

Районная олимпиада 2022 г. Экспериментальный тур. 10 класс.

Раз пружина, два пружина...

Оборудование: Две пружины: пружина № 1 (длина $l_1 \approx 49$ мм, внешний диаметр $D_1 \approx 13,5$ мм) и пружина № 2 (длина $l_2 \approx 53$ мм, внешний диаметр $D_2 \approx 10$ мм); набор из 10-ти грузов массой по 50 г, линейка 40 см (деревянная или пластмассовая), штатив с крючком, два листа миллиметровой бумаги (для построения графиков).

В расчётах принять значение ускорения свободного падения $g = 9,81$ м/с².

1. Теоретическая часть эксперимента

Прежде, чем перейти к измерениям, проведём теоретические расчёты.

1.1. Имеется лёгкая пружина длиной l_0 закреплённая вертикально в штативе. К пружине подвесили груз массой m , в результате чего её длина увеличилась до l . Запишите выражение для коэффициента жёсткости k_1 этой пружины.

1.2. Имеются две лёгкие пружины, коэффициенты жёсткости которых k_1 и k_2 соответственно. Получите выражение для общего коэффициента жёсткости k этих пружин, соединённых последовательно (одна за другой).

Примечание. Экспериментальную часть можно выполнять даже в том случае, если теоретическую часть вы не завершили.

2. Экспериментальная часть с одной пружиной

Закрепите одну из пружин № 1 в штативе.

2.1. Подвешивая грузы, получите зависимость длины пружины от массы грузов $\Delta l(m)$. Оформите результаты в виде таблицы. Постройте график полученной зависимости.

2.2. Используя полученные данные, определите коэффициент жёсткости пружины k_1 . Оцените погрешность полученного значения.

2.3. Повторите пункты 2.1 и 2.2 с пружиной № 2.

3. Экспериментальная часть с двумя последовательными пружинами

Соедините пружины № 1 и № 2 последовательно (одна за другой).

3.1. Подвешивая грузы, получите зависимость общей длины пружин от массы грузов $\Delta l(m)$. Оформите результаты в виде таблицы. Постройте график полученной зависимости.

3.2. Используя полученные данные, определите общий коэффициент жёсткости пружин k . Оцените погрешность полученного значения.

3.3. Используя формулу, полученную в пункте 1.2, получите теоретическое значение коэффициента жёсткости пружин № 1 и № 2. Сравните полученное теоретическое значение и результатом, полученным в пункте 3.2. Сделайте выводы.