

ЗАДАЦИ ЗА РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2010.)
VII РАЗРЕД

1. Првих 2 km ученик пређе за 40 min . За које ће вријеме прећи наредних 500 m ако је средња брзина на цијелом путу 1 m/s ?
2. Воз дужине 80 m креће се брзином 72 km/h и пролази поред воза дужине 120 m који се креће брзином 54 km/h . Колико времена траје мимоилажење возова?
3. Комад леда масе $1,9\text{ kg}$ плива у цилиндричној (ваљкастој) посуди у којој се налази течност густине $0,95 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$. Површина дна суда $S = 40\text{ cm}^2$. За колико ће се измијенити висина нивоа течности у посуди када се истопи лед? Густина воде је 1000 kg/m^3 .
4. Димензије канцеларијског прозора су $3,4\text{ m}$ x $2,1\text{ m}$. Током снажне олује спољашњи атмосферски притисак је опао са 100 kPa на 96 kPa , док је притисак у канцеларији остао исти (непромијењен). Одредите интензитет силе која дјелује на прозор.
5. Посуда масе 70 грама, напуњена је до врха течношћу густине $2,5\text{ g/cm}^3$ и окачена је о опругу која се због оптерећења истегла. Након тога је ова посуда скинута са опруге и окачена је друга иста таква, која је до $\frac{3}{4}$ своје висине напуњена течношћу густине 4 g/cm^3 . Истежање опруге је у другом случају за 10% веће него у првом. Одредити унутрашњу запремину посуде.

Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Митар Цвијановић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VII РАЗРЕД

1.

$$s_1 = 2km, \quad t_1 = 40 \text{ min} = 2400s$$

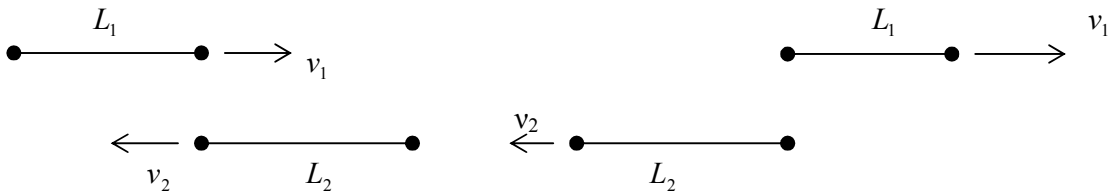
$$s_2 = 500m \quad t_2 = ?$$

$$v_s = 1 \frac{m}{s} \quad v_s = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \quad v_s(t_1 + t_2) = s_1 + s_2 \quad t_1 + t_2 = \frac{s_1 + s_2}{v_s}$$

$$t_2 = \frac{s_1 + s_2}{v_s} - t_1 \quad t_2 = \frac{2500m}{1m/s} - 2400s = 100s$$

2.

$$L_1 = 80m, \quad v_1 = 72 \frac{km}{h}, \quad L_2 = 120m, \quad v_2 = 54 \frac{km}{h}, \quad t = ?$$



Положај возова на почетку мимоилажења

Положај возова на крају мимоилажења

Брзина првог воза у односу на други воз је $v_1 + v_2$, током мимоилажења воз прелази пут $L_1 + L_2$

$$t = \frac{L_1 + L_2}{v_1 + v_2} \quad t = \frac{0,08km + 0,12km}{72km/h + 54km/h} \quad t = \frac{0,2km}{126km/h} = \frac{200m}{35m/s} = 5,71s$$

3.

Када лед плива у течности, сила потиска једнака је тежини леда.

$$\rho V_1 g = mg$$

ρ – густина течности,

V_1 – запремина истиснуте течности, једнака је запремини леда у течности, m - маса леда

$$V_1 = \frac{m}{\rho}$$

Ако би извадили лед из посуде ниво течности у суду би се смањило

за h_1 . Висина h_1 се може одредити из услова $V_1 = Sh_1$. Одатле

$$h_1 = \frac{V_1}{S}, \quad \text{и коришћењем (1) добија се } h_1 = \frac{m}{\rho S}$$

Када се лед масе m отопи добије се иста маса воде. Запремина добијене воде $V_2 = \frac{m}{\rho_0}$.

ρ_0 – густина воде

$$\text{Вода ће повећати ниво течности у суду за } h_2. \quad V_2 = Sh_2 \quad h_2 = \frac{V_2}{S} = \frac{m}{\rho_0 S}$$

$$\text{Промјена нивоа течности у суду } \Delta h = h_1 - h_2 = \frac{m}{\rho S} - \frac{m}{\rho_0 S} = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho \rho_0} \frac{m}{S}$$

$$\Delta h = 0,025m = 2,5cm$$

Ниво течности ће се смањити.

4.

$$a = 3,4m, b = 2,1m, p_1 = 100kPa, p_2 = 96kPa, F = ?$$

$$S = a \cdot b \quad S = 3,4m \cdot 2,1m = 7,14m^2 \quad \text{површина прозора}$$

Из канцеларије према вани на прозор дјелује сила $F_1 = p_1 S$

са спољашње стране према унутрашњости канцеларије дјелује сила $F_2 = p_2 S$

$F_1 > F_2$ јер је $p_1 > p_2$ резултујућа сила на прозор дјелује према вани

$$F = F_1 - F_2$$

$$F = p_1 S - p_2 S = (p_1 - p_2) S$$

$$F = (100000Pa - 96000Pa) \cdot 7,14m^2 = 28560N = 28,56kN$$

5.

$$m = 70g = 0,07kg, \quad \rho_1 = 2,5g/cm^3, \quad \rho_2 = 4g/cm^3$$

F_1 – сила која дјелује на опругу у првом случају

$$F_1 = mg + \rho_1 V g \quad F_1 = kx$$

F_2 – сила која дјелује на опругу у другом случају

$$F_2 = mg + \rho_2 \frac{3}{4} V g \quad F_2 = k(x + \frac{1}{10}x) = 1,1kx$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{1,1kx}{kx} = 1,1$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{(m + \rho_2 \frac{3}{4} V)g}{(m + \rho_1 V)g} = 1,1$$

$$1,1(m + \rho_1 V) = m + \frac{3}{4} \rho_2 V$$

$$1,1m + 1,1\rho_1 V = m + \frac{3}{4} \rho_2 V$$

$$0,1m = V(\frac{3}{4} \rho_2 - 1,1\rho_1)$$

$$V = \frac{0,1m}{0,75\rho_2 - 1,1\rho_1}$$

$$V = \frac{7g}{3 \frac{g}{cm^3} - 2,75 \frac{g}{cm^3}}$$

$$V = 28cm^3$$