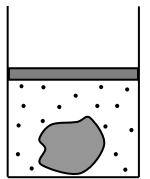


**Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
профиль «Инженерные науки»,**

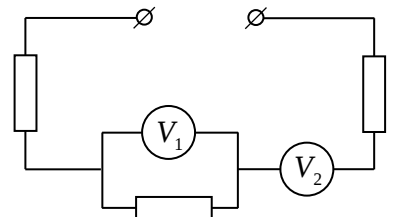
**2024-2025 учебного года, 10 класс
Олимпиада по физике**

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. Имеется вертикальный цилиндрический сосуд, герметично закрытый подвижным поршнем. Под поршнем находится идеальный газ и тело неизвестного объема. Абсолютная температура газа под поршнем T , высота расположения поршня над дном сосуда - h , площадь сечения сосуда S . Когда газ нагрели до температуры $1,2T$, поршень поднялся до высоты $1,1h$. Найти объем тела. Изменением объема тела при нагревании сосуда и трением между поршнем и стенками сосуда пренебречь.

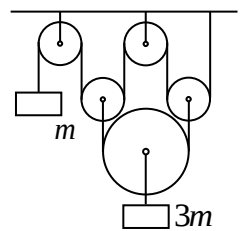


3. К идеальному источнику электрического напряжения подключили два одинаковых вольтметра и три одинаковых резистора согласно схеме, приведенной на рисунке. Известно, что показания вольтметра V_1 отличаются от показания вольтметра V_2 в три раза, при этом



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

4. Через два неподвижных блока переброшена невесомая и нерастяжимая нить, один конец которой привязан к телу массой m , второй – к горизонтальному потолку. Эта нить охватывает два подвижных блока, к осям которых прикреплена другая невесомая и нерастяжимая нить. Эта нить охватывает еще один подвижный блок, к оси которого прикреплено тело массой $3m$ (см.



рисунку). Найти ускорения тел. Все блоки невесомы. Все участки нитей между блоками вертикальны.

5. Гоночный автомобиль проехал участок длиной l . Известно, что: (1) скорость автомобиля на рассматриваемом участке не уменьшалась, (2) скорость автомобиля в начале участка была равна v , в конце - $2v$, (3) ускорение автомобиля на участке не превышало значение a_0 . За какое минимальное время автомобиль может проехать участок? Ответ обосновать.