

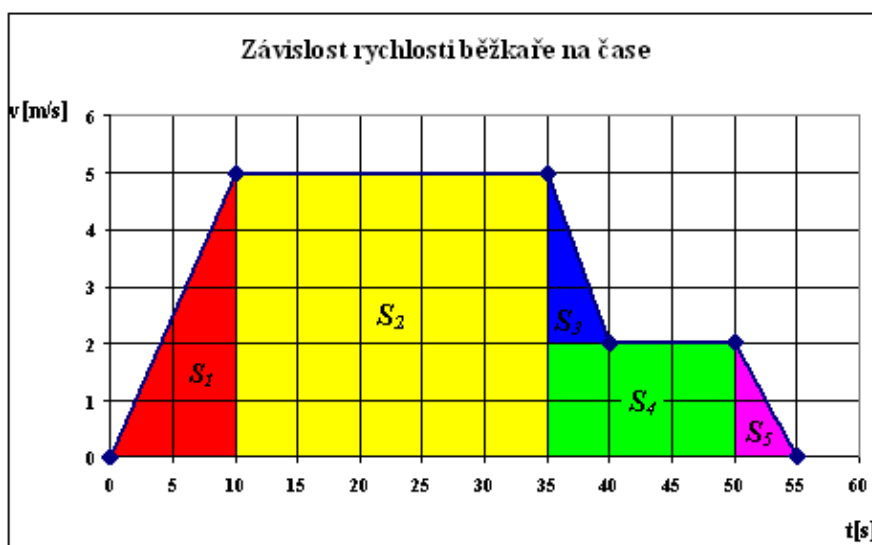
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 3. dopis Fyzikální Korespondenční Školy

#### Řešení úloh

#### Úloha 3.1: Běžkař

a) Dráhu z grafu vypočítáme jako obsah plochy pod křivkou



$$s = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5$$

$$s = \left( \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 5 + 25 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 5 + 2 \cdot 15 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5 \right) \text{m}$$

$$s = 192,5 \text{ m}$$

Běžkař urazil 192,5 m.

b) Dosáhl maximální rychlosti 5 m/s.

c) Rovnoměrně se pohyboval v intervalech  $\langle 10 \text{ s}; 35 \text{ s} \rangle, \langle 40 \text{ s}; 50 \text{ s} \rangle$ .



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Úloha 3.2: Adrenalinová prohlídka Prahy**

$$d = 9 \text{ m}$$

$$m = 320 \text{ kg}$$

$$\rho_v = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

$$F = ? \text{ (N)}$$

$$a) \quad F_{vzt} = \rho_v V g$$

$$F_{vzt} = \rho_v \frac{4}{3} \pi r^3 g$$

$$F_{vzt} = 1,2 \cdot \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 4,5^3 \cdot 10 \text{ N}$$

$$F_{vzt} = 4578 \text{ N}$$

$$F = F_{vzt} - F_G$$

$$F = (4578 - 3200) \text{ N}$$

$$F = 1378 \text{ N}$$

$$F_G = mg$$

$$F_G = 320 \cdot 10 \text{ N}$$

$$F_G = 3200 \text{ N}$$

Lano je napínáno silou 1378 N.

b) 1 m lana má hmotnost 0,50 kg

80 m lana má hmotnost:  $m_1 = 80 \cdot 0,50 \text{ kg} = 40 \text{ kg}$

$$F_{G2} = (m + m_1)g$$

$$F_{G2} = (320 + 40) \cdot 10 \text{ N}$$

$$F_{G2} = 3600 \text{ N}$$

$$F_2 = F_{vzt} - F_{G2}$$

$$F_2 = (4578 - 3600) \text{ N}$$

$$F = 978 \text{ N}$$

Jestliže započítáme hmotnost lana, bude lano napínáno silou 978 N.

**Úloha 3.3: Úryvek z reklamy**

$$E_a = 1097 \text{ kJ} = 1097 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$h_{pec} = 769 \text{ m n. m.}$$

$$h_s = 1602 \text{ m n. m.}$$

$$m = 52 \text{ kg}$$

$$E, E_b = ? \text{ (J)}$$

$$a) \quad E = mg(h_s - h_{pec})$$

$$E = 52 \cdot 10 \cdot (1602 - 769) \text{ J}$$

$$E = 433160 \text{ J} = 433,2 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$E_a = 1097 \cdot 10^3 \text{ J} \quad \rightarrow E_a > E$$

$$E = 433,2 \cdot 10^3 \text{ J}$$

Kdyby lidské tělo využívalo veškerou přijatou energii na pohyb, stačilo by při výstupu z Pece pod Sněžkou na Sněžku sníst jednu Tatrunku. (Stačilo by sníst pouze půl sušenky.)



#### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$\begin{aligned} \text{b) } E_b &= 0,2E_a \\ E_b &= 0,2 \cdot 1097 \cdot 10^3 \text{ J} \\ E_b &= \underline{219,4 \cdot 10^3 \text{ J}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_b &= 219,4 \cdot 10^3 \text{ J} \rightarrow E > E_b \\ E &= 433,2 \cdot 10^3 \text{ J} \end{aligned}$$

V reálném případě by jedna sušenka nestačila. Musela bych sníst dvě.

*Pozn.* Tento číselný výsledek nemusí přesně odpovídat vašim výpočtům. Zadání úlohy nebylo jednotné, ale vztahovalo se k vámi zvolené tatrance a k vaší hmotnosti.

#### Úloha 3.4: V zimě na horách

$$\begin{aligned} m_1 &= 70 \text{ kg} \\ a &= 15 \text{ cm} \\ b &= 30 \text{ cm} \\ m_2 &= 1,8 \text{ kg} \\ c &= 27 \text{ cm} \\ d &= 76 \text{ cm} \\ m_3 &= 5 \text{ kg} \\ p_1 &= ? \text{ (Pa)} \\ p_2 &= ? \text{ (Pa)} \end{aligned}$$

$$p = \frac{F}{S}$$

$$\text{a) } p_1 = \frac{(m_1 + m_2 + m_3)g}{cd}$$

$$p_1 = \frac{(70 + 1,8 + 5)10}{0,27 \cdot 0,76}$$

$$p_1 = \underline{3742,7 \text{ Pa}}$$

Turista se sněžnicemi působí na sněhovou pokrývku tlakem 3742,7 Pa.

$$\begin{aligned} \text{b) } p_2 &= \frac{(m_1 + m_3)g}{ab} \\ p_2 &= \frac{(70 + 5)10}{0,15 \cdot 0,3} \\ p_2 &= \underline{16666,7 \text{ Pa}} \end{aligned}$$

Turista bez sněžnic působí na sněhovou pokrývku tlakem 16666,7 Pa

c) Jde-li člověk v zimě sněhem se sněžnicemi, působí na povrch menším tlakem, a proto se do sněhu boří méně, než kdyby šel pouze v botách.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Úloha 3.5: Přestávka na čaj**

$$V = 1\text{l}$$

$$t = 21^\circ\text{C}$$

$$\tau = 2 \text{ min } 58 \text{ s} = 178 \text{ s}$$

$$P_{\dot{r}} = 2000 \text{ W}$$

$$c = 4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$\eta = ? (\%)$$

Účinnost vypočítáme jako podíl výkonu a příkonu varné konvice:

$$\eta = \frac{P}{P_{\dot{r}}}$$

$$\eta = \frac{W}{P_{\dot{r}}} = \frac{Q}{P_{\dot{r}}}$$

$$\eta = \frac{mc(t_v - t)}{P_{\dot{r}} \tau} = \eta = \frac{V\rho c(t_v - t)}{P_{\dot{r}} \tau}$$

$$\eta = \frac{0,001 \cdot 1000 \cdot 4180(100 - 21)}{2000 \cdot 178}$$

$$\eta = 0,93 = 93\%$$

Účinnost mé rychlovarné konvice je 93%.