

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных учреждений (2024 г.)
Физика. 9 класс**

Вариант 1

Задача 1. (10 баллов). Имеются две однородные пластины с плотностями ρ_1 и ρ_2 . Известно, что объем первой пластины составляет $1/n$ (одну n -ю) часть суммарного объема пластин. Найти результирующую плотность ρ пластин.

Задача 2. (15 баллов). Три тела с разными массами подвешены к потолку (см. рис.) на трех нитях. Система тел покоится. Известна сила натяжения T верхней нити. Если поменять местами 1-е и 2-е тела, сила натяжения средней нити получит приращение F_1 . Если же поменять местами 1-е и 3-е тела, сила натяжения нижней нити получит приращение F_2 . Найти первоначальные силы натяжения средней и нижней нитей $T_{\text{ср.}}$ и $T_{\text{ниж.}}$ соответственно.

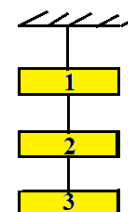
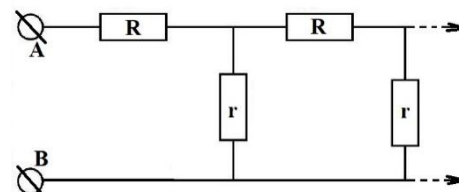


Рис. 1

Задача 3. (25 баллов). Дана бесконечная цепь, образованная повторением одного и того же звена – резисторов с известными сопротивлениями R и r . Найти результирующее сопротивление цепи между точками A и B .



Задача 4. (25 баллов). Два одинаковых шарика массы m и плотностью материала ρ прикреплены к концам невесомой и нерастяжимой нити. Нить перекинута через невесомый блок, который застопорен. Под один из шариков подвели сосуд с жидкостью плотности $\rho_{\text{ж}}$ так, что шарик оказался глубоко погруженным в жидкость. Найти установившуюся скорость $v_{\text{уст.}}$ движения шариков, когда блок будет расстопорен. Считать, что сила сопротивления движению шарика в жидкости линейно зависит от скорости s известным коэффициентом k ($F_C = kv$).

Задача 5. (25 баллов). В калориметр налито $m_{\text{в}}=2\text{кг}$ воды при температуре $t_{\text{в}}=5^{\circ}\text{C}$. Туда же поместили $m_{\text{л}}=5\text{кг}$ льда с начальной температурой $t_{\text{л}}=-40^{\circ}\text{C}$. Определить установившуюся температуру $t_{\text{уст.}}$ содержимого калориметра. Найти объем V содержимого калориметра (исключая газообразную фазу). Теплоемкостью калориметра пренебречь. Теплообмен с внешней средой отсутствует. Удельные теплоемкости: льда $c_{\text{л}}=2,1\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{град.})$; воды $c_{\text{в}}=4,2\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{град.})$; удельная теплота плавления льда $\lambda=333\text{ кДж}/\text{кг}$; Плотность льда $\rho_{\text{л}}=0,9\text{ г}/\text{см}^3$. Плотность воды $\rho_{\text{в}}=1,0\text{ г}/\text{см}^3$.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных учреждений (2024 г.)
Физика. 9 класс**

Вариант 2

Задача 1. (10 баллов). Имеются две однородные пластины с плотностями ρ_1 и ρ_2 . Известно, что масса второй пластины составляет $1/n$ (одну n -ю) часть суммарной массы пластин. Найти результирующую плотность ρ пластин.

Задача 2. (15 баллов). Три тела с разными массами подвешены к потолку (см. рис.) на трех нитях. Система тел покоится. Известна сила натяжения T верхней нити. Если расположить тела (сверху вниз) в последовательности 3,1,2, сила натяжения средней нити получит приращение F_1 . Если же расположить тела (сверху вниз) в последовательности 2,3,1, сила натяжения средней нити получит приращение F_2 . Найти первоначальные силы натяжения средней и нижней нитей $T_{\text{ср.}}$ и $T_{\text{ниж.}}$ соответственно.

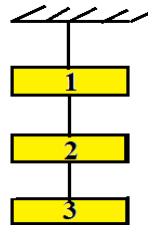
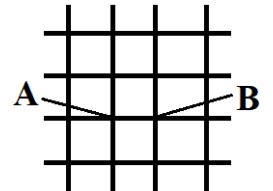


Рис. 1

Задача 3. (25 баллов). Имеется безграничная проволочная сетка с квадратными ячейками. Сопротивление каждого проводника между ближайшими (соседними) узлами равно r . Найти сопротивление R этой сетки при подключении ее к сети в точках А и В.



Задача 4. (25 баллов). На столе стоят два сосуда с жидкостями разной плотности $\rho_{\text{ж.1}}$ и $\rho_{\text{ж.2}}$. Известно также, что установившаяся скорость всплытия шарика в первом сосуде равна установившейся скорости погружения шарика во втором сосуде. Погружение и всплытие шарика в обеих жидкостях происходило без начальной скорости. Считать, что сила сопротивления движению шарика в каждой жидкости линейно зависит от скорости ($F_C = kv$) с известными коэффициентами k_1 и k_2 . Найти плотность материала ρ , из которого сделан шарик.

Задача 5. (25 баллов). В калориметр, содержащий $m_{\text{л.0}}=100\text{г}$ льда с начальной температурой $t_{\text{л}}=0^\circ\text{C}$, впустили $m_{\text{в.п.0}}=100\text{г}$ водяного пара с температурой $t_{\text{в.п.}}=100^\circ\text{C}$. Определить установившуюся температуру $t_{\text{уст.}}$ содержимого калориметра. Каково будет фазовое состояние содержимого калориметра? Найти массы льда $m_{\text{л.}}$, воды $m_{\text{в.}}$ и пара $m_{\text{в.п.}}$ в калориметре. Теплоемкостью калориметра пренебречь. Теплообмен с внешней средой отсутствует. Удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{град.})$; удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$; удельная теплота парообразования $r = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.