

Олимпиада школьников
Звезда - таланты
на службе обороны
и безопасности



Шифр P-10-2

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы	20	0	15	20	0			55

Вариант №2

№ 3

Дано:

$$P = 13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

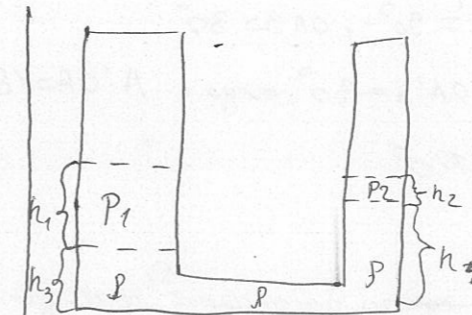
$$P_1 = 9,9 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$P_2 = 9,8 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$h_1 = 25 \text{ см}$$

$$h_2 = 8 \text{ см}$$

$$h = ?$$



$$h = h_4 - h_3$$

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$\frac{m_1 g + m_3 g}{S_1} = \frac{m_2 g + m_4 g}{S_2}$$

$$\frac{m_1 + m_3}{S_1} = \frac{m_2 + m_4}{S_2}$$

$$\frac{P_1 V_1 + P_3 V_3}{S_1} = \frac{P_2 V_2 + P_4 V_4}{S_2}$$

$$\frac{P_1 S_1 h_1 + P_3 S_1 h_3}{S_1} = \frac{P_2 S_2 h_2 + P_4 S_2 h_4}{S_2}$$

$$P_1 h_1 + P_3 h_3 = P_2 h_2 + P_4 h_4$$

$$P_4 h_4 - P_3 h_3 = P_1 h_1 - P_2 h_2$$

$$P(h_4 - h_3) = P_1 h_1 - P_2 h_2$$

$$P h = P_1 h_1 - P_2 h_2$$

$$h = \frac{P_1 h_1 - P_2 h_2}{P} = \frac{9,9 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 25 \text{ см} - 9,8 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8 \text{ см}}{13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} =$$

$$= \frac{9,9 \cdot 25 \text{ см} - 9,8 \cdot 8 \text{ см}}{13,6} = \frac{22,5 \text{ см} - 6,4 \text{ см}}{13,6} = \frac{16,1 \text{ см}}{13,6} \approx 1,19 \text{ см}$$

Ответ: $\approx 1,19 \text{ см}$

155

№ 1

Дано:

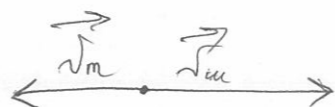
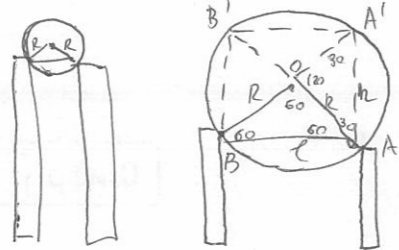
$R = 4 \text{ см}$

$l = 4 \text{ см}$

$t = 4 \text{ с}$

$S = 1,6 \text{ м}$

$v = ?$



$v = |v_{ш} - v_m|$

$v_{ш} = \frac{S}{t} = \frac{1,6 \text{ м}}{4 \text{ с}} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ (+)

v_m - скорость нижней точки относительно шарика

$OA = OB = R$, $AB = l$, $l = R$, то $\triangle AOB$ - равносторонний,

$\angle OAB = 60^\circ$

$\angle OAA' = 30^\circ$, но $\angle OAA' = 90^\circ - \angle OAB = 30^\circ$

$\triangle AOA'$ - т.к., но $\angle OA'A = 30^\circ$, тогда $\angle A'OA = 180^\circ - 30^\circ - 30^\circ = 120^\circ$

$h^2 = R^2 + R^2 - 2R^2 \cos 120^\circ$

$h^2 = 3R^2$

$h = R\sqrt{3}$, но h - это расстояние, проходимое шариком за время t_1

объем $\pi h = \pi R\sqrt{3}$

$v_m = \frac{S_2}{t_1} = \frac{\pi R\sqrt{3}}{t_1}$

$t_1 = \frac{S_2}{v_m} = \frac{2\pi R}{v_m}$

$v_m = \frac{\pi R\sqrt{3} \cdot v_m}{2\pi R} = \frac{v_m \sqrt{3}}{2}$

$v_m = \frac{S_2}{t_1} = \frac{2\pi R}{t_1}$

$t_1 = \frac{S_1}{v_m} = \frac{\pi R\sqrt{3}}{v_m}$ +

$v_m = \frac{2\pi R \cdot v_m}{\pi R\sqrt{3}} = \frac{2v_m}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 0,4 \text{ м}}{1,73} = \frac{0,8}{1,73} \approx 0,462 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$v = |v_{ш} - v_m| = |0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 0,462 \frac{\text{м}}{\text{с}}| = 0,062 \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 6,2 \frac{\text{см}}{\text{с}}$

ответ: $v \approx 6,2 \frac{\text{см}}{\text{с}}$

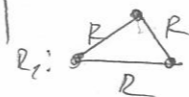
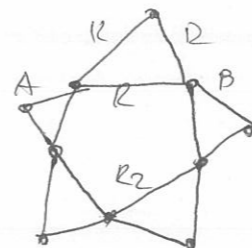
$V = \left| V_{ш} - \frac{2}{\sqrt{3}} V_{ш} \right| = V_{ш} \cdot \frac{|\sqrt{3} - 2|}{\sqrt{3}}$

№ 4

Дано:

$R = 4 \text{ см}$

$R_{обш} = ?$



$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R+R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R}$

$R_1 = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2R}{3} = \frac{2 \cdot 4 \text{ см}}{3} = 2 \frac{2}{3} \text{ см}$ (+)

$R_2 = 4 R_1 = 4 \cdot 2 \frac{2}{3} \text{ см} = 10 \frac{2}{3} \text{ см}$ (+)

$\frac{1}{R_{обш}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R_2}$ (+)

$\frac{1}{R_{обш}} = \frac{1}{10 \frac{2}{3} \text{ см}} + \frac{1}{8 \text{ см}} + \frac{1}{4 \text{ см}} = \frac{3}{32} \text{ см}^{-1} + \frac{1}{8} \text{ см}^{-1} + \frac{1}{4} \text{ см}^{-1} =$
 $= \frac{3+4+8}{32 \text{ см}} = \frac{15}{32 \text{ см}}$

$R_{обш} = \frac{32}{15} \text{ см} = 2 \frac{2}{15} \text{ см}$

ответ: $2 \frac{2}{15} \text{ см}$.

205

205