

# Сила упругости

**Деформация** — это изменение формы и размеров тела. К деформациям относятся растяжение, сжатие, кручение, сдвиг и изгиб. Деформации бывают упругими и пластическими.

*Упругая деформация* полностью исчезает после снятия внешнего воздействия. *Пластическая деформация* сохраняется (быть может, частично) после снятия внешней нагрузки.

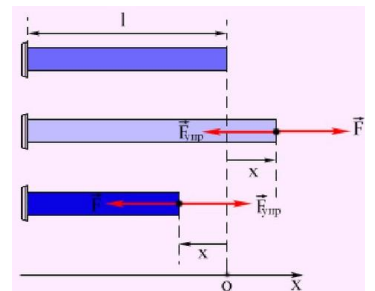
Частицы тела (молекулы или атомы) взаимодействуют друг с другом силами притяжения и отталкивания, имеющими электромагнитное происхождение (это силы, действующие между ядрами и электронами соседних атомов). Силы взаимодействия зависят от расстояний между частицами. Если деформации нет, то силы притяжения компенсируются силами отталкивания. При деформации изменяются расстояния между частицами, и баланс сил взаимодействия нарушается.

**Сила упругости** — это сила, возникающая при упругой деформации тела и направленная в сторону, противоположную смещению частиц тела в процессе деформации. Сила упругости:

1. действует между соседними слоями деформированного тела и приложена к каждому слою;
2. действует со стороны деформированного тела на соприкасающееся с ним тело, вызывающее деформацию, и приложена в месте контакта данных тел перпендикулярно их поверхностям (типичный пример — сила реакции опоры).

Силы, возникающие при пластических деформациях, не относятся к силам упругости. Эти силы зависят не от величины деформации, а от скорости её возникновения.

Простейшим видом деформации является деформация растяжения или сжатия 1) недеформированный стержень; 2) деформация растяжения (сила упругости будет стремиться сжать тело); 3) деформация сжатия (сила упругости будет стремиться растянуть тело). При малых деформациях (величина деформации намного меньше размеров тела) сила упругости пропорциональна деформации и направлена в сторону, противоположную направлению перемещения частиц тела при деформации



**Закон Гука. Абсолютная величина силы упругости прямо пропорциональна величине деформации.**

$$F_{\text{упр}} = k|l - l_0| = k\Delta l$$

Сила упругости направлена противоположно перемещению частиц тела при деформации.

Жесткость тела зависит только от материала, из которого изготовлено тело, размеров и формы тела. Жесткость тела показывает, какую силу надо приложить к телу, чтобы изменить его размеры на 1 м.

$$k = \frac{F}{x} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Таким образом, у каждого конкретного тела (а не материала) есть своя жесткость и она не изменяется для данного тела. То есть если в задаче несколько раз растягивали одну и ту же пружину вы должны понимать, что ее жесткость во всех случаях была одна и та же. Важно понимать, что жесткость тела никогда не будет зависеть от приложенной силы!!! Аналогичным образом плотность воды не зависит от объема банки, в которую ее налили. Задачи данной темы ничем не отличаются от задач предыдущих тем. Надо только иметь в виду, что сейчас вместо силы тяги в условии задачи может фигурировать пружина и будут даны параметры пружины (ее жесткость и величина деформации). Зная параметры пружины, мы сможем найти силу упругости, которая и будет являться силой тяги. Если тело будут поднимать или опускать на нитке, то при помощи закона Гука мы сможем найти силу упругости  $T$ , возникающую в нитке