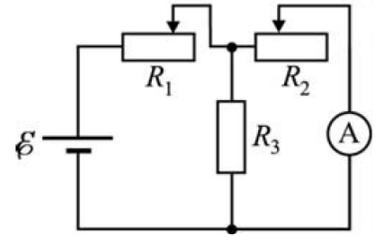


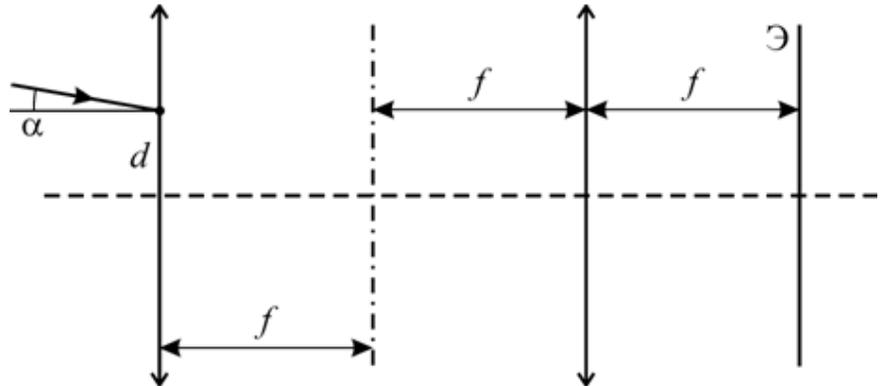
Физика, 11 класс

Задание 1. Электрическая цепь, схема которой изображена на рисунке, состоит из идеального источника постоянного напряжения, идеального амперметра, резистора с постоянным сопротивлением R_3 и двух реостатов, сопротивления R_1 и R_2 которых можно изменять. Сопротивления реостатов меняют так, что сумма $(R_1 + R_2)$ все время остается неизменной, а сила тока I , текущего через идеальный амперметр A , изменяется. Определите, при каком отношении $\frac{R_2}{R_1}$ сила тока I будет минимальной.



Задание 2. Один моль идеального одноатомного газа переводят из состояния 1 с температурой $T_1 = 300$ К в состояние 2 таким образом, что в течение всего процесса давление газа возрастает прямо пропорционально его объему. В ходе этого процесса газ получает количество теплоты $Q = 14958$ Дж. Определите, во сколько раз n уменьшается в результате этого процесса плотность газа.

Задание 3. Две одинаковые тонкие собирающие линзы с фокусным расстоянием $f = 10$ см каждая расположены на расстоянии $2f = 20$ см друг от друга так, что их главные оптические оси совпадают. На одну из линз на расстоянии $d = 0,5$ см от главной оптической оси падает узкий параллельный пучок света, идущий под углом $\alpha = 0,05$ рад к главной оптической оси. За второй линзой в ее фокальной плоскости расположен экран Э. Постройте ход узкого параллельного пучка света через линзы, показав на рисунке траекторию пучка, а также выполнив необходимые дополнительные построения. Определите, на каком расстоянии от главной оптической оси будет находиться на экране световое пятно, образованное прошедшим через обе линзы пучком.



Задание 4. Веревка массой m и длиной L переброшена через небольшой легкий блок и уравновешена. От легкого толчка блок начинает вращаться. Определите скорость v веревки и силу F , с которой она давит на блок, в тот момент, когда с одной стороны блока свешивается часть веревки длиной $x > \frac{L}{2}$. При решении задачи трением в блоке можно пренебречь.

Задание 5. На занятии кружка по физике учащиеся определяли зависимость удельного сопротивления нихромовой проволоки от температуры. Первоначально в справочных материалах они нашли данные, представленные в таблице 1:

Таблица 1.

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| $T, ^\circ C$ | 20 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 |
| $\rho, \text{мкОм.м}$ | 1,120 | 1,135 | 1,152 | 1,172 | 1,189 | 1,203 | 1,213 | 1,213 | 1,220 | 1,229 | 1,238 | 1,248 |

Учитель напомнил, что для металлов и их сплавов зависимость сопротивления от температуры определяется моделью, для которой верно следующее соотношение: $R = R_0(1 + \alpha (T - T_0))$, где α — температурный коэффициент сопротивления вещества, а также то, что соотношение тем точнее описывает зависимость удельного сопротивления проводника от температуры, чем точнее выполняется неравенство $\alpha \Delta T < 1$. Учащиеся определили значение температурного коэффициента сопротивления нихрома при комнатной температуре (20°C). После этого для определения сопротивления куска нихромовой проволоки длиной $(50,0 \pm 0,1)$ см провели измерения её диаметра микрометром, погрешность которого $\pm 0,01$ мм, для нескольких участков. Результаты представлены в таблице 2:

Таблица 2.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| $d, \text{мм}$ | 0,39 | 0,35 | 3,4 | 0,36 | 0,36 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,36 | 0,35 | 0,35 |

Определите, какие значения температурного коэффициента нихрома и сопротивления нихромовой проволоки получили учащиеся в своей работе, и оцените погрешность полученных результатов.