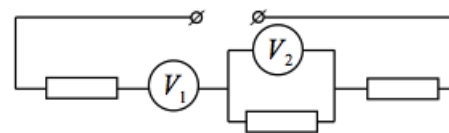


## Олимпиада «Росатом» по физике

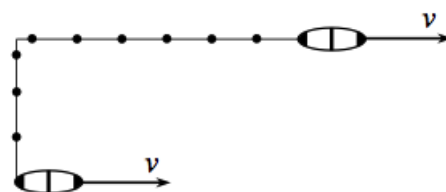
9 класс, 2019 год

1. Электрическую цепь собрали из двух одинаковых вольтметров и трех одинаковых резисторов. К цепи подключили источник постоянного напряжения. Известно, что показания вольтметра  $V_1$  отличаются от показания вольтметра  $V_2$  в три раза, при этом вольтметр  $V_1$  показал напряжение  $U_1 = 12$  В. Найти напряжение источника.



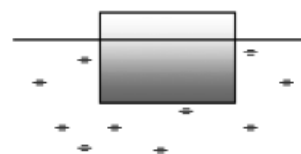
$$U = 8U_1 = 96 \text{ В}$$

2. Две лодки, плывущие параллельно друг другу с одинаковыми скоростями  $v = 2$  м/с, тянут концы натянутой сети. Передний конец сети опережает задний по курсу движения на  $l = 40$  м, а расстояние между лодками поперёк курса —  $2l/3$ . При какой наименьшей скорости рыба сможет уплыть от сети, где бы она перед ней не оказалась?



$$v = \frac{2}{3}l$$

3. Имеется неоднородный брусок в форме прямоугольного параллелепипеда, плотность которого уменьшается с высотой. Опущенный в воду, брусок плавает, погрузившись в воду на  $2/3$  объема. Если разрезать брусок пополам и опустить в воду более легкую половину, она будет плавать, погрузившись наполовину. Будет ли плавать нижняя половина? Если да, то найти минимальную силу, которую нужно приложить к нижней половине бруска, чтобы утопить ее. Если нет, то найти минимальную силу, которую нужно приложить к нижней половине бруска, чтобы оторвать ее от дна. Масса бруска  $m$ .

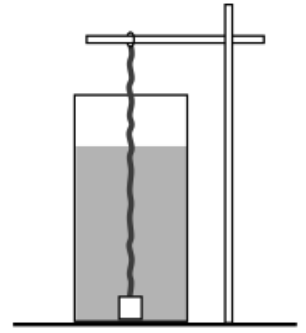


$$F = \frac{1}{3}mg, \text{ направлена вниз}$$

4. Имеется два калориметра, в которые налито: масса воды  $m$  комнатной температуры в один, и масса  $2m$  кипящей воды — в другой. Очень точный термометр, опущенный в первый калориметр, показал температуру  $t_0 = 20,4$  °С. Затем термометр опускают во второй калориметр, и он показывает температуру  $t_2 = 99,7$  °С. Какую температуру покажет термометр, если его вынуть из второго калориметра и сразу же опустить в первый? Атмосферное давление — нормальное, теплоемкости калориметров и потери тепла пренебрежимо малы.

$$t = \frac{(t_2 - t_0)m + t_0 \cdot 2m}{(t_2 - t_0)m + 2m} = 20,4$$

5. В цилиндрическом стакане лежит небольшое массивное тело, прикрепленное к резиновому жгуту с коэффициентом жесткости  $k = 100 \text{ Н/м}$ . Второй конец жгута прикреплен к лапке штатива на расстоянии  $l = 1 \text{ м}$  от дна стакана. Известно, что в этом положении жгут растянут на  $\Delta l = 20 \text{ см}$ . В стакан очень медленно наливают холодную воду, и по мере охлаждения резины ее жесткость увеличивается. Причем известно, что если весь жгут охладить до данной температуры, его жесткость будет равна  $4k$ . При какой высоте столба жидкости в стакане груз оторвется от дна? Масса груза  $m = 4 \text{ кг}$ , силой Архимеда пренебречь. Считать, что температура резины, опущенной в воду, равна температуре воды; температура резины, не находящейся в воде, равна температуре воздуха.



$$m g = \left( l \nabla - \frac{\gamma}{b m} \right) \left( \frac{\partial l \gamma \psi}{\partial m} + 1 \right) \frac{\partial m \xi}{\partial l \psi} = \eta$$