

1	2	3	4	5
10	10	X	5	0

№1.

В первом случае сила Архимеда будет равна $F_A = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot V = \rho_{\text{р}} \cdot g \cdot V$, где $\rho_{\text{р}}$ - плотность ртути, V - объем бутылки с ртутью. В этом случае, сила тяжести будет равна $m_{\text{ож}} = m_{\text{б}} \cdot g = \rho_{\text{р}} \cdot V \cdot g$ (если бутылка невесомая) Бутылка будет плавать, если сила тяжести будет равна силе Архимеда, то есть $m_{\text{ож}} = F_A$;
 $\rho_{\text{р}} \cdot V \cdot g = \rho_{\text{р}} \cdot g \cdot V$, верное равенство \Rightarrow бутылка с ртутью (невесомая) будет плавать во ртути.

Во втором случае $F_A = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot V = \rho_{\text{р}} \cdot g \cdot V$, где $\rho_{\text{р}}$ - плотность ртути, а V - объем бутылки с ~~ртутью~~ ^{водой}. Объем бутылки с ~~ртутью~~ ^{водой} можно расписать как $V_{\text{б}} + V_{\text{р}}$, где $V_{\text{б}}$ - объем самой бутылки, а $V_{\text{р}}$ - объем ~~ртути~~ ^{воды}. Сила тяжести равна $m_{\text{ож}} = (V_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{с}} + V_{\text{р}} \cdot \rho_{\text{р}}) \cdot g$, где $\rho_{\text{с}}$ - плотность стекла, а $\rho_{\text{р}}$ - плотность ~~ртути~~ ^{воды}. Бутылка с ~~ртутью~~ ^{водой} будет плавать, если $m_{\text{ож}} = F_A$
 $m_{\text{ож}} = F_A$; $(V_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{с}} + V_{\text{р}} \cdot \rho_{\text{р}}) \cdot g = \rho_{\text{р}} \cdot g \cdot (V_{\text{б}} + V_{\text{р}})$; $V_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{с}} + \cancel{V_{\text{р}} \cdot \rho_{\text{р}}} = \rho_{\text{р}} \cdot (V_{\text{б}} + V_{\text{р}})$

$$V_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{с}} + \cancel{V_{\text{р}} \cdot \rho_{\text{р}}} = \rho_{\text{р}} \cdot V_{\text{б}} + \rho_{\text{р}} \cdot V_{\text{р}}$$

$$V_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{с}} - V_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{р}} = \rho_{\text{р}} \cdot V_{\text{р}} - V_{\text{р}} \cdot \rho_{\text{с}} ; V_{\text{б}}(\rho_{\text{с}} - \rho_{\text{р}}) = V_{\text{р}}(\rho_{\text{р}} - \rho_{\text{с}})$$

Поскольку плотность ртути больше плотности воды и больше плотности стекла, то $\rho_{\text{р}} - \rho_{\text{с}} < 0$, а $\rho_{\text{с}} - \rho_{\text{р}} > 0$. $V_{\text{б}} > 0$ и $V_{\text{р}} > 0$ т.к. объём - скалярная величина и не может быть отрицательным. Отсюда $V_{\text{б}} \cdot (\rho_{\text{с}} - \rho_{\text{р}}) < 0$, а $V_{\text{р}}(\rho_{\text{р}} - \rho_{\text{с}}) > 0$. Возникает противоречие, так как при этом они не могут быть равны. Значит это невозможно.

Ответ: в первом случае - да; во втором случае - нет.

№2.

Дано:

$t_{\text{с}} = 40 \text{ с}$; $v_{\text{с}}, v_{\text{к}}, v_{\text{А}}$ - постоянны

$\Delta t = 10 \text{ с}$

$L = 20 \text{ км}$

в момент времени $t_{\text{с}}$ $S_{\text{к}} = S_{\text{А}}$

Найти: $v_{\text{А}} = ?$

Решение:

так как в момент времени $t_{\text{с}}$ $S_{\text{к}} = S_{\text{А}}$, то их скорости в этот момент времени были равны $\frac{S_{\text{к}}}{t_{\text{с}}} = \frac{S_{\text{А}}}{t_{\text{с}}}$. Поскольку скорости были постоянны на всем участке пути, то скорость была равна скорости $v_{\text{А}}$ на всем участке пути.

Время, за которое динна прошла весь путь, равно $t_A = t_c + t_f = 40c + 10c = 50c$

Путь, который прошла динна за это время, равен $L = 200m$.

Скорость динны равна $v_A = \frac{L}{t_A} = \frac{200m}{50c} = 4m/c$. Поскольку скорости динны и динны равны, то $v_k = v_A = 4m/c$

Ответ: $4m/c$.

№ 4.

В первом случае, ~~как как~~ сила тяжести будет равна $mg = \rho_k \cdot V_k \cdot g$, а сила Архимеда будет равна $F_A = \rho_m \cdot g \cdot V_k$.

55

Во втором случае $mg = 2\rho_k \cdot V_k \cdot g$ (т.к. площадь поперечного сечения увеличилась в 2 раза, а $V_{куба} = a^3 \Rightarrow 2V_{куба} = (2a)^3 = 8a^3 = 8V_{куба}$), а $F_A = \rho_m \cdot g \cdot 8V_k$.

В первом случае отношение ~~F_A~~ mg к F_A было $\frac{mg}{F_A} = \frac{\rho_k \cdot V_k \cdot g}{\rho_m \cdot V_k \cdot g} = \frac{\rho_k}{\rho_m}$

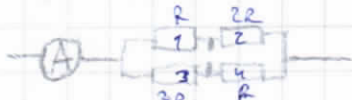
Во втором случае — $\frac{mg}{F_A} = \frac{2\rho_k \cdot 8V_k \cdot g}{\rho_m \cdot 8V_k \cdot g} = \frac{2\rho_k}{\rho_m}$.

Отношение увеличилось в 2 раза. Отсюда, если в первом случае высота была равна h , то во втором случае — $2h$ (т.к. отношение mg к F_A в 2 раза больше).

Ответ: $2h$.

№ 5.

В случае, когда ключ не замкнут, последовательный рисунок можно переписать следующим образом.



$$R_{12} = R_1 + R_2 = R + 2R = 3R \text{ (т.к. паралл. связь)}$$

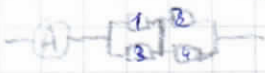
$$R_{34} = R_3 + R_4 = 3R + R = 4R \text{ (т.к. паралл. связь)}$$

$R_{1234} = \frac{3R \cdot 4R}{3R + 4R} = \frac{12R^2}{7R} = \frac{12R}{7} = 1\frac{5}{7}R$, так как 12 и 34 соединены параллельно, то напряжение на их концах будет одинаково.

00

Если поданы напряжение это U , то на амперметре будет показан ток, равный $I = \frac{U}{R} = \frac{U}{1\frac{5}{7}R}$

Во втором случае, когда ключ замкнут цепь будет выглядеть так:



, можно переписать как

$$R_{13} = R_1 + R_3 = R + 3R = 4R \text{ (послед. соед.)}$$

$$R_{24} = R_2 + R_4 = 2R + R = 3R \text{ (послед. соед.)}$$

$$R_{1234} = \frac{R_{13} \cdot R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = \frac{4R \cdot 3R}{4R + 3R} = \frac{12R^2}{7R} = \frac{12R}{7} = 1\frac{5}{7}R ; I = \frac{U}{R} = \frac{U}{1\frac{5}{7}R} \text{ (т.к. U - постоянна)}$$

$I_1 = I \Rightarrow$ не изменится сила тока

Ответ: не изменится

12.

t_c - время, за которое функционировал бона, $t_c = 40$ с

В это время они находились на одной прямой, значит ~~они~~ ~~или~~ пройденные расстояния отличались на одну величину.

Эта величина будет x . Скорость Дима в момент $t_c = 40$ с

равна $v_d = \frac{L-x}{40}$ (т.к. он находится на третьей дорожке, ~~и~~ ~~а~~ разница между путями людей на каждой дорожке в этот момент времени равна x). ~~В~~ Дима прошел весь путь за $t_d = t_c + \Delta t =$

$$= 40 + 10 = 50$$

Его скорость на финише бона равна $v_{d1} = \frac{L}{t_d} = \frac{200}{50} = 4$ м/с. Так как скорости постоянны, то $v_{d1} = v_d$; 4 м/с = $\frac{200-x}{40}$; 4 м/с = 5 м/с - $\frac{x}{20}$ м/с

$$\frac{x}{20} \text{ м/с} = 1 \text{ м/с} \quad x = 20 \text{ м.}$$

Скорость коши в момент времени $t_c = 40$ равна $v_k = \frac{L-x}{t_c}$

$$v_k = \frac{200-20}{40} = 4,5 \text{ м/с}$$

Ответ: 4,5 м/с.

