

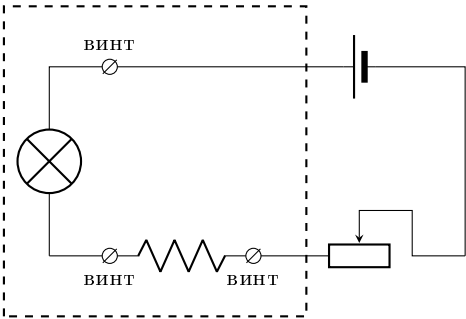
10 класс

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 , К	300	500	700	900	1100	1300	1500
ρ , 10^{-8} Ом · м	5,65	10,48	15,75	21,35	27,23	33,29	39,50

T , К	1700	1900	2100	2300	2500	2700	2900
ρ , 10^{-8} Ом · м	45,88	52,40	59,05	65,82	72,71	79,71	86,81

1. По данным в 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. Найдите сопротивление «холодной» лампы (сопротивление при комнатной температуре).

3. Экспериментально получите 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.