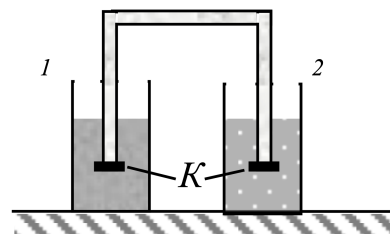


## Олимпиада «Надежда энергетики» по физике

7 класс, 2020 год

1. Изогнутая в виде буквы П широкая трубка заполнена жидкостью плотностью  $\rho_1$  и одним концом опущена в открытый сосуд с такой же жидкостью, а другим концом — в открытый сосуд с жидкостью плотностью  $\rho_2 = 0,5\rho_1$ . Концы трубки закрыты специальными клапанами  $K$ . Уровни жидкостей в сосудах одинаковы. В некоторый момент времени клапаны одновременно открывают. Что произойдет с жидкостью в трубке и с уровнями жидкостей в сосудах? Объясните ваш ответ.



2. От гидроэлектростанции к потребителю электрическая энергия передаётся по воздушной линии электропередачи (ЛЭП). Электрический кабель ЛЭП свит из множества стальных и алюминиевых проволок. При этом стальные проволоки помещаются в центре кабеля и служат для повышения его механической прочности, а электрический ток идёт в основном по алюминиевым жилам. Как правило, количество стальных проволок в центре кабеля равно 7. Определите количество алюминиевых проволок в кабеле, если площадь поперечного сечения каждой проволоки равна  $8 \text{ мм}^2$ , масса одного километра кабеля составляет  $1085 \text{ кг}$ , плотность алюминия  $\rho_{\text{ал}} = 2700 \text{ кг/м}^3$ , плотность стали  $\rho_{\text{ст}} = 7800 \text{ кг/м}^3$ . Проволоки в кабеле расположены параллельно друг другу и оси кабеля.

$$\boxed{0,8 = \rho_{\text{ст}} N}$$

3. В плоской металлической пластине постоянной толщины, объем которой  $V = 10^3 \text{ см}^3$ , просверлили некоторое количество отверстий, после чего масса пластины составила  $M_1 = 8 \text{ кг}$ . Затем в пластине дополнительно просверлили ещё несколько отверстий, причем общее их количество увеличилось в  $k = 2$  раза. Теперь масса пластины стала равна  $M_2 = 7 \text{ кг}$ . Определите плотность материала пластины. Все отверстия сквозные, одинакового диаметра и сверлились перпендикулярно плоской поверхности пластины.

$$\boxed{\varepsilon_{\text{ст}}/16 = \frac{(1-\varepsilon)\Lambda}{\varepsilon_{\text{ал}} - \varepsilon_{\text{ст}}\varepsilon} = d}$$

4. Одноклассники Петя и Катя направились из посёлка А в город Б на двухместном скутере. Первую часть пути длиной  $S_1$  они двигались со скоростью  $v_1$ , вторую часть пути длиной  $S_2$  они двигались со скоростью  $v_2$ , а оставшуюся часть пути длиной  $S_3$  они двигались со скоростью  $v_3$ . Найдите скорость  $v_3$ , если известно, что  $\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{v_3}{v_2} = \frac{v_2}{v_1} = k = 1,5$ , а средняя скорость их движения из А в Б была  $v = 35 \text{ км/час}$ .

$$\boxed{\text{свх/мх } 0,9 = \frac{1+\varepsilon+\varepsilon^2}{1+\varepsilon^2+\varepsilon^4} a = \varepsilon a}$$

5. Чашка массой  $m = 400 \text{ г}$  вмещает  $V = 600 \text{ мл}$  воды. В начале опыта пустая чашка плавает на поверхности воды. В чашку тонкой струйкой наливают воду. Чашка тонет, когда её заполняют на  $2/3$  объема. Определите плотность материала, из которого изготовлена чашка. Плотность воды равна  $1000 \text{ кг/м}^3$ . В ответе приведите формулу для определения плотности материала чашки в общем виде.

$$\boxed{\varepsilon_{\text{ст}}/1000 = \frac{(\varepsilon_{\text{ал}} - \rho_{\text{ал}}) a d - m}{\varepsilon_{\text{ал}} d u} = \rho d}$$