

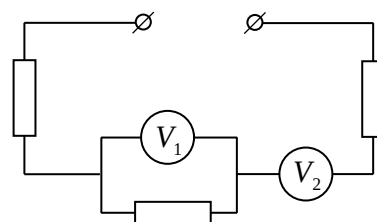
**Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
профиль «Инженерные науки»,**

**2024-2025 учебного года, 9 класс
Олимпиада по физике**

1. В стакан, имеющий форму цилиндра, налита вода с плотностью $\rho_v = 1 \text{ г/см}^3$ и масло с плотностью $\rho_m = 0,8 \text{ г/см}^3$. Затем в стакан бросают кусочек водяного льда, который оказался полностью погруженным в жидкость. В результате уровень воды поднялся на $\Delta h = 5 \text{ см}$, а уровень масла поднялся на $2\Delta h$. На сколько изменятся уровни воды и масла, когда лед растает? Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ г/см}^3$. Считать, что вода и масло не перемешиваются в течение всего эксперимента.

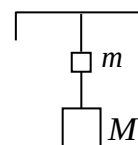
2. Из городов А и В одновременно навстречу друг другу вышли два автомобиля. Автомобили встретились на расстоянии l от города А, и не останавливаясь, продолжили свое движение. Доехав до своих пунктов назначения (автомобиль, вышедший из города А, - до города В, автомобиль, вышедший из города В, - до города А), автомобили развернулись и поехали назад. Вторая встреча автомобилей произошла на расстоянии $2l/5$ от города В. Найти расстояние между городами А и В и отношение скоростей автомобилей. Скорости автомобилей оставались постоянными в течение всего маршрута.

3. К идеальному источнику электрического напряжения подключили два одинаковых вольтметра и три одинаковых резистора согласно схеме, приведенной на рисунке. Известно, что показания вольтметра V_1 отличаются от показания вольтметра V_2 в три раза, при этом



вольтметр V_1 показал напряжение $U_1 = 12 \text{ В}$. Найти напряжение источника и отношение сопротивления резистора к сопротивлению вольтметра.

4. К потолку кабины лифта с помощью двух невесомых, нерастяжимых нитей привязаны два тела с массами $m = 1 \text{ кг}$ и $M = 2 \text{ кг}$ (см. рисунок). Сила, с которой груз с массой M действует на нижнюю нить, известна и равна $F = 30 \text{ Н}$. Найти силу натяжения верхней нити. Двигается ли с ускорением лифт, и если да, то



каковы направление и величина его ускорения? Считать, что ускорение свободного падения равно $g = 10 \text{ м/с}^2$.

5. В двух калориметрах содержатся: массы воды m и $2m$. Во втором калориметре (с водой массой $2m$) включают нагреватель. Через некоторое время вода в этом калориметре закипает, тогда ее нагревание прекращают. Точный термометр, показывавший в первом калориметре температуру $t_0 = 20,4^\circ \text{ С}$, опускают во второй калориметр, и он показывает температуру $t_2 = 99,7^\circ \text{ С}$. 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.