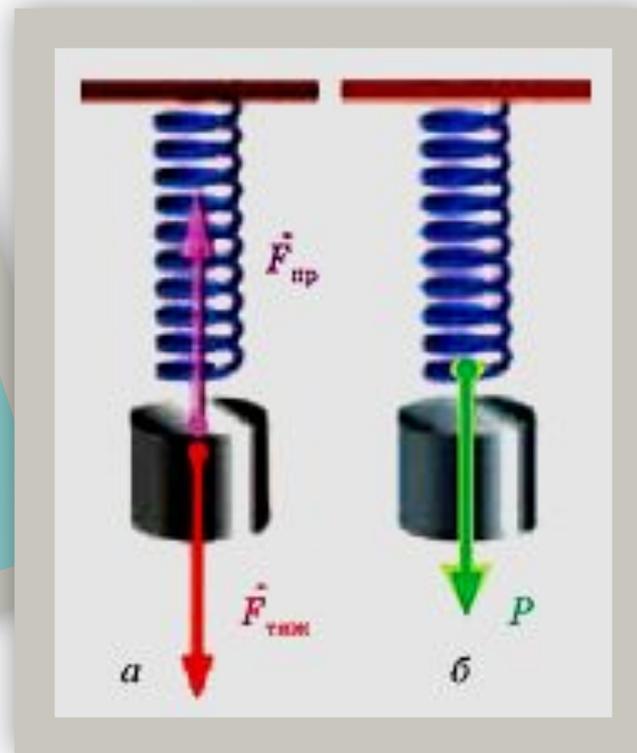
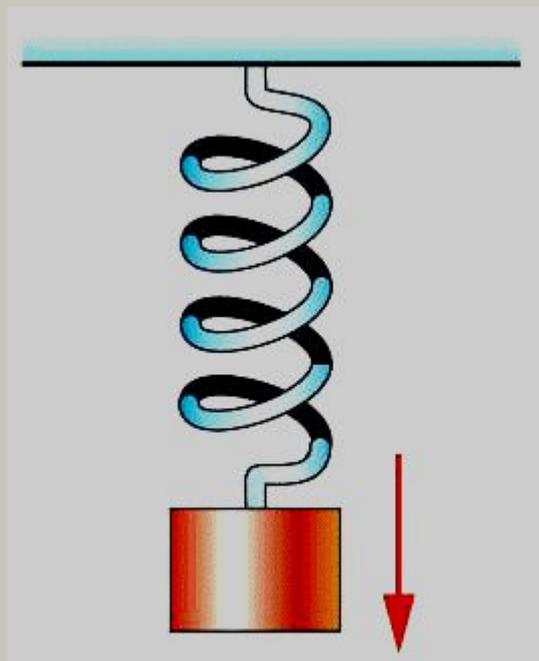


Сила упругости



Белян Л.Ф.
учитель физики
МБОУ «СОШ №46»,
город Братск
2017 г.

Цели урока:

- углубить и систематизировать знания о деформации твердых тел*
- сформулировать закон Гука*
- показать, что сила упругости прямо пропорциональна изменению длины деформированного тела*
- сформировать представление о разных проявлениях силы упругости*

Почему прогибается гамак?





Что происходит при действии на тело какой-либо силы ?

Деформация – это изменение объема или формы тела под действием внешних сил

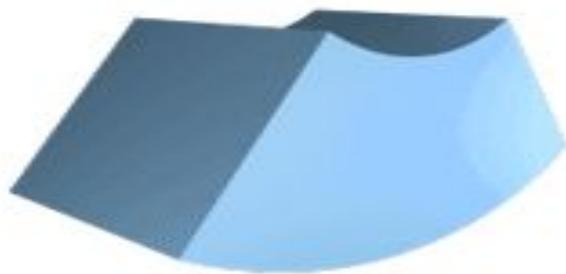
Сила упругости – это сила, возникающая в результате деформации тела, стремящаяся вернуть его в первоначальное состояние

Виды деформаций

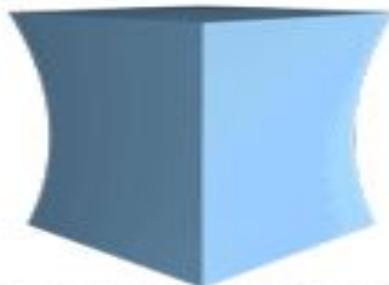
Упругие – исчезают после прекращения действия внешних сил

Пластические – не исчезают после прекращения действия внешних сил

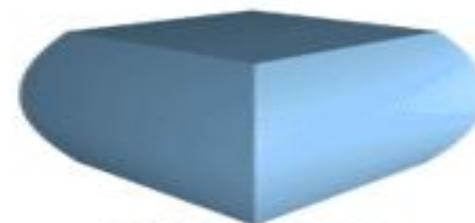
Типы упругой деформации



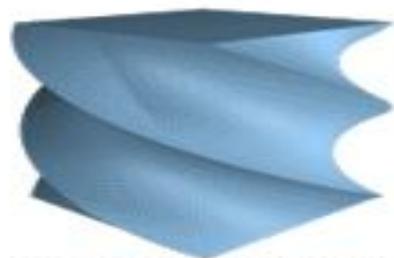
изгиб



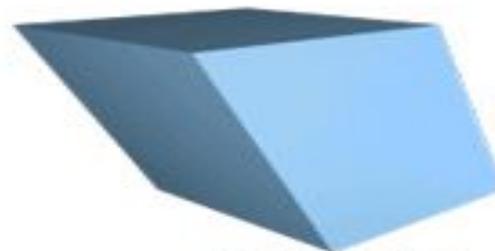
растяжение



сжатие



кручение

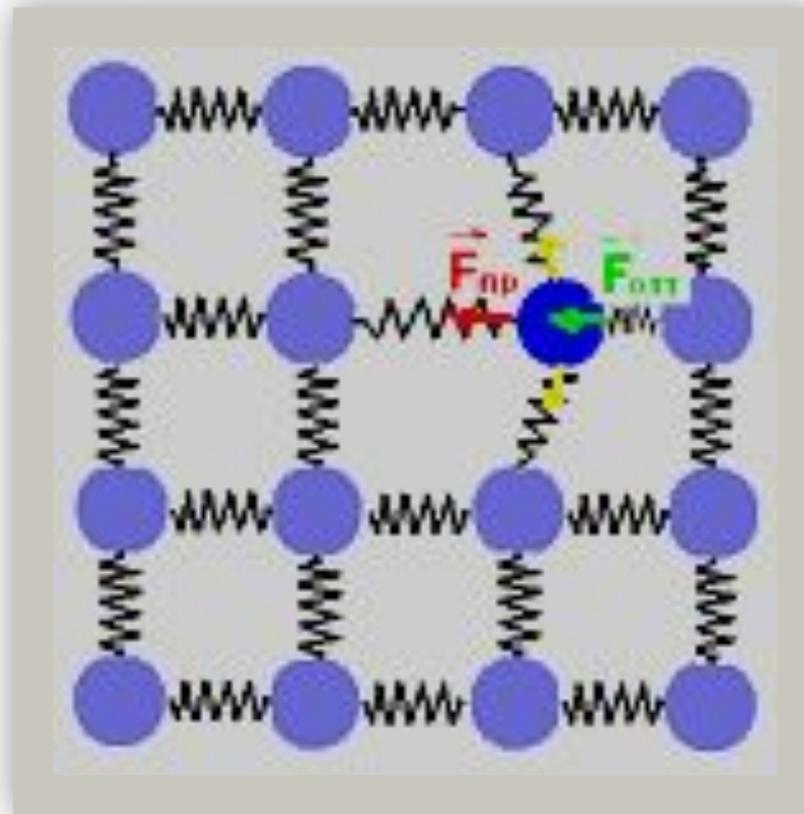


сдвиг

Причина возникновения силы упругости –

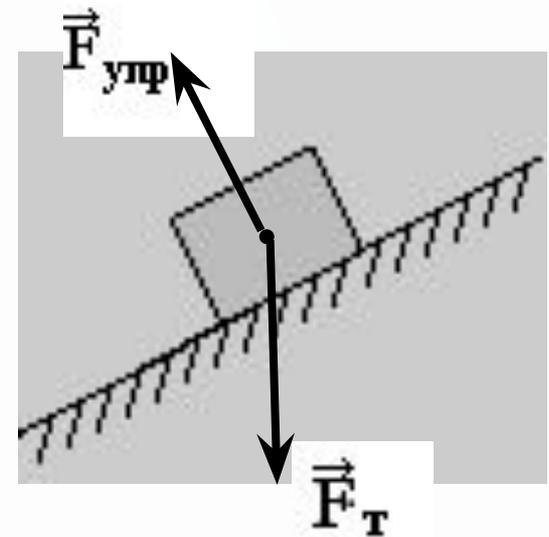
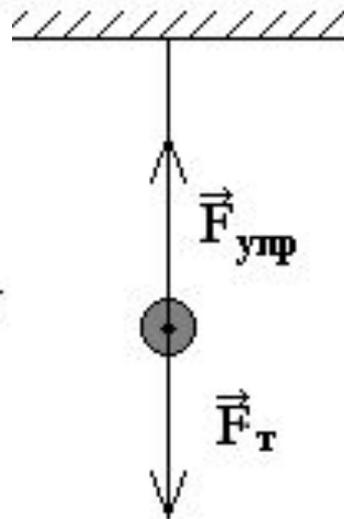
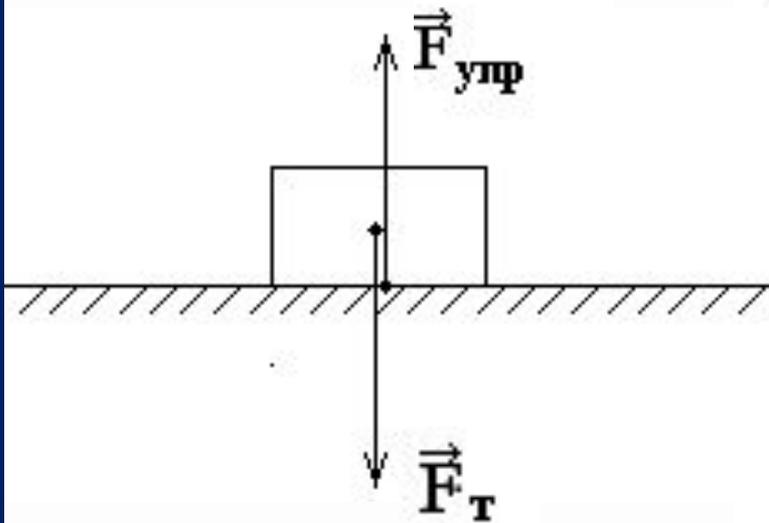


- ✓ Все тела состоят из атомов или молекул
- ✓ Частицы взаимодействуют между собой с силами притяжения и отталкивания
- ✓ Расстояния между частицами сравнимы с размерами частиц
- ✓ Увеличиваем расстояния – преобладают силы притяжения
- ✓ Уменьшаем – преобладают

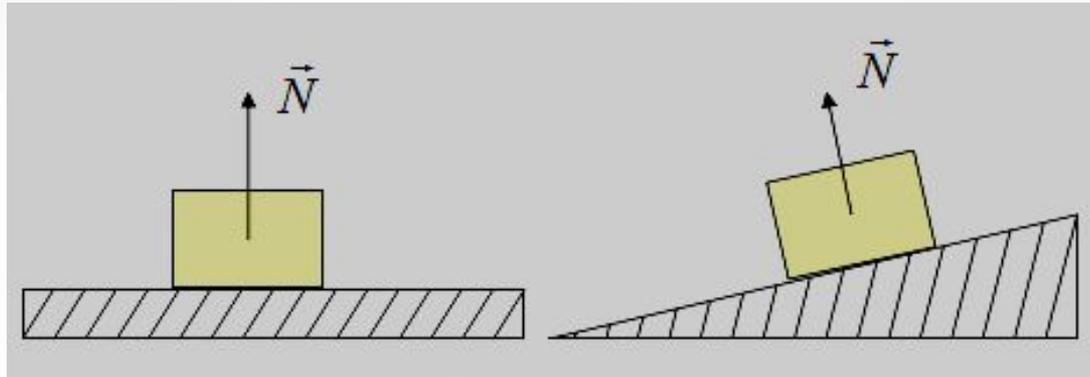




Сила упругости всегда направлена против деформации

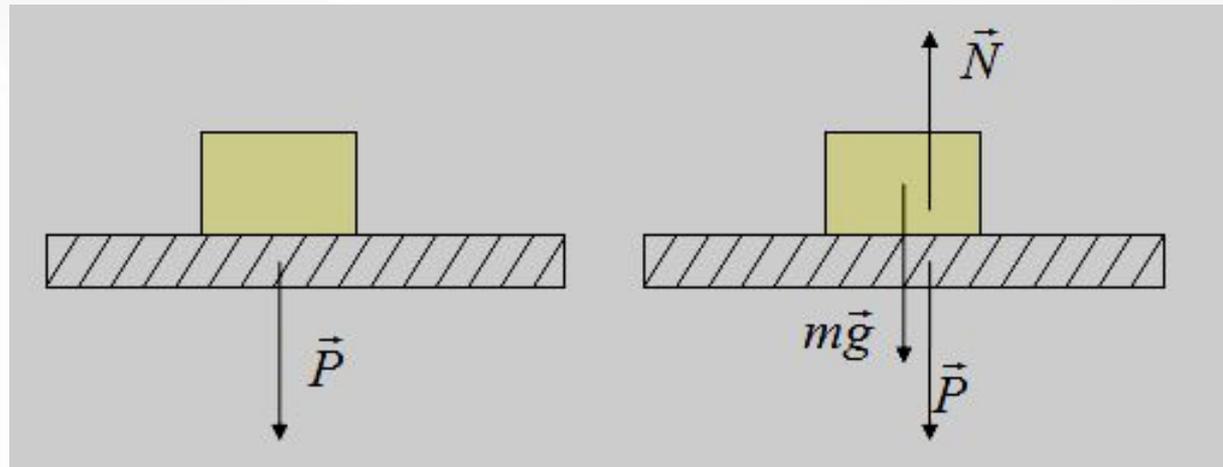


Виды силы упругости



сила реакции опоры – сила упругости, которая возникает при действии опоры на тело и направлена перпендикулярно поверхности соприкосновения тел

Виды силы упругости



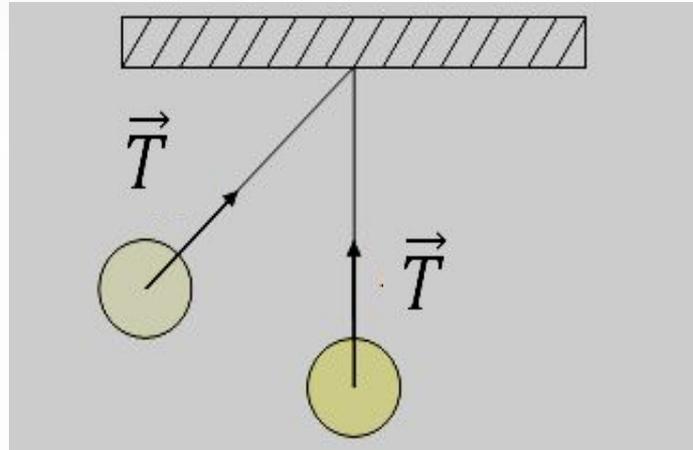
вес тела – это сила упругости, действующая на опору или подвес со стороны деформированного тела.



**сила тяжести
действует на тело,
направлена вниз, к
центру Земли**

**вес действует на опору
или подвес, направлен
перпендикулярно
поверхности**

Виды силы упругости



сила натяжения – сила упругости, которая действует на тело со стороны деформированного подвеса и направлена вдоль подвеса.

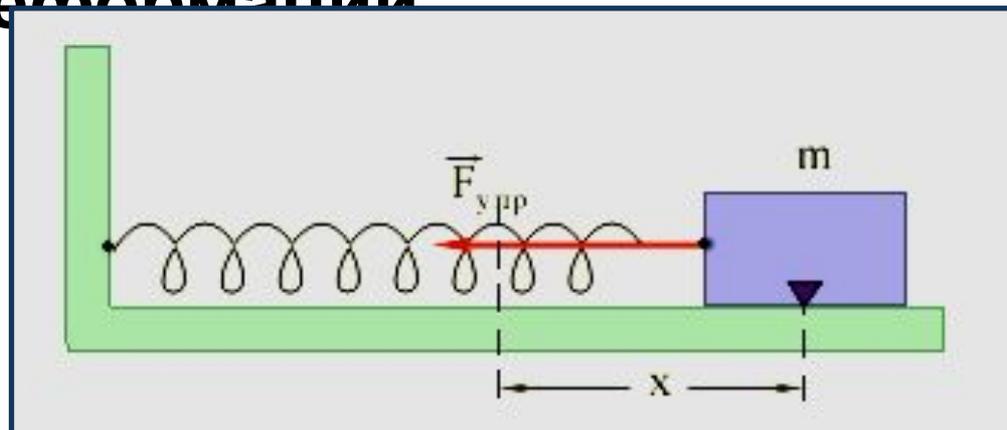
Закон Гука

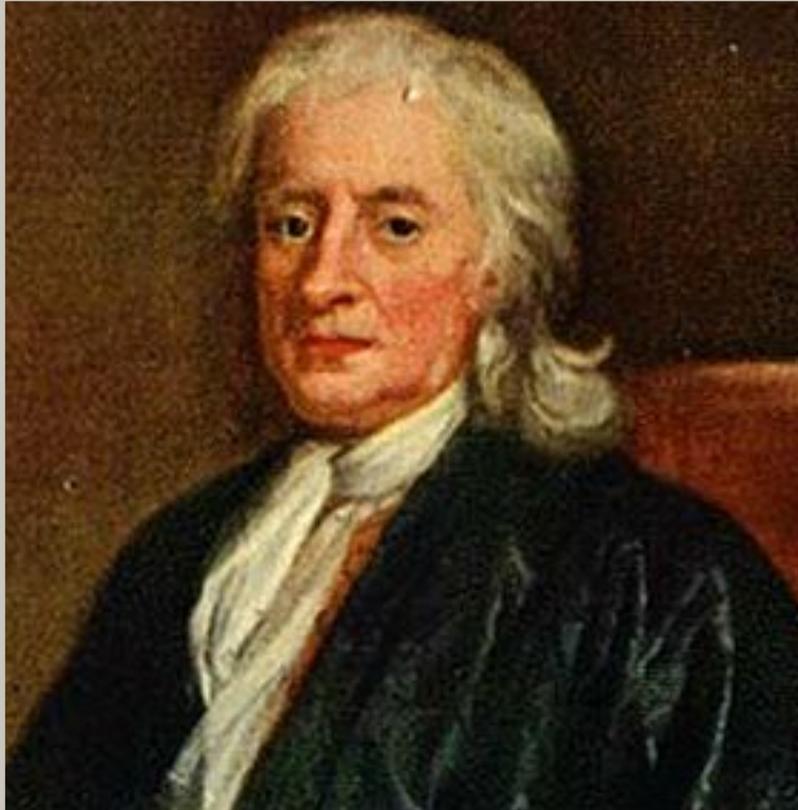


выполняется при малых упругих деформациях



Сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна его удлинению (сжатию) и направлена противоположно перемещению частиц тела при деформации.





Роберт Гук

1635 - 1703

Английский
естествоиспытатель **Роберт Гук** родился во Фрешуотере, в семье священника местной церкви. В 1653 г. поступил в Крайст-Чёрч-колледж Оксфордского университета, где впоследствии стал ассистентом Р. Бойля.

Закон Гука



$$F_{\text{упр}} = k|\Delta\ell|$$



$$(F_{\text{упр}})_x = -kx$$

$$\Delta\ell = x = x - x_0$$

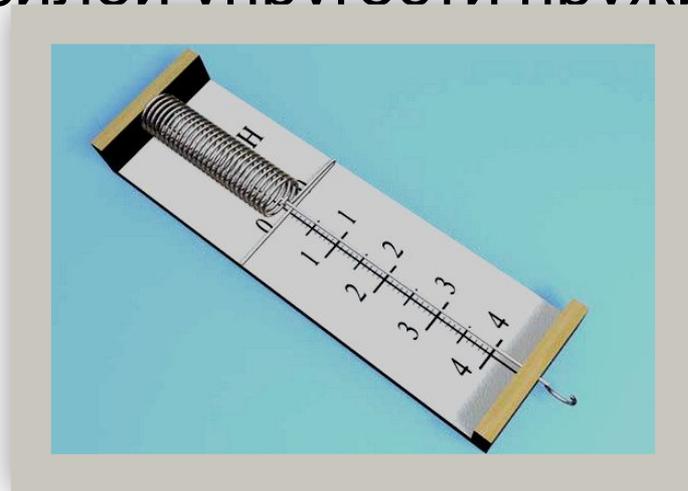
x — удлинение

k — коэффициент упругости (жесткость)

$$[k] = \text{Н/м}$$

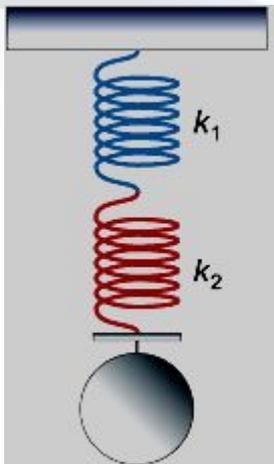
Динамометр – прибор для измерения силы

Принцип его действия основывается на сравнении любой силы с силой упругости пружины



Динамометр - пружина, растяжение которой проградуировано в единицах силы

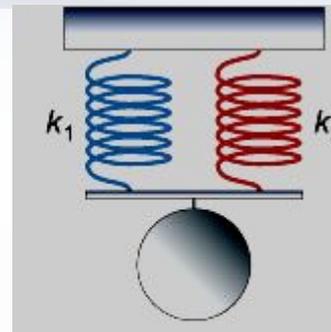
Соединение пружин



При последовательном соединении пружин жесткость рассчитывается

по формуле

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \Rightarrow k = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$$



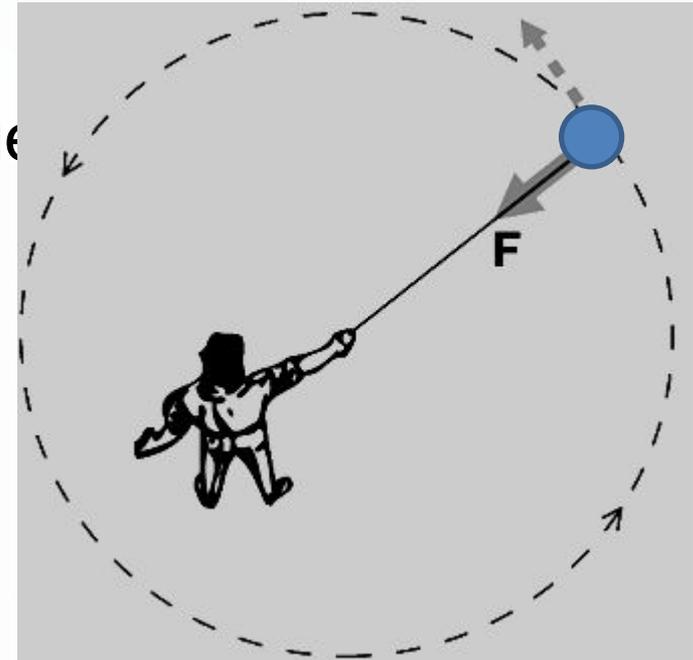
При параллельном соединении пружин жесткость рассчитывается

по формуле

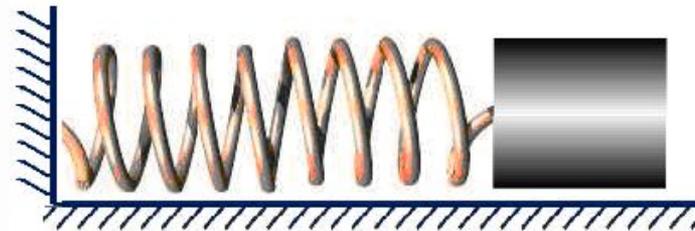
$$k = k_1 + k_2$$

Примеры движения тела под действием силы упругости

Тело может совершать движение по окружности (если вектора силы и скорости перпендикулярны)

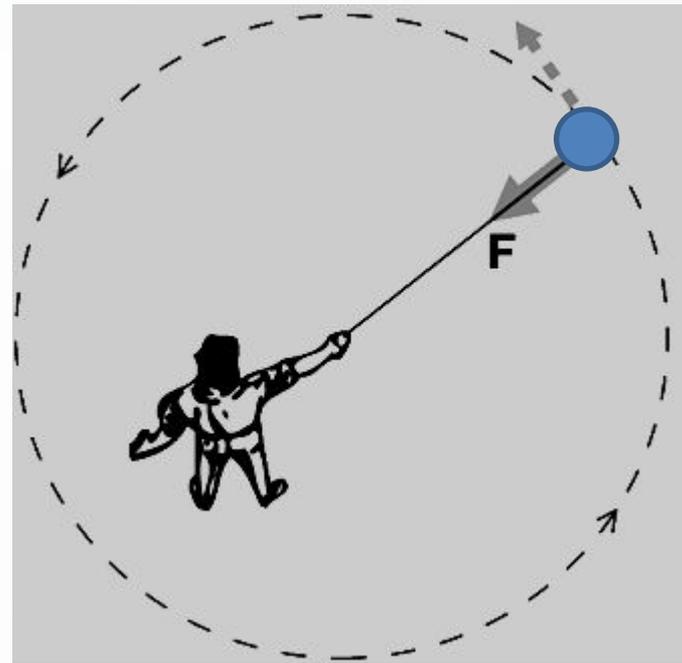


Тело может совершать колебательное движение (если вектора силы и скорости сонаправлены)

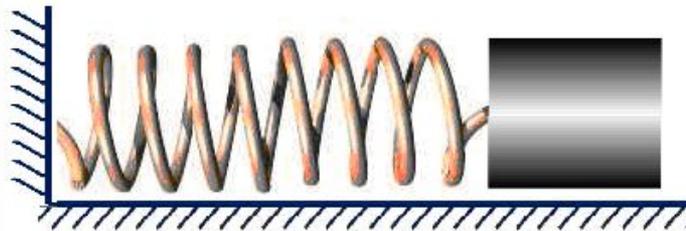


Примеры движения тела под действием силы упругости

Тело может совершать движение по окружности (если вектора силы и скорости перпендикулярны)



Тело может совершать колебательное движение (если вектора силы и скорости сонаправлены)



1. Какого вида деформации испытывают при нагрузке?

а) ножка

скамейки

б) сиденье

скамейки

в) натянутая струна

гитары

г)

сверло

д) зубья

пилы

растяжени

е

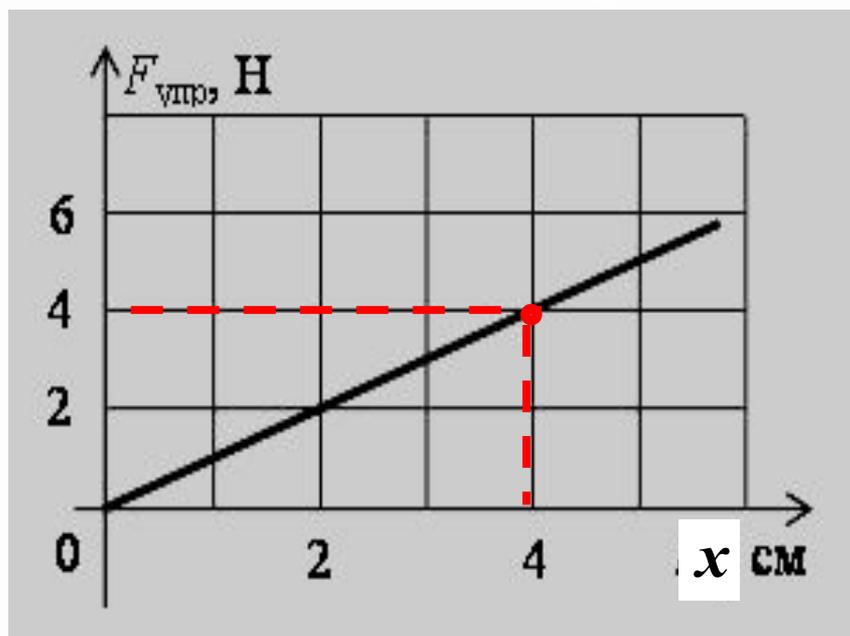
сжатие

изгиб

кручение

сдвиг

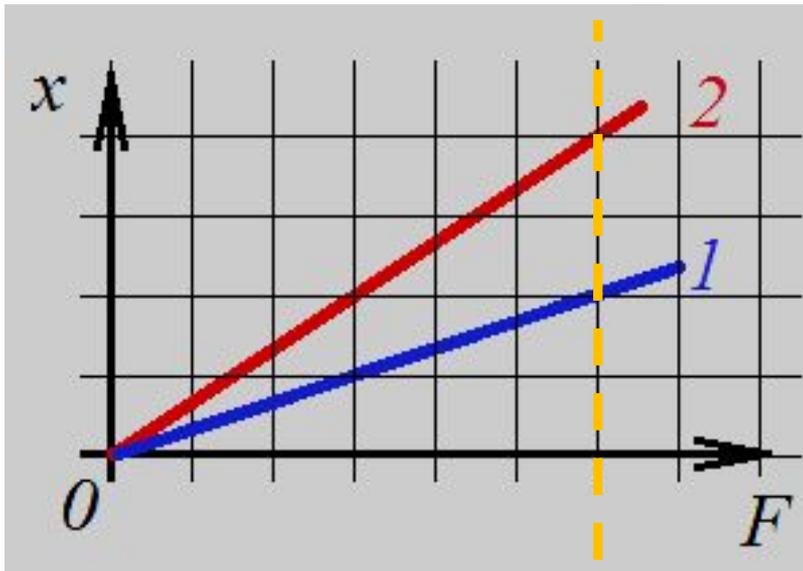
2. Определить по графику коэффициент упругости пружины.



$$k = \frac{F_x}{|x|}$$

Ответ: 100 Н/
м

3. На рисунке представлены графики зависимости удлинения от модуля приложенной силы для стальной 1 и медной 2 проволок равной длины и диаметра. Сравнить жесткости проволок.



На рисунке видно, что при воздействии одной и той же силы F удлинение стальной проволоки вдвое меньше, чем медной. Значит, стальную растянуть вдвое труднее – или ее жесткость вдвое больше.

$$k_1 > k_2$$

4. На сколько удлинится рыболовная леска жесткостью $0,3 \text{ кН/м}$ при поднятии вверх рыбы весом 300 г ?



Ответ: $0,01 \text{ м} = 1 \text{ см}$

РЕСУРСЫ:

<https://testonik.net/doc/3570-ilya-fizika-vzaimodeystvie-tel>

http://www.physbook.ru/index.php/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8._%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D1%83%D0%BF%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8

<https://easy-physic.ru/sila-uprugosti-zakon-guka/>

<https://interneturok.ru/physics/7-klass/vzaimodejstvie-tel/sila-uprugosti>

<http://fizmat.by/kursy/dinamika/sily>