



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 1. dopis Fyzikální Korespondenční Školy

### Řešení úloh

#### Řešení úlohy 1.1: V Praze v metru

$$s = 11 \text{ km}$$

a)

$$t_1 = 23 \text{ min} = \frac{23}{60} \text{ h}$$

$$v_{\max} = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_p = ? \left( \frac{\text{km}}{\text{h}} \right)$$

$$t_2 = ? \text{ (s)}$$

$$v_p = \frac{s}{t_1}$$

$$v_p = \frac{11 \text{ km}}{\frac{23}{60} \text{ h}}$$

$$\underline{\underline{v_p = 28,7 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

Vlaková souprava metra se pohybuje průměrnou rychlostí  $28,7 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

b)

$$t = \frac{s}{v_{\max}}$$

$$t = \frac{11}{80} \text{ h}$$

$$t = 0,1375 \text{ h} = \underline{\underline{8,25 \text{ min}}}$$

Kdyby se vlak metra pohyboval po celé dráze svou maximální rychlostí, dojelo by ze stanice Dejvická do Depa Hostivař za 8,25 min.

#### Řešení úlohy 1.2: Pokusy ve vodě

$$m = 75 \text{ kg}$$

$$\rho_1 = 945 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_2 = 1025 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{H_2O} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_m = 1235 \text{ kg/m}^3$$

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

$$a) \quad F_{VZT1} = \rho_{H_2O} V_1 g$$

$$F_{VZT1} = \rho_{H_2O} \frac{m}{\rho_1} g$$

$$F_{VZT1} = 1000 \cdot \frac{75}{945} \cdot 10 \text{ N}$$

$$\underline{\underline{F_{VZT1} = 793,7 \text{ N}}}$$

$$F_G = mg$$

$$F_G = 75 \cdot 10 \text{ N}$$

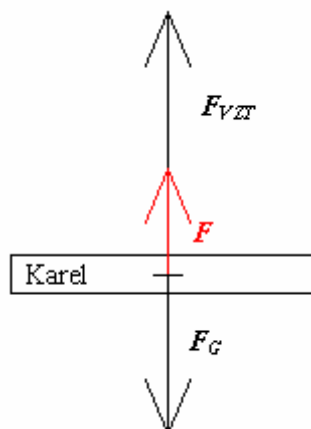
$$\underline{\underline{F_G = 750 \text{ N}}}$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$F = F_{VZT1} - F_G$$

$$F = (793,7 - 750) \text{ N}$$

$$\underline{F = 43,7 \text{ N}}$$



Při prvním pokusu bude Karel vznášet na hladině.

b)

$$F_{VZT2} = \rho_{H_2O} V_2 g$$

$$F_{VZT2} = \rho_{H_2O} \frac{m}{\rho_2} g$$

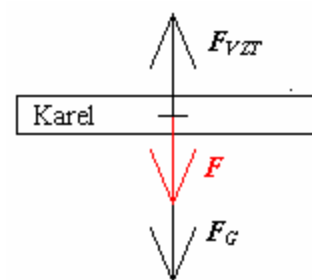
$$F_{VZT2} = 1000 \cdot \frac{75}{1025} \cdot 10 \text{ N}$$

$$\underline{F_{VZT2} = 731,7 \text{ N}}$$

$$F = F_G - F_{VZT2}$$

$$F = (750 - 731,7) \text{ N}$$

$$\underline{F = 18,3 \text{ N}}$$



Při druhém pokusu se bude Karel potápět.

c)

$$F_{VZT3} = \rho_m V_1 g$$

$$F_{VZT3} = \rho_m \frac{m}{\rho_1} g$$

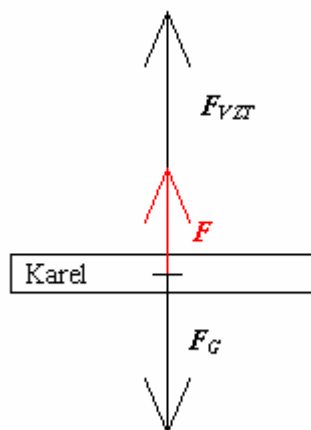
$$F_{VZT3} = 1235 \cdot \frac{75}{945} \cdot 10 \text{ N}$$

$$\underline{F_{VZT3} = 980,2 \text{ N}}$$

$$F = F_{VZT3} - F_G$$

$$F = (980,2 - 750) \text{ N}$$

$$\underline{F = 230,2 \text{ N}}$$





### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$F_{VZT4} = \rho_m V_1 g$$

$$F_{VZT4} = \rho_m \frac{m}{\rho_1} g$$

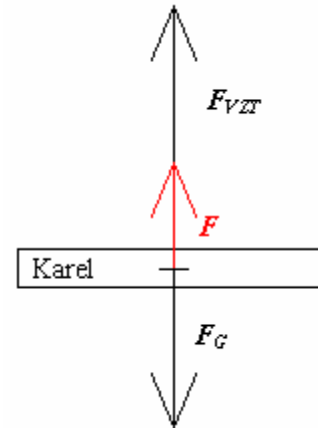
$$F_{VZT4} = 1235 \cdot \frac{75}{1025} \cdot 10 \text{ N}$$

$$\underline{F_{VZT4} = 903,7 \text{ N}}$$

$$F = F_{VZT4} - F_G$$

$$F = (903,7 - 750) \text{ N}$$

$$\underline{F = 153,7 \text{ N}}$$



Kdyby Karel prováděl pokus v Mrtvém moři, v obou případech by se vznášel na hladině.

### Řešení úlohy 1.3: Psí spřežení

$m = 150 \text{ kg}$  Podle 1. Newtonova pohybového zákona platí, že se těleso pohybuje v inerciální

$f = 0,3$  vztažné soustavě rovnoměrným přímočarým pohybem právě tehdy, když je

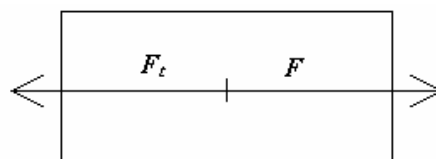
$F = ? \text{ (N)}$  výslednice všech sil působících na těleso nulová. Tedy:

$$F = F_t$$

$$F = m \cdot g \cdot f$$

$$F = 150 \cdot 10 \cdot 0,3 \text{ N}$$

$$\underline{F = 450 \text{ N}}$$



Aby se sáně pohybovaly rovnoměrným pohybem, musí psí spřežení táhnout silou 450 N.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Řešení úlohy 1.4: Kapka deště**

$$h = 3 \text{ km}$$

Platí zákon zachování mechanické energie

$$v = ? \text{ (m/s)}$$

$$E_p = E_k$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$gh = \frac{1}{2}v^2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 3000}$$

$$v = 242,6 \text{ m/s}$$

Kapka by dopadla na povrch Země rychlostí 242,6 m/s.

**Řešení úlohy 1.5: Střelba ze vzduchovky**

$$t_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$v_1 = 170 \text{ m/s}$$

$$t_2 = 137^\circ\text{C}$$

$$c = ? (\text{J/kg} \cdot \text{K})$$

$$v_2 = ? \text{ (m/s)}$$

a) Vyjdeme ze zákona zachování energie

$$E_k = Q$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = mc(t_2 - t_1)$$

$$\frac{1}{2}v_1^2 = c(t_2 - t_1)$$

$$c = \frac{v_1^2}{2(t_2 - t_1)}$$

$$c = \frac{170^2}{2(137 - 25)} \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$c = 129 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$



### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Po srovnání vypočtené hodnoty s hodnotou tabulkovou vidíme, že diabolka byla vyrobena z olova.

b) bod tání olova  $t_t = 327,5^\circ\text{C}$

vyjdeme ze vztahu v první části úlohy

$$\frac{1}{2} v_2^2 = c(t_t - t_1)$$

$$v_2^2 = 2c(t_t - t_1)$$

$$v_2 = \sqrt{2c(t_t - t_1)}$$

$$v_2 = \sqrt{2 \cdot 129(327,5 - 25)}$$

$$v_2 = \underline{279,4 \text{ m/s}}$$

Aby se střela po nárazu ohřála na teplotu bodu tání olova, musela by se pohybovat rychlostí 279,4 m/s.