



рис. 1

№1

П.к. величина начальной равно 1 раз, тогда:

$$L_2 = 4a = 4\text{ м}$$

AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IA - участки пути, равные четверти окружности, тогда

$$S_{\text{дв.}} = 2 \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{4}$$

$$S_{\text{общ.}} = 2 \cdot \left(\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1}{4} \right) + 2 \cdot \left(\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2}{4} \right) + 2 \cdot \left(\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 3}{4} \right) +$$

$$+ 2 \cdot \left(\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 4}{4} \right) = 3,14 + 6,28 + 9,42 + 18,84 = 37,68 \text{ м}$$

П.к. $V = 1,57 \text{ м/с}$ постоянна, тогда:

$$t = \frac{37,68 \text{ м}}{1,57 \text{ м/с}} = 24 \text{ с}$$

$$S_{\text{п.}} = 1,57 \cdot \frac{24}{2} = 18,84 \text{ м (за половину времени)}$$

Каково расстояние, пройденное за половину времени:

$$18,84 - \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1}{4} = 17,27 \text{ м (AB пройдено полностью)}$$

$$17,27 - \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2}{4} = 14,13 \text{ м (BC пройдено полностью)}$$

$$14,13 - \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 3}{4} = 9,42 \text{ м (CD пройдено полностью)}$$

$$9,42 - \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 4}{4} = 9,42 - 6,28 = 3,14 \text{ (DE пройдено полностью)}$$

П.к. $3,14 < 6,28$, EF не было пройдено полностью

$$\frac{3,14}{6,28} = \frac{1}{2}, \text{ значит вода пролетит лишь половину EF}$$

Ответ: 2) 18,84 м 1) рис. 1. 3) 24 с

№2

Пусть будет 4 случая:

(1) Банка = шара с массой x

(2) Банка, наполненная водой = шара с массой x + шара с массой $250 - x$

(3) Банка с камнем = шара с массой x + шара с массой $270 - x$

(4) Банка с камнем и водой = шара с массой x + шара с массой $370 - x$

$$4 \rho_b = \rho_k \quad \rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_k = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 4 = 4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$8370 - 270 = 160 - x \quad (\text{вес воды в (4)})$$

Если положить стакан воды: $250 - x$

Если в (4) убрать камень: $160 - x$

Тогда:

$$(250 - x) - (160 - x) = 250 - x - 160 + x = 90 \text{ (вес камня)}$$

Чтобы в (3) вернуть равновесие:

- можно поставить груз x и груз 90 г
- можно поставить груз 270 г . Значит,

$$m_2 = 270 - 90 = 180 \text{ г}$$

Следует: 180 г

№3

$$1) V = abc,$$

$$a : b : c = 1 : 2 : 4$$

Пусть $x = a$, тогда составим уравнение:

$$x \cdot 2x \cdot 4x = 1000,$$

$$8x^3 = 1000,$$

$$x^3 = 125,$$

$$x = \sqrt[3]{125}$$

$$x = 5 \text{ см}$$

$$a = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$$

$$b = 5 \text{ см} \cdot 2 = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$c = 5 \text{ см} \cdot 4 = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$2) P_1 = P_2, \quad P_1 = \frac{F}{S}, \quad F = 2mg \quad S = ac, \quad g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$P_1 = \frac{2mg}{ac} = \frac{2 \cdot 16 \cdot 9,8}{0,05 \cdot 0,2} = 125,44 \text{ Па}$$

$$3) P_1 = P_2$$

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

$$F_2 = F_m - F_A \quad F_m = 2mg \quad F_A = \rho_m 2V_m g$$

$$\frac{2mg}{ab} = \frac{2mg - \rho_m 2V_m g}{ab}$$

$$\frac{2mg - 2\rho_m V_m g}{ab} = P_2$$

$$2mg - 2\rho_m V_m g = P_2 ab$$

$$-2\rho_m V_m g = P_2 ab - 2mg$$

$$-\rho_m = \frac{P_2 ab - 2mg}{2V_m g}$$

$$-\rho_m = \frac{125,44 \cdot 0,05 \cdot 0,1 - 2 \cdot 1,6 \cdot 9,8}{2 \cdot 1500 \cdot 9,8} = -0,00098 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: 1) $a=0,05 \text{ м}$, $b=0,1 \text{ м}$, $c=0,2 \text{ м}$ 2) $P_1=125,44 \text{ Па}$ 3) $\rho_m=0,00098 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

№4

1 случай:

$$Q_1 = Q_2, \text{ где}$$

Q_1 - к.м., отданное кубикам

Q_2 - к.м., полученное водой

$$c_1 m_1 (t_3 - t_1) = c_2 m_2 (t_1 - t_0)$$

2 случай:

$$Q_1 = Q_2, \text{ где}$$

Q_1 - к.м., отданное кубикам

Q_2 - к.м., полученное водой

x - во сколько раз увеличилась площадь кубика

$$c_1 x m_1 (t_3 - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t_0)$$

$$\begin{cases} c_1 m_1 (t_3 - t_1) = c_2 m_2 (t_1 - t_0) \\ c_1 x m_1 (t_3 - t_2) = c_2 m_2 (t_2 - t_0) \end{cases}$$

$$x = \frac{c_2 m_2 (t_2 - t_0)}{c_1 m_1 (t_3 - t_2)}$$

$$c_2 = \frac{c_1 m_1 (t_1 - t_0)}{m_2 (t_2 - t_0)}$$

$t_0 = -100^\circ \text{C}$ - темп. кипения воды

$$x = \frac{c_1 m_1 (t_1 - t_0) (t_2 - t_0)}{(t_1 - t_0) c_1 m_1 (t_3 - t_2)} = \frac{(t_1 - t_0) (t_2 - t_0)}{(t_3 - t_2) (t_2 - t_0)} = \frac{(-100 - 30)(60 - 27,8)}{(30 - 27,8)(100 - 60)} = 8$$

Ответ: 8 раз