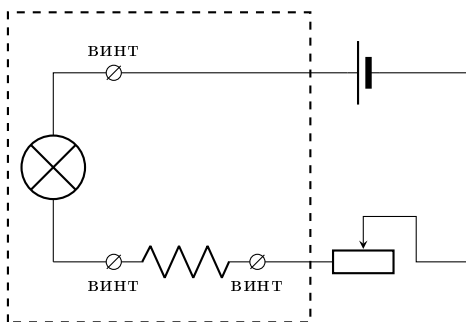


10 класс Экспериментальный тур

Задача №2. Лампочка — гори!

Оборудование: комплект для измерений с лампочкой, тремя контактами и выведенными наружу переменным резистором и колодкой для батарейки (схема соединения изображена на рис.); батарейка; мультиметр (в режиме вольтметра и омметра) с щупами; три листа миллиметровой бумаги для построения графиков.



Задание. Внутри лампы накаливания находится нить, сделанная из вольфрама — тугоплавкого металла, удельное сопротивление ρ которого сильно зависит от его температуры T (см. таблицу). Для проведения необходимых измерений используйте выданный Вам комплект, состоящий из последовательно соединённых между собой элементов: лампы накаливания, постоянного резистора, переменного резистора и батарейки. При расчётах считайте, что комнатная температура равна 300 К, а тепловым расширением вольфрама можно пренебречь.

- Комплект для измерений не разбирать!
- Горящую лампу руками не трогать!
- Во избежание разряда батарейки не держите цепь замкнутой, когда не производите измерений!
- Режимом амперметра пользоваться запрещено!
- Перед измерениями в режиме омметра необходимо отсоединить от цепи батарейку!
- В данной задаче расчёт погрешностей не требуется.

| | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $T, \text{ К}$ | 300 | 500 | 700 | 900 | 1100 | 1300 | 1500 |
| $\rho, 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$ | 5,65 | 10,48 | 15,75 | 21,35 | 27,23 | 33,29 | 39,50 |
| $T, \text{ К}$ | 1700 | 1900 | 2100 | 2300 | 2500 | 2700 | 2900 |
| $\rho, 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$ | 45,88 | 52,40 | 59,05 | 65,82 | 72,71 | 79,71 | 86,81 |

1. Основываясь на приведённой таблице, постройте график зависимости ρ/ρ_0 от температуры нити T , где ρ — удельное сопротивление вольфрама при температуре T , ρ_0 — его удельное сопротивление при комнатной температуре T_0 .

2. Определите сопротивление «холодной» лампы (сопротивление при комнатной температуре).

3. Экспериментально определите зависимость мощности P , выделяемой на лампе, от температуры вольфрамовой нити T , сняв не менее 15 точек. Постройте график полученной зависимости.

4. Основываясь на построенном в пункте 3 графике, сделайте обоснованный вывод о справедливости или несправедливости закона Ньютона-Рихмана $P \sim (T - T_0)$. В случае, если он справедлив только для некоторого диапазона температур, укажите этот диапазон.

5. Предполагая, что при больших температурах характер зависимости $P(T)$ имеет вид $P \sim T^n$, определите n . Считайте, что n может принимать одно из целочисленных значений: 1, 2, 4 или 6.