

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2018 год)**

Физика. 9 класс

Вариант 1

Задача 1. (15 баллов). К потолку на невесомой нити подвешен груз 1. В свою очередь, к нижней части этого груза на невесомой нити подвешен груз 2. Отношение сил натяжения верхней и нижней нитей известно: $F_1/F_2=n$. Найти отношение масс грузов $\mu= m_1/m_2$.

Задача 2. (20 баллов). Если к телу, находящемуся на горизонтальной поверхности, приложить силу $F=120$ Н, направленную вниз (к земле) под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту, то тело будет двигаться без ускорения. С каким ускорением a будет двигаться это же тело, если ту же силу направить вверх (от земли) под тем же углом α к горизонту? Масса тела $m=25$ кг. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с². $\sin 60^\circ=0.87$.

Задача 3. (15 баллов). Какое напряжение U показывает вольтметр с внутренним сопротивлением $R=10$ Ом, если через него за время $\tau=10$ с протекает электрический заряд $q=1$ Кл? Сила тока, текущего через прибор, постоянна.

Задача 4. (20 баллов). Один моль идеального газа, взятого при температуре $T_0=300$ К, изохорически охладили так, что его давление в сосуде упало в $n=3$ раза. Затем газ изобарически расширили так, что его температура стала равной первоначальной. Какое количество теплоты Q получил газ в указанном эксперименте? Универсальная газовая постоянная $R=8,314$ Дж/(К моль).

Задача 5. (30 баллов). Маленький легкий шарик, брошенный со скоростью v_0 под углом α к горизонту, упруго ударяется о вертикальную (очень тяжелую) стенку, движущуюся с постоянной скоростью V в том же направлении, что и шарик. Скорости \vec{v}_0 и \vec{V} лежат в одной плоскости. Известно, что после соударения со стенкой, шарик возвращается в ту точку, откуда его бросили. Через какое время τ после броска произошло столкновение шарика со стенкой?

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 организаций (2019 г.)
Физика. 9 класс**

Вариант 1

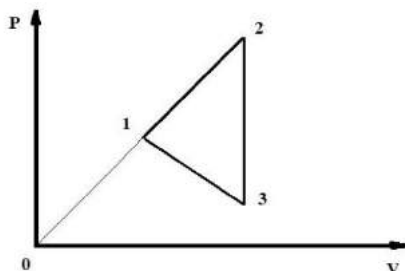
Задача 1. (15 баллов). Капиллярную трубку с очень тонкими стенками прикрепили к коромыслу весов, после чего весы уравнили. К нижнему концу капилляра прикоснулись поверхностью воды. После этого пришлось уравнивать весы грузом массой $m = 0,13$ г. Определить радиус капилляра r . Коэффициент поверхностного натяжения воды (при температуре, когда был проведен эксперимент) $\alpha = 0,073$ Н/м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Задача 2. (15 баллов). Два одинаковых проводящих шарика несут заряды разного знака. Соотношение величин зарядов равно k . Шарики были приведены в соприкосновение и снова удалены на прежнее расстояние. Во сколько раз n сила взаимодействия шаров до соприкосновения больше силы их взаимодействия после соприкосновения?

Задача 3. (15 баллов). Железный стержень длины $L = 1,5$ м при продольной нагрузке $P = 5000$ Н не должен удлиняться более, чем $\Delta L = 0,3$ мм. Какого сечения S надо взять этот стержень? Модуль Юнга железа $E = 19,6 \cdot 10^9$ Н/м².

Задача 4. (25 баллов). Однородный тонкий обруч массой m и радиуса R скатывается без скольжения с наклонной плоскости на горизонтальную поверхность. На какую высоту h подпрыгнет обруч после удара о горизонтальную поверхность, если он скатился с высоты H ? Угол наклона плоскости к горизонту равен α .

Задача 5. (30 баллов). Найдите работу A , совершаемую одним молем ($\nu=1$) идеального газа в цикле (1→2→3→1), состоящем из двух участков линейной зависимости давления от объема и изохоры (см. рис.). Точки 1 и 2 лежат на одной прямой, проходящей через начало координат (на диаграмме PV). Температуры T_1 и T_2 в соответствующих точках 1 и 2 известны. $T_3 = T_1$.



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.