{ m} : 408 \text{ s} = 1,3 \text{ m/s}$
- $t_3 = s_2 : v_2 = 300 \text{ m} : 1,3 \text{ m/s} = 231 \text{ s} = 3,9 \text{ min}$

Úloha 2

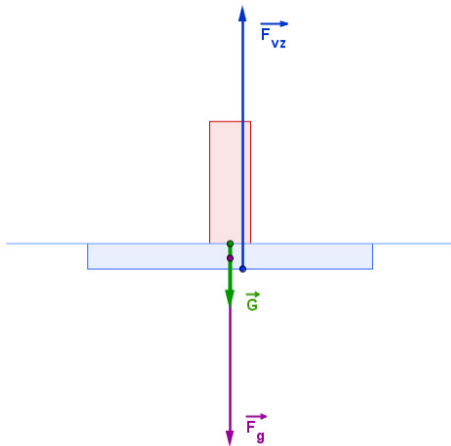
Jakou maximální hmotnost může mít člověk, který stojí na plovoucí kře, aby se nenamočil? Kra má tvar čtverce o ploše 2 m^2 . Tloušťka kry je 30 cm . Hustota ledu je $900 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, hustota vody je $1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Řešení

$$S = 2 \text{ m}^2, d = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}, \rho_{kry} = 900 \text{ kg/m}^3, \rho_{vody} = 1000 \text{ kg/m}^3, m = ? \text{ kg}$$

Člověk se nenamočí, pokud horní strana kry bude zároveň s hladinou (viz. obrázek). Z obrázku vyplývá, že síla vztlaková je v rovnováze s tíhovou silou, působící na kru a tíhou člověka.

$$\text{Platí: } F_{vz} = F_G + G$$



$$F_{vz} = V \cdot \rho_{vody} \cdot g = S \cdot d \cdot \rho_{vody} \cdot g = 2 \cdot 0,3 \cdot 1000 \cdot 10 = 6000 \text{ N}$$

$$F_G = m_{kry} \cdot g = \rho_{kry} \cdot V \cdot g = \rho_{kry} \cdot S \cdot d \cdot g = 900 \cdot 2 \cdot 0,3 \cdot 10 = 5400 \text{ N}$$

$$G = m \cdot g = m \cdot 10$$

$$6000 = 5400 + 10 \cdot m$$

$$600 = 10 \cdot m$$

$$m = 60 \text{ kg}$$

Úloha 3

Vodičem prochází stálý proud 40 mA . Jaký náboj projde vodičem za 30 min ?

Řešení

$$I = 40 \text{ mA} = 0,04 \text{ A}, t = 30 \text{ min} = 1800 \text{ s}, Q = ? \text{ (C)}$$

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$Q = I \cdot t = 0,04 \cdot 1800 = 72 \text{ C}$$

Úloha 4

Dva rezistory o odporech $R_1 = 10 \Omega$ a $R_2 = 15 \Omega$ jsou v elektrickém obvodu spojené vedle sebe. Mezi svorkami každého z rezistorů je napětí $U = 6 \text{ V}$.

- urči jejich výsledný odpor
- porovnej poměr odporů $R_1 : R_2$ s poměrem proudů $I_1 : I_2$ procházejících rezistory

Řešení

$$R_1 = 10 \Omega, R_2 = 15 \Omega, U = 6 \text{ V}, R = ? \Omega$$

- $$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{10 \cdot 15}{10 + 15} = 6 \Omega$$

- $R_1 : R_2 = 10 : 15 = 2 : 3$

Podle Ohmova zákona platí $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{6}{10} \text{ A}$, $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6}{15} \text{ A}$

$$I_1 : I_2 = \frac{6}{10} : \frac{6}{15} = \frac{6}{10} \cdot \frac{15}{6} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2}$$

Poměr proudů porovnáme s poměrem odporů

$$I_1 : I_2 = R_2 : R_1$$

Proudy procházející rezistory spojenými vedle sebe jsou v obráceném poměru než odpory rezistorů.