

# ÚSTŘEDNÍ KOMISE FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY ČESKÉ REPUBLIKY

Kontakt: [ivo.volf@uhk.cz](mailto:ivo.volf@uhk.cz) , telefon 493 331 190, 493 331 189 (sekretářka)

TENTO MATERIÁL JE URČEN ORGANIZÁTORŮM FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY, OPRAVUJÍCÍM ŘEŠENÍ ÚLOH ARCHIMÉDIÁDY V 51. ROČNÍKU. BODOVÉ HODNOCENÍ – VÝPOČTOVÁ ÚLOHA 5b, EXPERIMENTÁLNÍ 10b. PRO ŘEŠITELE JE TŘEBA MATERIÁL KOMENTOVAT SLOVNÍM VÝKLADEM.

## FO51G1: Kachličky do koupelny

- a) Na podlahu:  $10 \times 7 = 70$  kusů  
b) Na obložení stěn:  $244 \times 200 - 11 \times 11$  kachliček (uvažujeme pokládání obkladaček na šířku);  $183 \times 200 - 8 \times 11$  (opět pokládání obkladaček na šířku, tj. delší rozměr vodorovně); na dveře  $90 \times 200 - 3 \times 11$  odečíst.  
Celkem je tedy třeba  $2 \times (11 \times 11) + 2 \times (8 \times 11) - 33 = 385$  obkladaček.

c) Na podlahu:  $\rho_1 = \frac{1650}{30 \cdot 30 \cdot 0,6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 3,06 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

Na stěny:  $\rho_2 = \frac{560}{19,6 \cdot 24,6 \cdot 0,5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2,32 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

d) Na podlahu  $V_p = 0,04 \text{ m}^3$ ,  $m_p = 122,4 \text{ kg}$ , na stěny  $V_s = 0,09 \text{ m}^3$ ,  $m_s = 208,8 \text{ kg}$ .

e) Celková hmotnost všech kachliček je  $m = 122,4 \text{ kg} + 208,8 \text{ kg} = 331,2 \text{ kg} < 400 \text{ kg}$ .

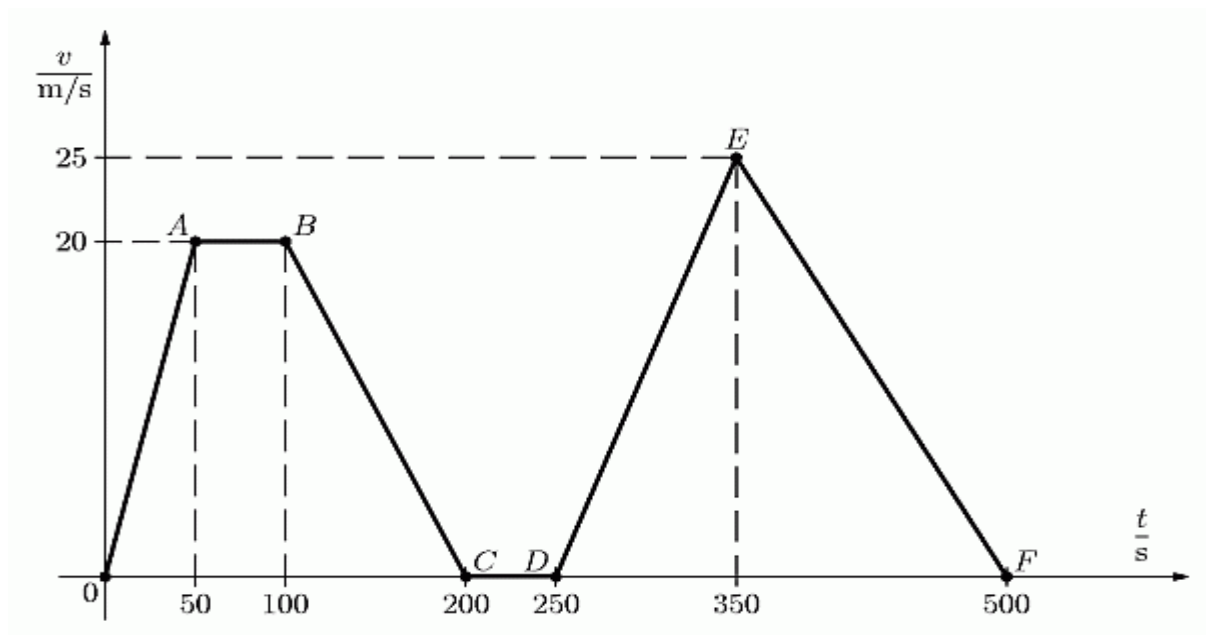
Všechny kachličky je tedy možné naložit na přívěs najednou.

## FO51G2: Porovnávání rychlostí

- a) Práce s jízdním řádem  
b) 1. vlak – 108 km/h, 2. vlak - 151 km/h, 3. vlak – 113 km/h, 4. vlak – 120,5 km/h,  
5. vlak - 129 km/h (potom 206 km/h, nyní 213 km/h).  
c) Za 5 s urazí vlaky po řadě vzdálenosti: 150 m; 210 m; 157 m; 167 m; 179 m.  
Za 10 s urazí vlaky po řadě vzdálenosti: 300 m; 419 m; 314 m; 335 m; 358 m.  
Za 1 min. urazí vlaky po řadě vzdálenosti: 1800 m; 2517 m; 1883 m; 2008 m; 2150 m.  
d)  $1/1,05 = 0,95$  – tj. o 5 % kratší,  $1/1,10 = 0,91$  – tj. o 9 % kratší.

## FO51G3: Elektrická vlaková souprava

a) , b)  $t_{AB} = \frac{s_2}{v_2} = \frac{1000}{20} \text{ s} = 50 \text{ s}$ .



- a) Dráhu AB urazil vlak za 1 hodinu (dráha – vyjadřuje obsah plochy pod úsečkou AB v grafu a)). Uražené úseky drah vyjadřují obsahy ploch pod jednotlivými úsečkami v grafu a).

$$\text{Zrychlování } OA, DE: s_1 = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 20 \text{ m} = 500 \text{ m}, \quad s_4 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 25 \text{ m} = 1250 \text{ m}.$$

$$\text{Zpomalování } BC, EF: s_3 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 20 \text{ m} = 1000 \text{ m}, \quad s_5 = \frac{1}{2} \cdot 150 \cdot 25 \text{ m} = 1875 \text{ m}.$$

$$\text{Celková uražená dráha } s = 1750 \text{ m} + 2875 \text{ m} + 1000 \text{ m} = 5625 \text{ m}.$$

b) Průměrná rychlost mezi první a druhou stanicí  $v_{pOA} = \frac{s_1}{t_1} = \frac{2500 \text{ m}}{200 \text{ s}} = 12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

Průměrná rychlost mezi druhou a třetí stanicí  $v_{pAB} = \frac{s_2}{t_2} = \frac{3125 \text{ m}}{250 \text{ s}} = 12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

#### FO51G4: Úvahy kolem papíru

- a) Práce s internetem, vlastní náměty soutěžíčích.  
 b) 1 list A4 - 5 gramů; 1 balík – 500 listů – 2,5 kg; 1 krabice – 5 balíků – 12,5 kg;  
 c) 1 list A5 – 2,5 gramu; 480 STRAN = 240 listů – 0,60 kg + desky a lepená vazba (30 g) = 0,63 kg.  
 Do balíku o hmotnosti 15 kg se vejde maximálně 23 knížek.

#### Experimentální práce – ohodnotíte podle svého názoru

Celkově může řešitel získat v 1. Kole 30 bodů, úspěšným se řešitel stává, když získá minimálně 14 bodů a přitom vyřeší úspěšně alespoň tři úlohy.

Toto je jen pomůcka k opravě úloh.

Pokud budete mít připomínky, zašlete je na výše uvedenou adresu elektronické pošty.