

## 10 класс. Экспериментальный тур

### 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/с<sup>2</sup>.

#### 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