

2017-2018 учебный год



ФИЗИКА

ОТВЕТЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЭТАПА

8 класс

1. На поверхности жидкости вне бутылки атмосферное давление. При капании жидкости из воронки в бутылку может зайти только столько воздуха, чтобы жидкость снова поднялась до горлышка, и она держится на одном уровне.
2.
 - 1) Лёд плавает в воде. Когда растает – получившаяся вода займёт тот объём, который он вытеснял, т.к. вес льда равен весу вытесненной воды.
 - 2) Если жидкость плотнее воды, то лёд вытесняет меньший объём, чем из него получится воды, лишняя вода выльется.
 - 3) Если жидкость менее плотная, то вода из этого льда заполнит даже не весь объём, который вытеснял лёд.
3.
 - 1) В воздухе $\rho_0 g V_1 L_1 = \rho_0 g V_2 L_2$, в воде $(\rho_0 - \rho) g V_1 L_1 = (\rho_0 - \rho) g V_2 L_2$, где ρ_0 – плотность материала грузов, ρ – плотность воды. Видно, что равновесие не нарушится.
 - 2) В воздухе $\rho_1 g V L_1 = \rho_2 g V L_2$, в воде $(\rho_1 - \rho) g V L_1$ надо сравнить с $(\rho_2 - \rho) g V L_2$, т.е. сравнить $\rho_1 / (\rho_1 - \rho)$ и $\rho_2 / (\rho_2 - \rho) \Rightarrow \rho_1 \rho_2 - \rho_2 \rho$ и $\rho_1 \rho_2 - \rho_1 \rho$, т.е. $\rho_1 \rho$ и $\rho_2 \rho$. Но $\rho_1 \neq \rho_2$, и равновесие нарушится.
4. Наоборот: сначала взвешивают колбу (вес воздуха уравнивается Архимедовой силой), а потом – колбу за вычетом Архимедовой силы.
5. При плавлении льда тепло поглощается, и температура должна понижаться. Проволока хорошо проводит тепло, и температура успевает выравниваться с остальной частью бруска. Капроновая нить – плохо, поэтому в области, где должно происходить плавление, температура ниже, и плавление практически отсутствует.
6. На нагревание медного чайника уходит меньше тепла, чем фарфорового ($c_1 m_1 < c_2 m_2$) и при отсутствии теплоотвода в окружающую среду медный выгоднее. Если же предварительно сполоснуть чайники кипятком, это различие устраняется (чайники уже нагреты). При наличии теплоотвода выгоднее фарфоровый чайник, т.к. у него меньше теплопроводность, и он будет остывать медленнее.
7. $\rho_0 V g - \rho (V/6) g = N$ – сила нормального давления. Преобразования с использованием условия: $\rho_0 V g - 3\rho_0 (V/6) g = N \Rightarrow mg - mg/2 = N = 0,294 \text{ Н}$.
8. Излучаемая энергия $E = E_0 N t$ (E_0 – энергия в импульсе, N – число импульсов в секунду). Потребляемая энергия $E/\eta = Q + E$ (Q – энергия, израсходованная на нагрев воды).

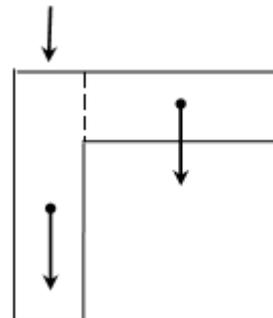
$$Q = E_0 N t (1/\eta - 1) = c m \Delta T; V = E_0 N t / c \rho \Delta T = 8,5 \text{ л.}$$

9. Выше границы раздела жидкостей давление внутри и снаружи стакана одинаковое. Отсюда и будем считать давление на дно стакана: снизу $\rho_2 g x$, сверху $\rho_1 g(x-h)$.

$$\text{Сила Архимеда } [\rho_2 g x - \rho_1 g(x-h)] S = m g \Rightarrow [(\rho_2 - \rho_1)x + \rho_1 h] S = m \Rightarrow$$

$$x = (m - \rho_1 h S) / (\rho_2 - \rho_1).$$

10. Разобьём это тело на две части: левую и правую. На правую часть действует сила тяжести и сила Архимеда. Обе не зависят от уровня жидкости. На левую сила Архимеда не действует, т.к. жидкость не подтекает, а сверху давит столб этой жидкости тем больше, чем больше уровень жидкости.



При некотором значении высоты жидкости моменты сил этих частей относительно правой точки опоры уравновесятся:

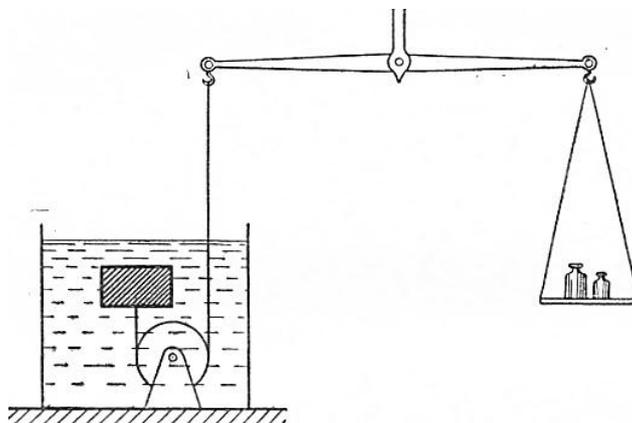
$$(2\rho - \rho) 3L^3 \cdot 1,5L = (L/2)[8\rho g L^3 + \rho g L^2(h-4L)] \Rightarrow 9L/2 = 2L + h/2 \Rightarrow h = 5L.$$

Если $h < 5L$ – опрокинется вправо; если $h > 5L$ – будет опираться на всю опору.

11. Можно предложить два способа.

1) Приделать к этому телу грузик с известной плотностью, большей плотности воды. V_0, m_0 – объём и масса того тела, плотность которого нужно определить; V_1, m_1 – объём и масса привязанного грузика. Вес в воде $P_2 = (m_0 + m_1)g - \rho g(V_0 + V_1)$; в воздухе $P_1 = (m_0 + m_1)g$.
 $P_2 - P_1 = \rho g(V_0 + V_1) = \rho g(m_0/\rho_0 + m_1/\rho_1) \Rightarrow \rho_0 = m_0 / (P_2 - P_1 - \rho g m_1 / \rho_1)$

2) Или так:



12. Кладут доски таким образом, один стоит на доске, которая большей частью лежит, чтобы она не перевернулась, другой переходит. Потом он стоит на той же доске, первый переходит.

