

10 класс

Задача 1. Чёрный ящик-2

В чёрном ящике с тремя выводами («К» — красный, «С» — синий, «Б» — белый) находятся конденсатор, резистор (сопротивление резистора несколько мегаом) и цепочка последовательно соединённых диода и выключателя. Эти три элемента соединены либо «звездой», либо «треугольником».

1. Расшифруйте схему чёрного ящика.
2. Определите сопротивление резистора.
3. Определите ёмкость конденсатора.
4. Снимите вольт-амперную характеристику диода. Постройте её график.

Считайте, что погрешность измерений мультиметром составляет 0,5% от результата.

Оборудование. Чёрный ящик, соединительные провода, потенциометр, резистор с сопротивлением $R = 100 \text{ Ом}$ ($\pm 5\%$), батарейка, цифровой вольтметр с внутренним сопротивлением $R_V = 1 \text{ МОм}$ ($\pm 0,5\%$), секундомер.

Задача 2. Воздушный шарик

Известно, что при скоростях движения шарика, превышающих $\sim 10 \text{ см/с}$, сила сопротивления воздуха определяется формулой

$$F_c = \beta S^m v^n \rho^p, \quad (1)$$

где β — безразмерный коэффициент, S — площадь максимального поперечного сечения шарика (рис. 2), v — скорость его движения, ρ — плотность воздуха, m , n , p — некоторые числа.

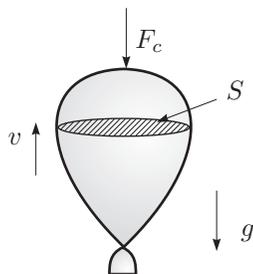


Рис. 2

1. Определите (теоретически) показатели степени m , n и p в формуле (1).
2. Опишите эксперимент, позволяющий с помощью имеющегося оборудования определить зависимость силы сопротивления воздуха от скорости движения шарика. Проведите этот эксперимент.

3. По результатам измерений определите значение коэффициента β .

Примечание: плотность воздуха $\rho = 1,3 \text{ кг/м}^3$. Считайте, что скорость шарика устанавливается на пути порядка размера шарика.

Оборудование. Большой воздушный шарик с лёгкой ниткой, наполненный гелием, кусочек пластилина, 10 скрепок массой $m = 0,41 \pm 0,01 \text{ г}$ каждая, секундомер, нить и ученическая линейка, миллиметровая бумага. Эксперимент проводится в помещении с известной высотой.