

9 класс

Задача 1. «Чёрный ящик-1»

В «чёрном ящике» с тремя выводами («К» — красный, «С» — синий, «Б» — белый) собрана электрическая цепь, состоящая из двух батареек, двух одинаковых светодиодов, размещённых на корпусе ящика, а также переключателя, который может находиться в трёх положениях (рис. 1). В центральном положении 3 все контакты переключателя разомкнуты.

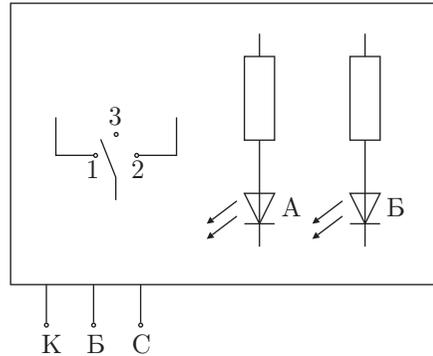


Рис. 1

Полупроводниковый светодиод — это устройство, которое пропускает электрический ток только в одном направлении и излучает при этом свет. Если светодиод включить в обратном направлении, ток через него течь не будет.

1. Расшифруйте и нарисуйте схему «чёрного ящика» без определения номиналов элементов. (Для выполнения этого пункта пользоваться мультиметрами не обязательно). Объясните ход вашего решения.

Примечание. Во избежание перегорания светодиодов последовательно каждому включен балластный резистор с сопротивлением $R = 510 \text{ Ом}$.

2. Получите вольт-амперную характеристику (ВАХ) **одного** светодиода без балластного резистора в диапазоне напряжений на самом диоде $0 \div 1,8 \text{ В}$. Постройте график ВАХ при значениях напряжения на светодиоде $1,2 \div 1,8 \text{ В}$. Нанесите на него погрешности.

Примечание. Приборная погрешность прямых измерений напряжения и силы тока мультиметром равна $0,5 \%$ от значения измеряемой величины.

Оборудование. «Чёрный ящик», потенциометр, батарейка «Крона», колодка для подключения батарейки (положительному выводу соответствует красный провод), миллиметровая бумага, два мультиметра.

Задача 2. Шарик в жидкости

Известно, что сила сопротивления F_c , действующая со стороны жидкости на движущийся в ней со скоростью v шарик диаметром d , может при определённых условиях выражаться формулой

$$F_c = A\eta dv,$$

а при других условиях — формулой

$$F_c = B\rho_{\text{ж}}d^2v^2,$$

где A и B — некоторые безразмерные константы, $\rho_{\text{ж}}$ — плотность жидкости, η — её вязкость.

1. Определите, какая из двух приведённых формул лучше описывает зависимость силы сопротивления от скорости выданных вам свинцовых шариков (плотность свинца $11,3 \text{ г/см}^3$).

2. Определите плотность шариков из неизвестного материала. Считайте плотность жидкости равной плотности воды.

Примечание. Погрешности не учитывать.

Оборудование. Стекланный сосуд, наполненный жидкостью (высота столба жидкости порядка 40 см), миллиметровая бумага, секундомер, резинки, набор свинцовых шариков (охотничьей дроби) с известными диаметрами, несколько одинаковых шариков из неизвестного материала с известным диаметром.