

Сила упругости $-F_{уп}$ - сила, возникающая при деформации тела и направленная в сторону, ей противоположную (в сторону, противоположную смещению частиц при деформации тела)

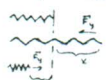
Деформация - изменение формы или размеров тела.

Виды деформаций:

- 1) **Деформации**
- растяжения \rightarrow изгиб \rightarrow сдвиг \rightarrow кручение \rightarrow
 - статия \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow

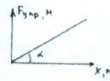
2) **Деформации упругие** - деформации, которые полностью исчезают после прекращения действия внешней силы (нагрузки).
Деформации неупругие - деформации, которые полностью не исчезают.

Количественно описывает силу упругости **закон Р. Гука (1660г)**:
 для упругих (малых) деформаций растяжения или сжатия сила упругости прямо пропорциональна деформации тела и направлена в сторону ей противоположную.



$F_{уп} = k \cdot x$, где $F_{уп}$ - сила упругости (Н),
 x - деформация (м), $\Delta l = x = l_2 - l_1$, l_1, l_2 - длины
 k - жесткость (Н/м) (коэффициент упругости)

Графиком зависимости $F_{уп}(x)$ является прямая пропорциональность.



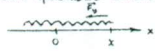
Чем k , тем \rightarrow
 Коэффициент упругости является характеристикой тела.
 Природа силы упругости: электромагнитная.

Частные случаи силы упругости: - сила реакции опоры N
 - сила натяжения нити T
 - вес тела

Жесткость параллельно или последовательно соединенных пружин

- параллельное соединение: $k_{общ} = k_1 + k_2$ - жесткость увеличивается
- последовательное соединение: $\frac{1}{k_{общ}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$; $k_{общ} = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2}$ - жесткость уменьшается (меньше меньшему)

Замечание: с учетом направления закон Гука в проекции на ось X имеет запись: $F_{упx} = -k \cdot x$



Сила трения

Трение - явление сопротивления движению соприкасающихся тел относительно друг друга.

Причины трения: - неровности поверхностей
 - молекулярное притяжение

Сила трения - $F_{тр}$ - сила, препятствующая движению соприкасающихся тел относительно друг друга.

Природа силы трения: электромагнитная. (возникновение силы трения обусловлено наличием молекулярных связей между поверхностями. Для их разрыва необходимо прикладывать внешнюю силу).

Виды силы трения

<p>Трение покоя (при отсутствии относительного перемещения тел)</p> <p>Сила трения покоя $F_{трп}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - направлена вдоль соприкасающихся поверхностей в сторону, противоположную приложенной силе - по модулю равна приложенной силе $F_{трп} = F$ - существует максимальная сила трения покоя $F_{трп} = \mu_0 N$, где μ_0 - коэффициент трения покоя 	<p>Трение скольжения возникает при относительном перемещении соприкасающихся тел</p> <p>Сила трения скольжения $F_{трс}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - направлена вдоль соприкасающихся поверхностей в сторону, противоположно движению - пропорциональны силе нормального давления, с которой одно тело действует на другое (силе реакции опоры N) $F_{трс} = \mu N$, где μ - коэффициент трения скольжения 	<p>Трение качения</p> <p>Сила трения качения $F_{трк}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - направлена вдоль соприкасающихся поверхностей в сторону, противоположно движению - пропорциональны силе нормального давления, с которой одно тело действует на другое (силе реакции опоры N) $F_{трк} = \mu_k N$, где μ_k - коэффициент трения качения
--	--	---

$F_{трп \max} > F_{трс} > F_{трк}$

Свойства силы трения:

- коэффициент трения покоя больше коэффициента трения скольжения: $\mu_0 > \mu$ (но незначительно)
 - $\mu < 1$
 - Если $\mu = 0$, то поверхность гладкая и $F_{тр} = 0$
 - Сила трения скольжения зависит от относительной скорости.
 - Сила трения зависит от:
 - вида поверхностей и характера их обработки
 - наличия смазки (замена сухого трения вязким)
 - наличия воздушной подушки
 - вида трения (подшипники)
- Значение трения: - обеспечение возможности передвижения
 - износ деталей
 - препятствие проскальзыванию при рессорной передаче.