

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.

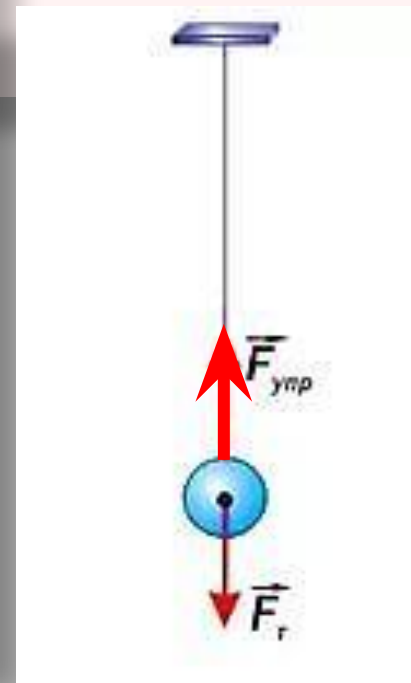
Следовательно, в линейке возникла какая-то сила, препятствующая дальнейшему движению груза.

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

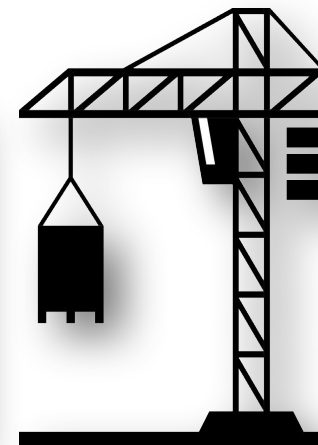
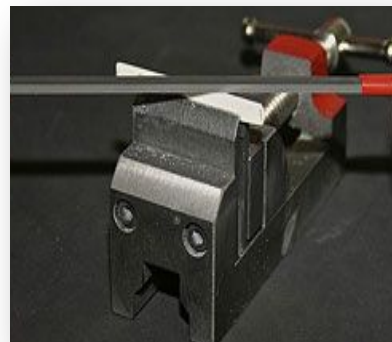
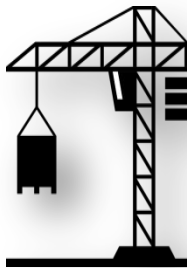
Выделяют несколько видов деформаций:

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

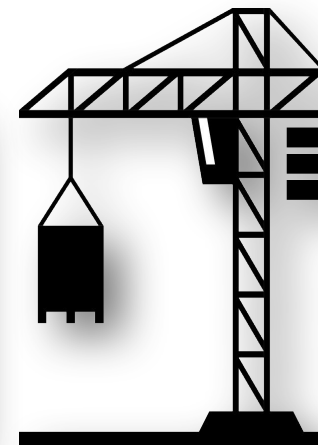
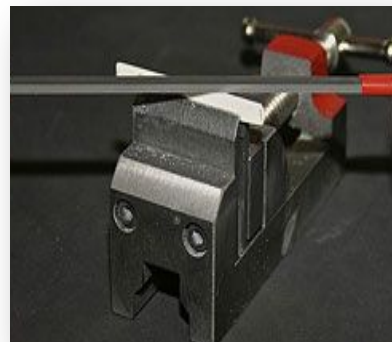
**С этими видами деформации вы
встречаетесь в повседневной жизни**

Виды деформации:

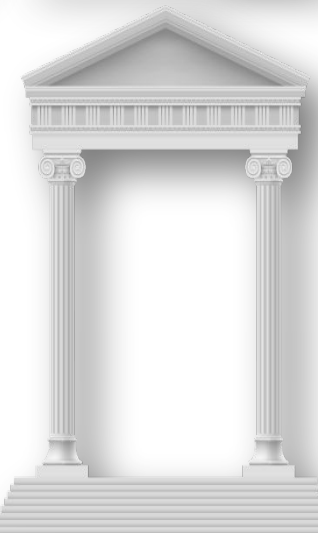
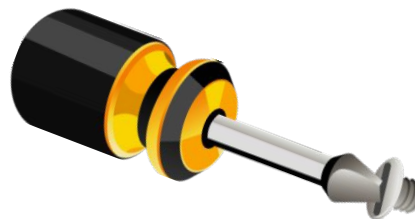
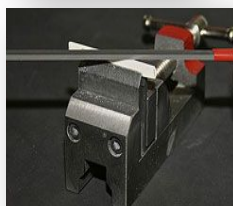
растяжение



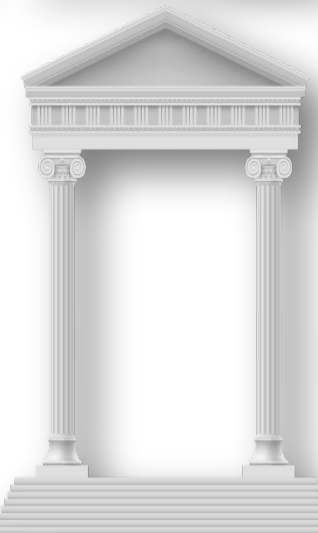
сжатие



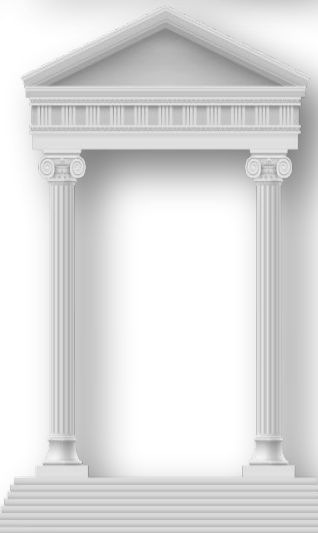
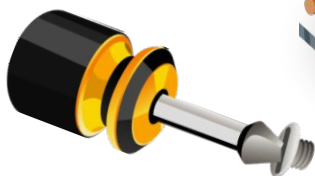
сдвиг



изгиб



кручение

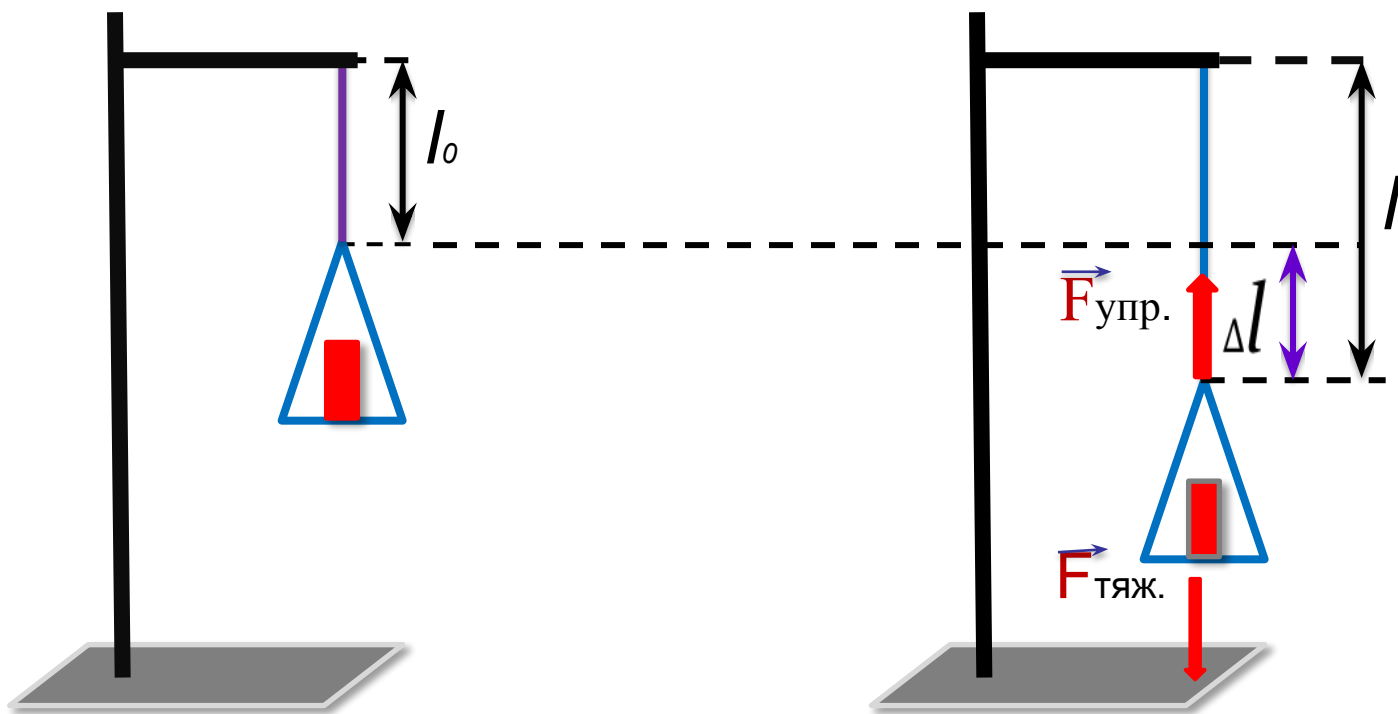


Подвесим резиновый шнур на штативе. Его первоначальная длина l_0 . К свободному концу шнура подвешиваем груз, соответственно, шнур начинает растягиваться и через некоторое время останавливается. При этом длина шнура увеличилась и стала l . Удлинение шнура обозначается Δ (дельта) Удлинение шнура Δl - 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 Δl .

$$\Delta l = l - l_0$$



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

$$F_{\text{упр.}} = k * \Delta l$$

Δl – 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

...

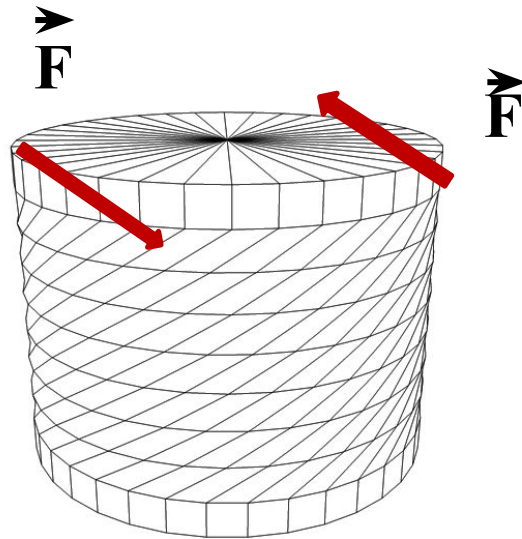
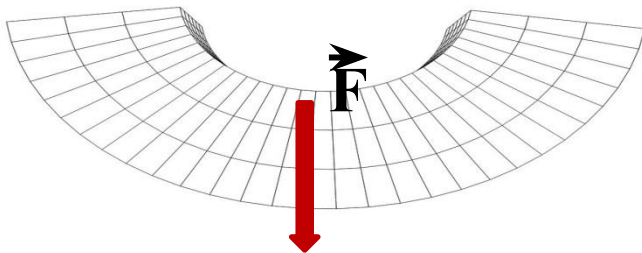
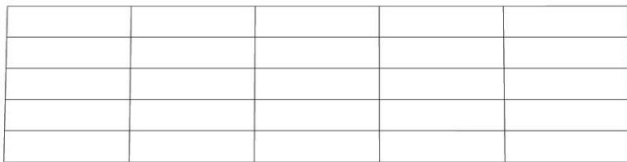
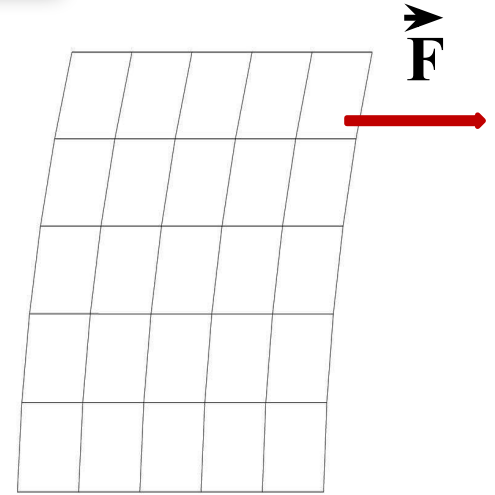
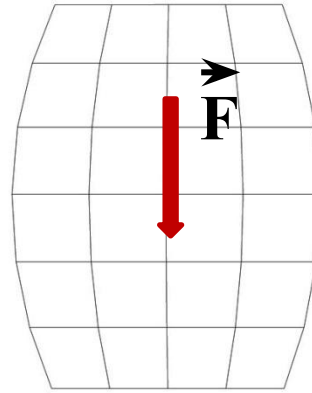
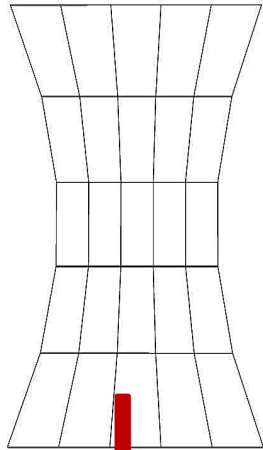
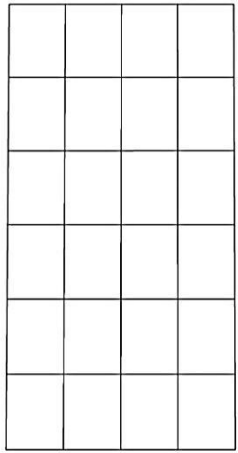
Тяжелая плита на колонне сжимает ее, возникает такой вид деформации, как ...

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:

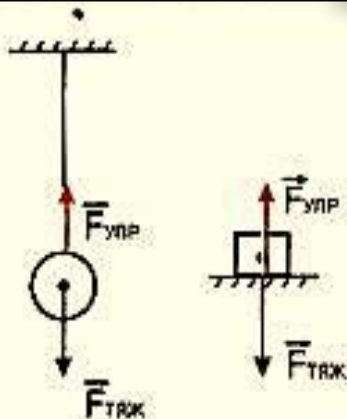
СИЛА

Схема действующих сил

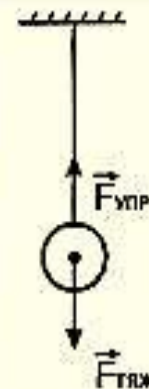
Направление и точка приложения

Формула или зависимость

Сила упругости $F_{упр}$.

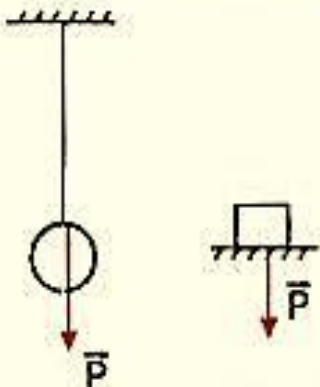


Направлена \perp поверхности тел или вдоль пружин и подвесов. Приложена к телу.

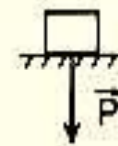


Если $\vartheta = \text{const}$ то $F_{упр} = mg$

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:

$$F_{\text{упр.}} = k * \Delta l$$