

10 класс**Очень жесткая пружина****В этой задаче нужно оценивать погрешности!**

Оборудование. Стальная пружина; динамометр ($F_{max} = 5$ Н); линейка 30 см; мерная лента; нихромовая проволока 150 см; нить 25 см; две трубки; пластинки под трубками.

Двухсторонний скотч, кусачки, ножницы **по требованию**.

Часть 1. Введение

Цилиндрические пружины обычно изготавливаются из стальной проволоки, обладающей необходимыми упругими свойствами. Так, из стальной проволоки изготовлена, например, пружина в динамометре, который используется в данной работе.

Коэффициент жёсткости $k = \Delta T / \Delta l$ пружины определяется как её геометрическими параметрами, так и упругими свойствами стали. Для цилиндрической пружины, содержащей N витков, коэффициент жёсткости можно рассчитать по формуле:

$$k = \frac{G}{N} \frac{d^4}{8D^3}, \quad (1)$$

где G — некоторая константа, характеризующая упругие свойства стали (модуль сдвига стали); d — диаметр проволоки, из которой изготовлена пружина; D — диаметр витков пружины. Эта формула справедлива, если проволока тонкая ($d \ll D$). Если же это условие не выполняется и проволока довольно толстая ($d/D \simeq 0.1 \div 0.3$), то для оценки жёсткости пружины по формуле (1) следует брать не внешний и не внутренний, а средний диаметр витков пружины.

В данной работе требуется экспериментально определить коэффициент жёсткости k очень жёсткой стальной пружины и сравнить полученное значение жёсткости с теоретической оценкой жёсткости k_T .

Часть 2. Экспериментальная часть

1. Снимите экспериментальную зависимость натяжения пружины T от величины её деформации Δl . Подробно опишите методику измерений и зарисуйте схему вашей экспериментальной установки.
2. Постройте график $T(\Delta l)$. На основании этого графика сделайте вывод о выполнении закона Гука для вашей пружины. По результатам эксперимента определите коэффициент жёсткости k стальной пружины.

3. Сделайте оценку k_T стальной пружины, используя формулу (1). Сравните оценку k_T с экспериментальным значением k .
4. Оцените модуль сдвига G для стали.

Примечание. Ножницами проволоку не резать! Для этого есть кусачки.