

# Сила упругости. Закон Гука.

## Цель:

1. Выявить природу силы упругости, сформулировать закон Гука.
2. Изучить явление упругости (его причины, закономерности), формирование объективной необходимости изучения нового материала.

Каково растяжение, такова и сила.  
Р. Гук

**Нам уже известно, что на все тела, находящиеся на Земле действует сила тяжести.**

**Почему лежит снег на крыше и не падает на Землю, на него тоже действует сила тяжести?**

**Какая же сила препятствует силе тяжести и останавливает движение, обусловленное земным притяжением?**

**Проведем опыт.**

**Поставим на металлическую (пластиковую) линейку гирию, при этом гирия начнет перемещаться вниз под действием силы тяжести, изменяя форму линейки (деформируя ее).**

**Деформация — изменение формы или размера тела под действием внешних сил**



**Но движение линейки прекращается. Система приходит в равновесие.**

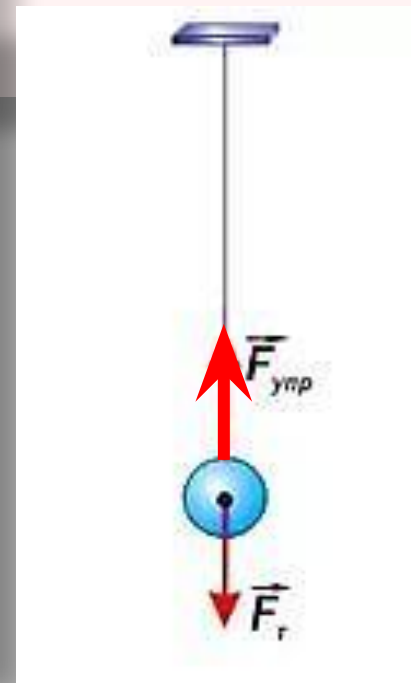
**Следовательно, в линейке возникла какая-то сила, препятствующая дальнейшему движению груза.**

Эта сила уравновесила действие силы тяжести.  
Причем она направлена вертикально вверх,  
противоположно земному притяжению.

Эту силу называют **силой упругости**.

Сила, возникшая в деформированном теле, будет пытаться вернуть телу прежнюю форму.

Она возникает в точке приложения деформирующей силы и направлена противоположно.



**Чем больше деформируется тело, тем большая сила упругости в нем возникает.**

**Если деформирующая сила прекратит действовать, то тело под действием силы упругости вернет свою прежнюю форму**



**Роберт Гук**

**Это явление заинтересовало английского ученого Роберта Гука. Проведя множества опытов, он экспериментально установил закон зависимости силы упругости от деформации**

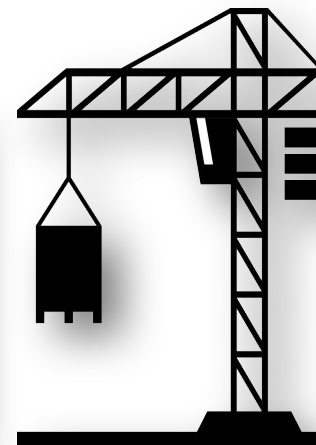
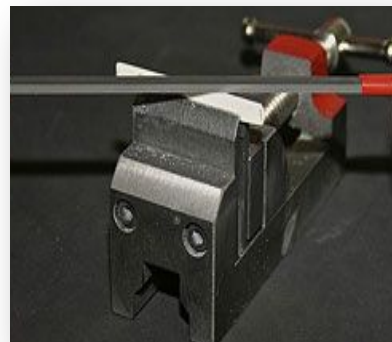
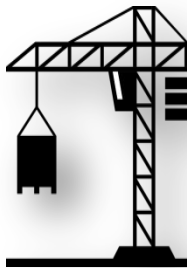
**Выделяют несколько видов деформаций:**

- растяжение,**
- сжатие,**
- сдвиг,**
- изгиб,**
- кручение.**

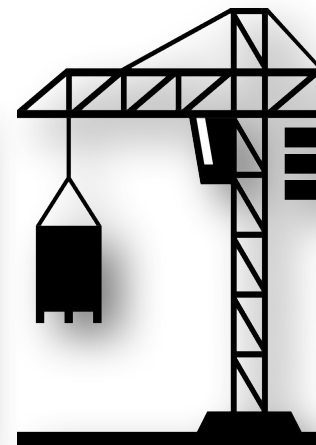
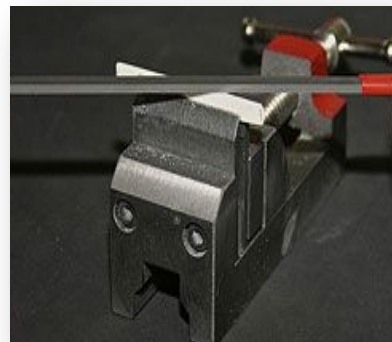
**С этими видами деформации вы  
встречаетесь в повседневной жизни**

**Виды деформации:**

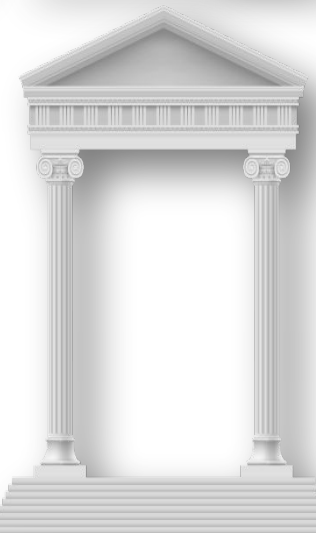
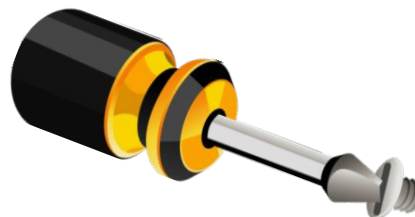
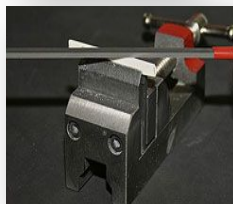
**растяжение**



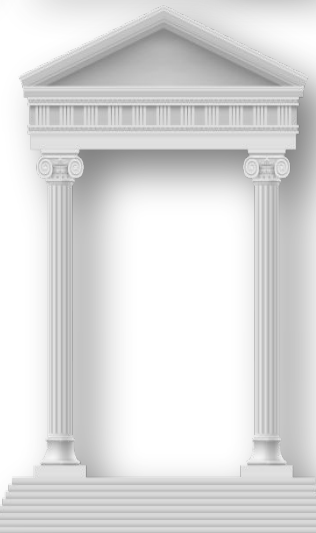
**сжатие**



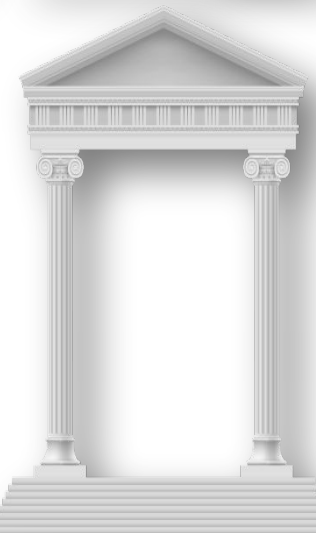
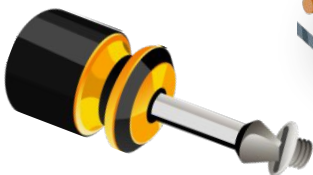
**сдвиг**



**изгиб**



**кручение**



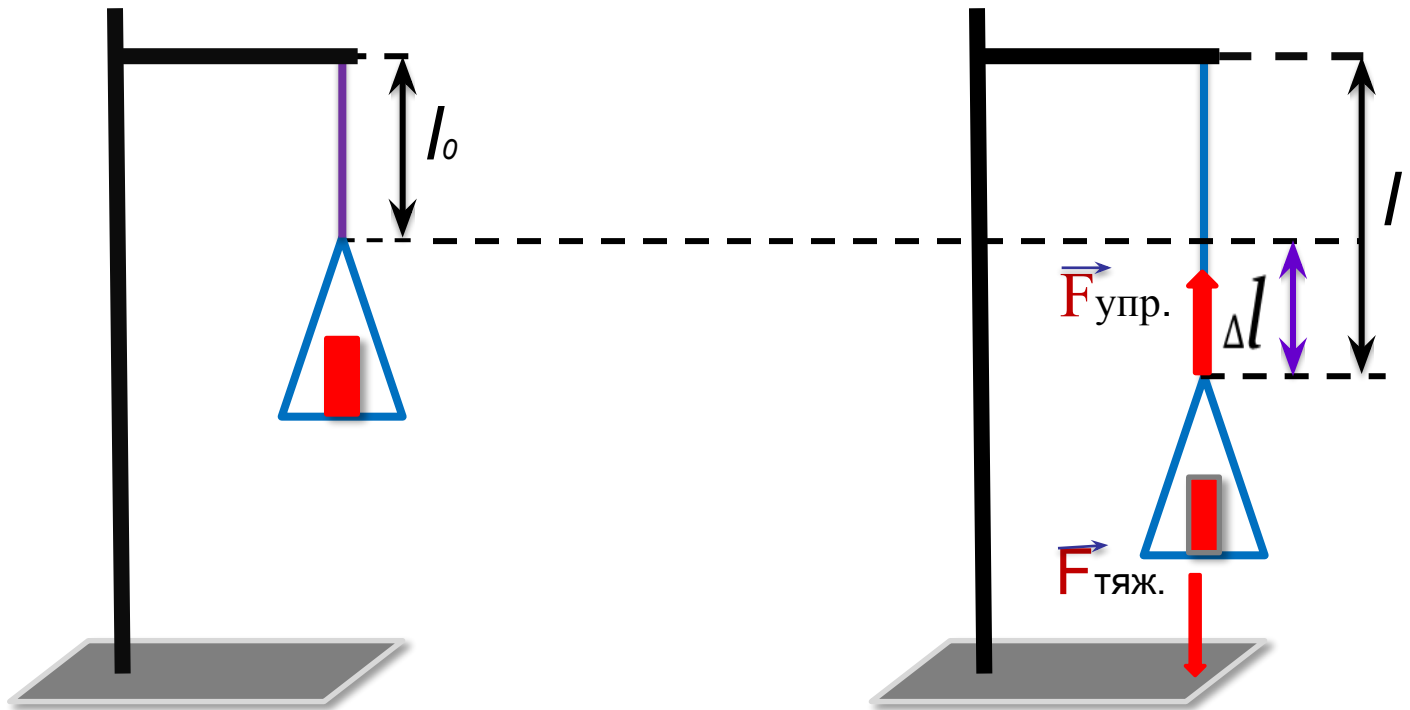
**Подвесим резиновый шнур на штативе. Его первоначальная длина  $l_0$ . К свободному концу шнура подвешиваем груз, соответственно, шнур начинает растягиваться и через некоторое время останавливается. При этом длина шнура увеличилась и стала  $l$ . Удлинение шнура обозначается  $\Delta$  (дельта) Удлинение шнура  $\Delta l$  - можно найти, если вычесть из  $l$ ,  $l_0$ . Следовательно,**

$$\Delta l = l - l_0$$

**Изменяя вес груза, мы увидим и изменение длины шнура, а значит и изменение его удлинения  $\Delta l$ .**



$$\Delta l = l - l_0$$



**Опытным путем установлено, что изменение длины тела при растяжении (или сжатии) прямо пропорционально модулю силы упругости, то есть**

$$F_{\text{упр.}} = k * \Delta l$$

*$\Delta l$  – удлинение тела*

*$k$  – коэффициент пропорциональности, или жесткость.*

**От чего зависит жесткость тела:**

- от размеров и формы тела.**
- от свойств материала, из которого это тело изготовлено**

**Если после того, как прекращает действовать сила, вызывающая деформацию, тело восстанавливает свою форму, то такую деформацию называют упругой.**

**Деформацию, при которой тело не возвращается в прежнюю форму после прекращения внешнего воздействия, называют пластической**

**Закон Гука применим только для упругой деформации!**

**В жизни мы ежедневно встречаемся с данными явлениями.**

**Определите вид деформации:**

**Трос подъемного крана под действием груза растягивается, наблюдаем такой вид деформации, как**

**...**

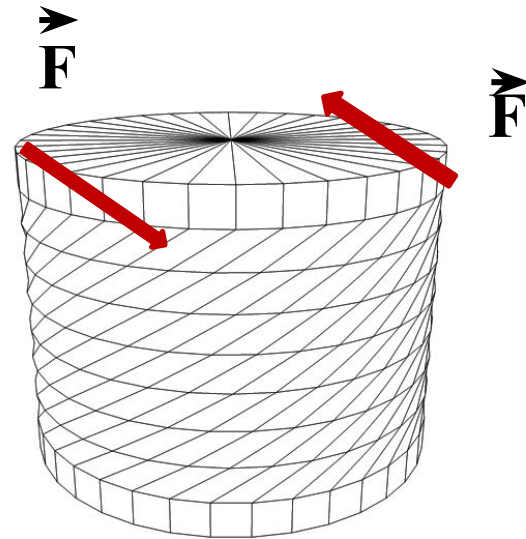
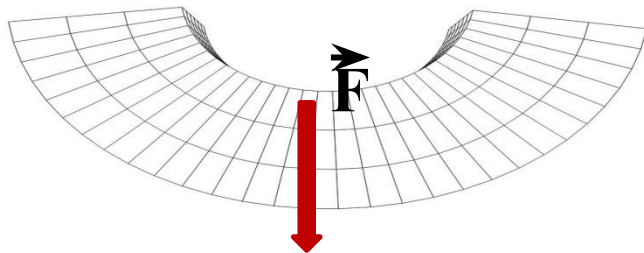
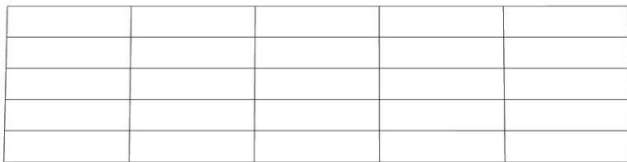
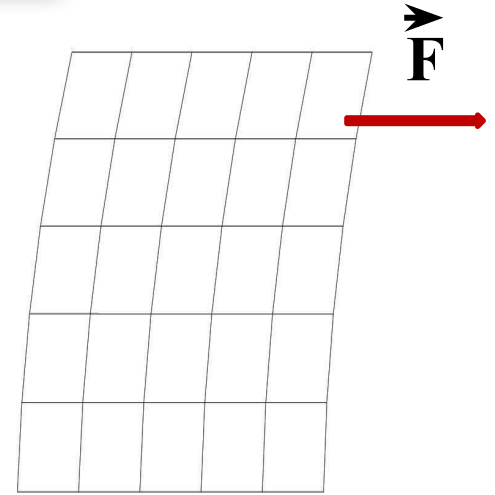
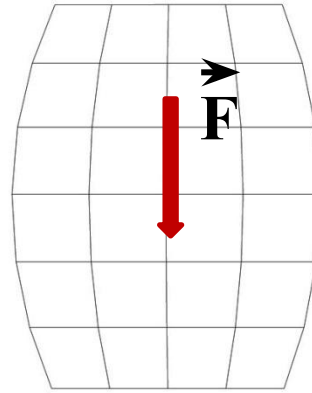
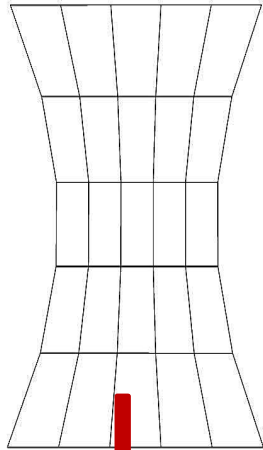
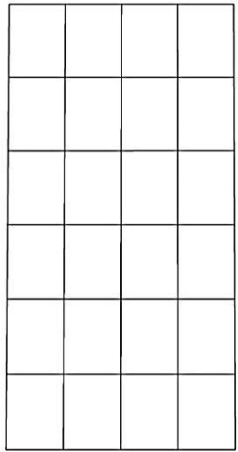
**Тяжелая плита на колонне сжимает ее, возникает такой вид деформации, как ...**

**Стачивая деталь, мы сдвигаем ее части, тем самым вызывая такой вид деформации, как ...**

**Натянутый канат под весом человека прогибается, можем наблюдать такой вид деформации, как ...**

**При завинчивании болта возникает такой вид деформации, как ...**

# Определить виды деформаций:



# Итог урока:

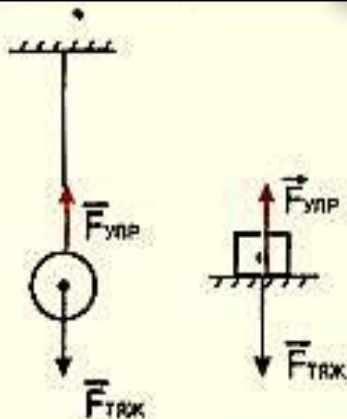
**СИЛА**

**Схема действующих сил**

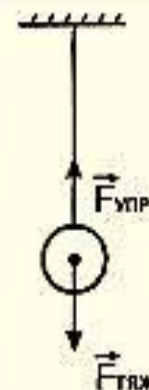
**Направление и точка приложения**

**Формула или зависимость**

**Сила упругости  $F_{упр}$ .**

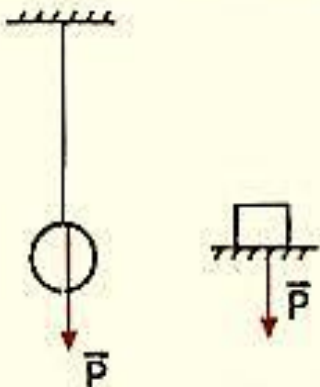


Направлена  $\perp$  поверхности тел или вдоль пружин и подвесов. Приложена к телу.

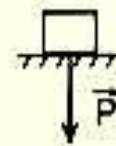


Если  $\vartheta = \text{const}$  то  $F_{упр} = mg$

**Вес  $P$**



Действует на опору или подвес. Приложена к опоре или подвесу.



Если  $\vartheta = \text{const}$ , то  $P = mg$

## Итог урока

Сегодня мы познакомились с силой, возникающей в деформированном теле. Она возникает в точке приложения деформирующей силы и направлена противоположно силе тяжести; объяснили причины силы упругости; познакомились с видами деформации, сформулировали закон Гука.

Сила упругости рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{упр.}} = k * \Delta l$$