

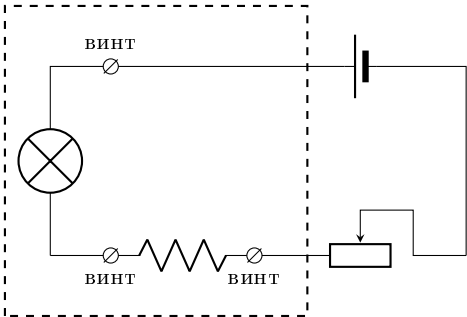
11 класс

Экспериментальный тур

Задание №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 K, 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 требуется только в последнем пункте.**

T , K	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 , K	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. Занесите результаты прямых измерений и расчётов в таблицу.

4. Предполагая, что при больших температурах ($T \geq 800$ К) характер зависимости $P(T)$ имеет вид $P \sim T^n$, где n — целое число, определите величину n . Постройте график этой зависимости в таких координатах, где она имеет линейный вид.

5. Определите площадь излучающей поверхности нити накаливания лампы, используя данные справочника: вольфрамовая пластина площадью 1 см^2 при температуре 2000 К излучает мощность 22,5 Вт (суммарно по всем частотам). Считайте, что вся потребляемая лампой мощность уходит на излучение. Оцените погрешность результата.