

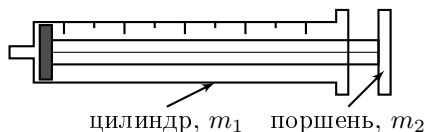
9 класс

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» будем обозначать 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 найдите 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; масштабнo-координатная бумага для построения графиков.