

Жёсткость пружины

4 марта 2021 г.

1 Теория

Пусть на пружину подвешен груз массой m , а пружина растянута на длину x . В таком случае на груз действуют сила гравитации, направленная вниз и равная mg и сила упругости, направленная вверх и равная, согласно закону Гука, kx . Поскольку груз находится в равновесии, эти две силы равны по величине и компенсируют друг друга:

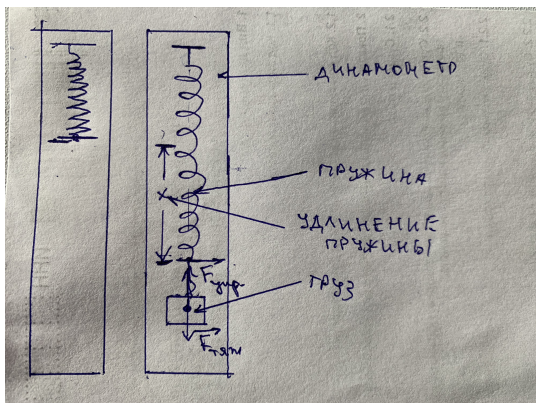
$$F_{\text{упр}} = F_{\text{тяж}}$$

$$kx = mg$$

$$x(m) = \frac{g}{k}m$$

Зависимость должна быть линейной с коэффициентом наклона, равным $\frac{g}{k}$.

2 Метод



Отметим на динамометре положение свободного конца пружины при отсутствии груза и будем подвешивать грузы разной массы и измерять

расстояние по вертикали между свободным концом пружины и отмеченным уровнем. Таким способом снимем зависимость удлинения от массы груза и построим его график (точка $(0;0)$ так же является измерением). Аппроксимировав полученную зависимость прямой, найдём угловой коэффициент этой прямой a . Поскольку $a = \frac{g}{k}$,

$$k = \frac{g}{a}$$

Подставив $g = 9.8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, получим коэффициент жёсткости k .

3 Ответ на дополнительное задание

Поскольку на динамометре уже есть шкала, нам необязательно проводить измерения, ведь мы уже знаем, где окажется свободный конец пружины, если, к примеру, приложить силу в 1 ньютон. Таким образом, нам достаточно измерить удлинение пружины, отмеченное шкалой, при действии силы в 1 ньютон и применить формулу $F_{\text{упр}} = kx$, чтобы найти коэффициент жёсткости.