

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2021 г.)
Физика. 10 класс**

Вариант 2

Задача 1. (20 баллов). Мальчик услышал по радио, что влажность воздуха составляет 70%. Он плеснул на кафельный пол в кухне некоторое количество воды и заметил, что она испарилась за 50 минут. На следующий день он плеснул на то же место такое же количество воды. Какова была влажность в этот день, если вода испарилась за 60 минут? Температура воздуха не изменилась.

Задача 2. (20 баллов). Электродвигатель постоянного тока, включенный в сеть батареи с ЭДС $\xi_0=24$ В, при полном сопротивлении цепи $R=20$ Ом делает $n_1=600$ об/мин при силе тока в цепи $I=0,2$ А. Какую ЭДС ξ разовьет тот же двигатель, работая в качестве генератора, при числе оборотов $n_2=1400$ об/мин?

Задача 3. (20 баллов). Сосуд вместимостью $V = 30$ л разделен на три равные части неподвижными полупроницаемыми тонкими перегородками. В левую часть вводят 80 г аргона (молярная масса аргона $\mu = 40$ г моль), в среднюю 220 г углекислого газа (молярная масса углекислого газа $\mu = 44$ г моль) и в правую 87 г воздуха (молярная масса воздуха $\mu = 29$ г моль). Через левую перегородку может диффундировать только аргон, через правую - аргон и воздух. Какое давление будет в каждой из трех частей сосуда после установления равновесия, если оно поддерживается при постоянной температуре $T = 200$ К?

Задача 4. (20 баллов). Заряженную частицу массой 1 мг удерживают в состоянии покоя в вакууме на некотором расстоянии от центра неподвижного равномерно заряженного шара, действуя на нее силой 1 мН. Когда частицу отпускают, она, пройдя от исходного положения расстояние 1 м, движется с ускорением $0,25$ м/с². Какова скорость частицы в этот момент времени? Частица и шар заряжены одноименно.

Задача 5. (20 баллов). Избыточное давление газа внутри мыльного пузыря уравнивается давлением его оболочки, величина которого определяется коэффициентом поверхностного натяжения σ . В этом случае на единицу поверхности оболочки пузыря радиуса R действует сила $P_L=4\sigma/R$ (лапласовское давление), направленная внутрь поверхности и перпендикулярная ей. Пусть теперь на оболочку пузыря радиуса R поместили заряд q , который равномерно распределен по его поверхности. При заданных σ и R найти величину заряда q , при котором давление оболочки станет равным нулю. Используя полученное выражение для q , рассчитать q при $\sigma=0,037$ н/м и $R=1$ см.

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.