

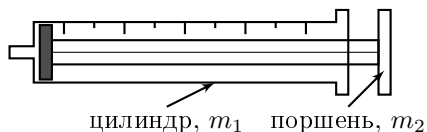
9 класс

Экспериментальный тур

Задача №1. Шприц

Вам выдан шприц объёмом 10 мл без иглы. Масса цилиндрической части без поршня равна m_1 , масса поршня — m_2 (см. рисунок). Координату центра масс системы «цилиндр + поршень + содержимое» обозначим x_{Ci} и отсчитывать вдоль шкалы шприца в мл.

1. Измерьте зависимость (не менее 10 точек) координаты центра масс системы x_{C1} (в мл) от показаний шприца V — объёма воздуха в нём (в мл). Постройте график зависимости $x_{C1}(V)$ и определите по нему отношение масс m_1/m_2 .



2. Повторите измерения, заполняя шприц водой объёмом V . Для каждого значения V определите координату центра масс x_{C2} (не менее 10 точек). Постройте график зависимости $x_{C2}(V)$ на той же координатной плоскости, что и в пункте 1. Определите минимальное значение $x_{C2}^{\min}$.

3. Получите выражение, связывающее между собой $x_{C1}(V)$ и $x_{C2}(V)$ — координаты центра масс шприца в случаях, когда внутри него V мл воздуха или воды соответственно. В полученном выражении должны содержаться только m_1 , m_2 , V , x_{C1} , x_{C2} и плотность воды ρ_0 .

4. Зависимость, полученную в 3 пункте, можно привести к виду $Y = kX$, где Y и X — переменные, зависящие от измеряемых параметров (V , x_{C1} , x_{C2}), а k — постоянный коэффициент, связанный с массами m_1 и m_2 . Предложите подходящие переменные Y и X . Постройте линейный график $Y(X)$ и по его параметрам определите массы m_1 и m_2 .

Плотность воды $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$, массой воздуха можно пренебречь.

- Вынимать поршень шприца из цилиндра запрещено.
- Оценка погрешностей в этой задаче не требуется.

Оборудование: шприц 10 мл без иглы; нить; кусочек малярного скотча; стакан с водой; масштабно-координатная бумага для построения графиков.

9 класс

Экспериментальный тур

Задача №2. Серый ящик

Внутри серого ящика расположены потенциометр и неизвестный элемент, соединённые так, как показано на рисунке. Ручка потенциометра, а также провода «А», «Б» и «В» выведены наружу серого ящика.

1. С помощью выданного оборудования определите номинальное (полное) сопротивление потенциометра. При решении этого пункта строить графики не требуется. Подробно опишите способ определения полного сопротивления.

2. Измерьте вольт-амперную характеристику неизвестного элемента, подключив «+» источника к выводу «А». Измерения необходимо провести в максимально широком диапазоне напряжений. Получите не менее 15 точек, равномерно распределённых по оси напряжения.

3. Постройте график полученной вами вольт-амперной характеристики.

Оборудование: серый ящик; соединительные провода; мультиметр (в режиме вольтметра и омметра) с щупами; держатель для батареек; две батарейки типа АА; масштабно-координатная бумага для построения графика.

- **Комплект для измерений не разбирать!**
- **Во избежание разряда батарейки не держите цепь замкнутой, когда не производите измерений!**
- **Режимом амперметра пользоваться запрещено!**
- **Для мультиметра примите погрешность прямого измерения равной 3 единицам последнего разряда, но не менее 1% от измеряемой величины.**

