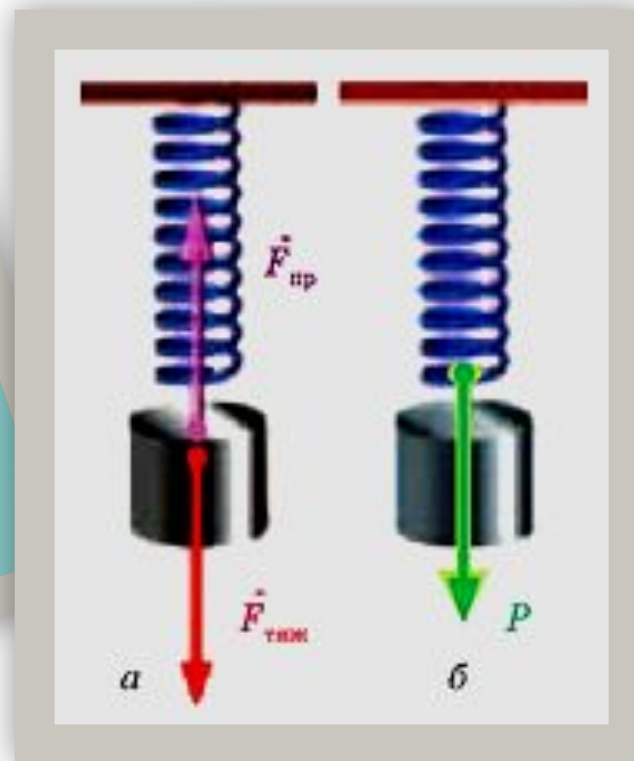
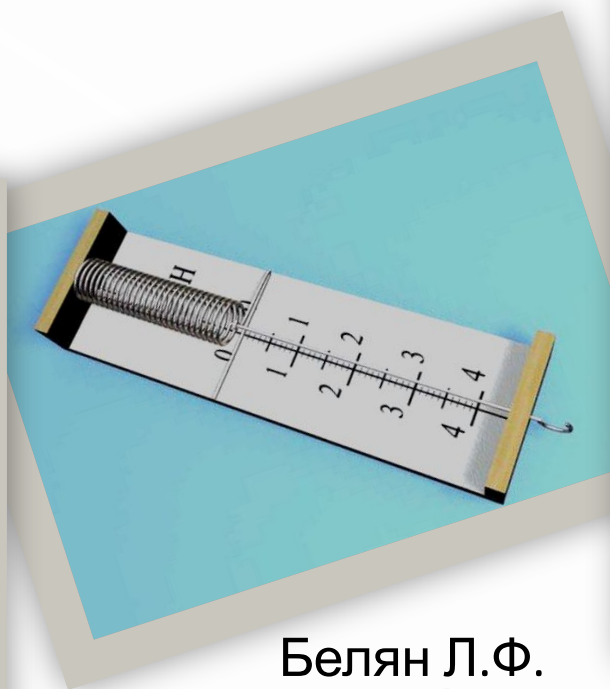
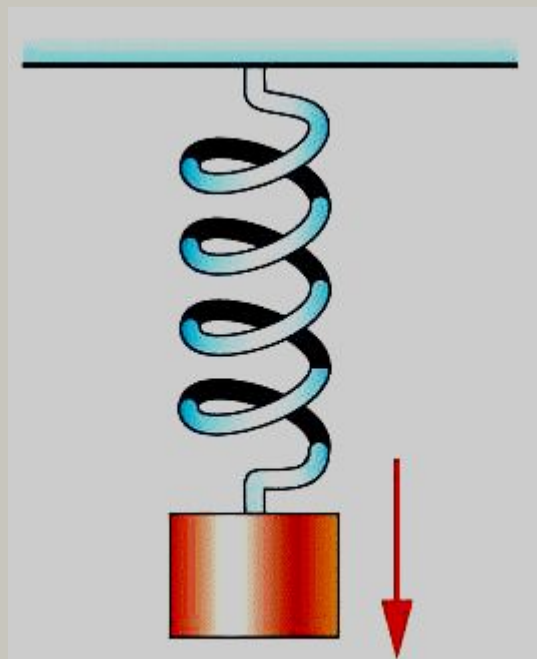


Сила упругости



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

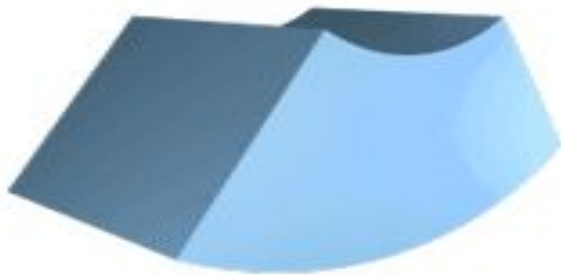
Сила упругости – это сила, возникающая в результате деформации тела, стремящаяся вернуть его в первоначальное состояние

Виды деформаций

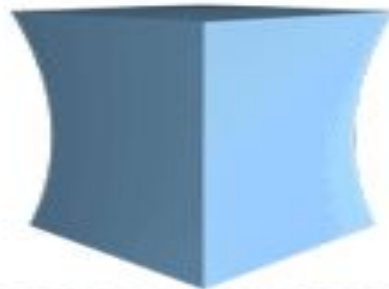
Упругие – исчезают после прекращения действия внешних сил

Пластические – не исчезают после прекращения действия внешних сил

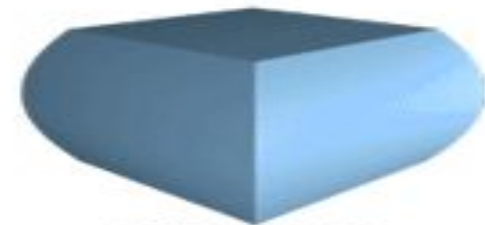
Типы упругой деформации



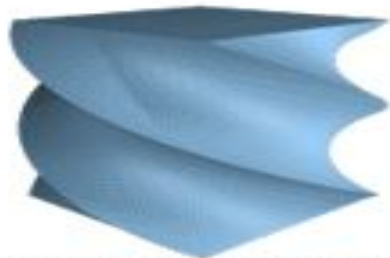
изгиб



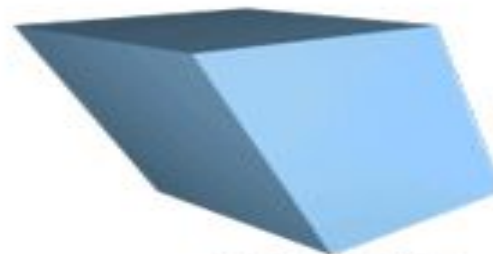
растяжение



сжатие



кручение

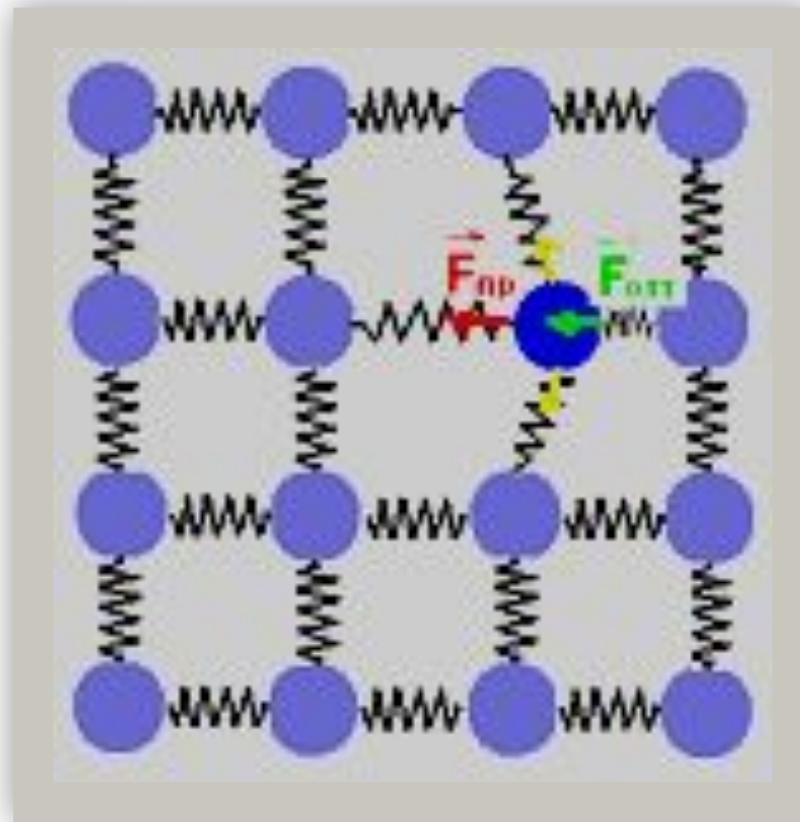


сдвиг

Причина возникновения силы упругости –

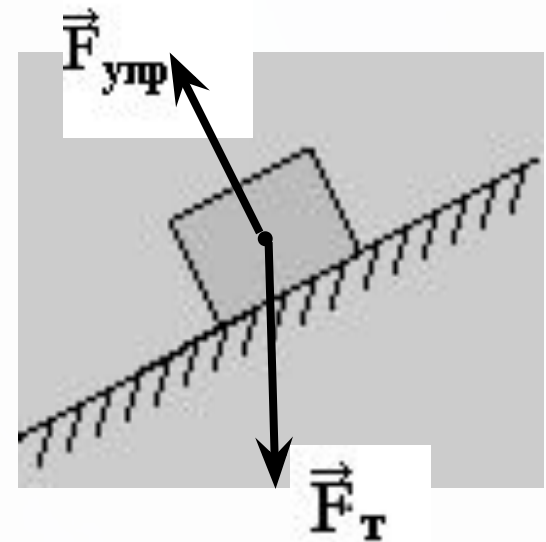
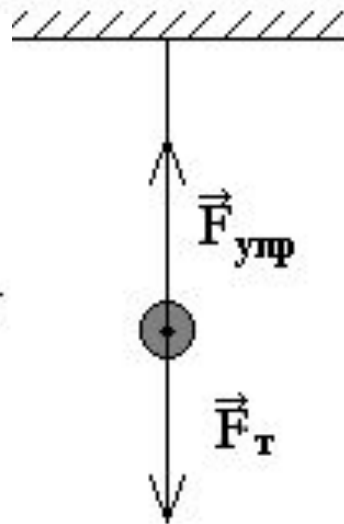
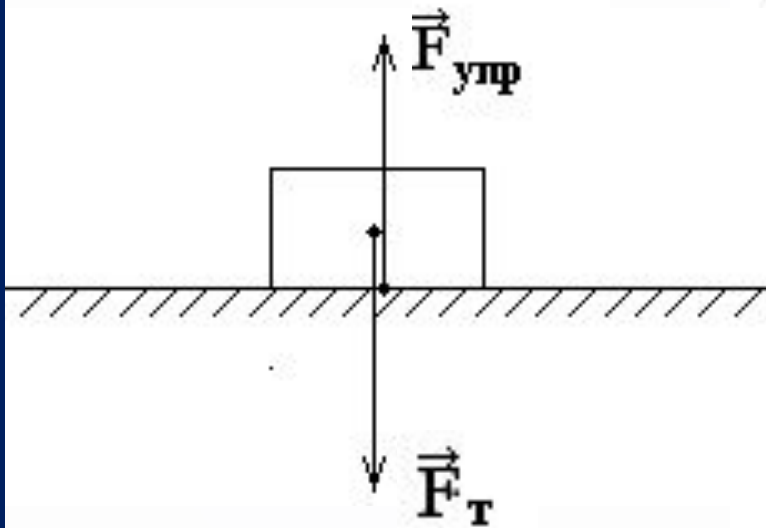


- ✓ Все тела состоят из атомов или молекул
- ✓ Частицы взаимодействуют между собой с силами притяжения и отталкивания
- ✓ Расстояния между частицами сравнимы с размерами частиц
- ✓ Увеличиваем расстояния – преобладают силы притяжения
- ✓ Уменьшаем – преобладают

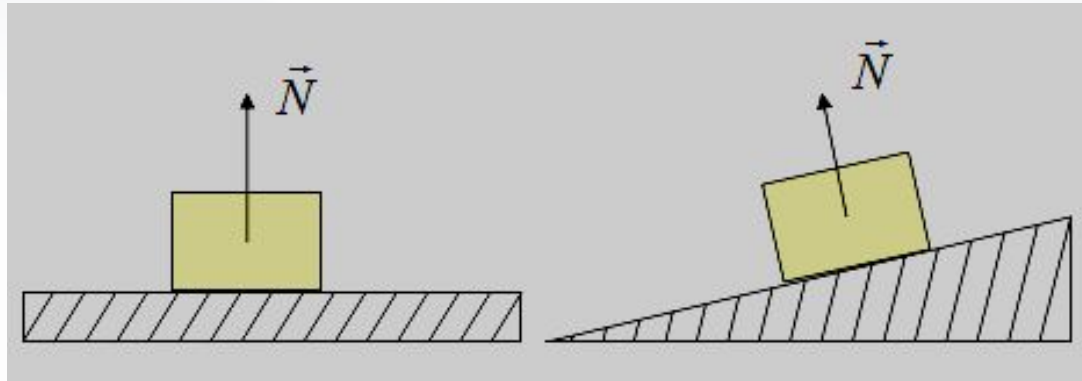




Сила упругости всегда направлена против деформации

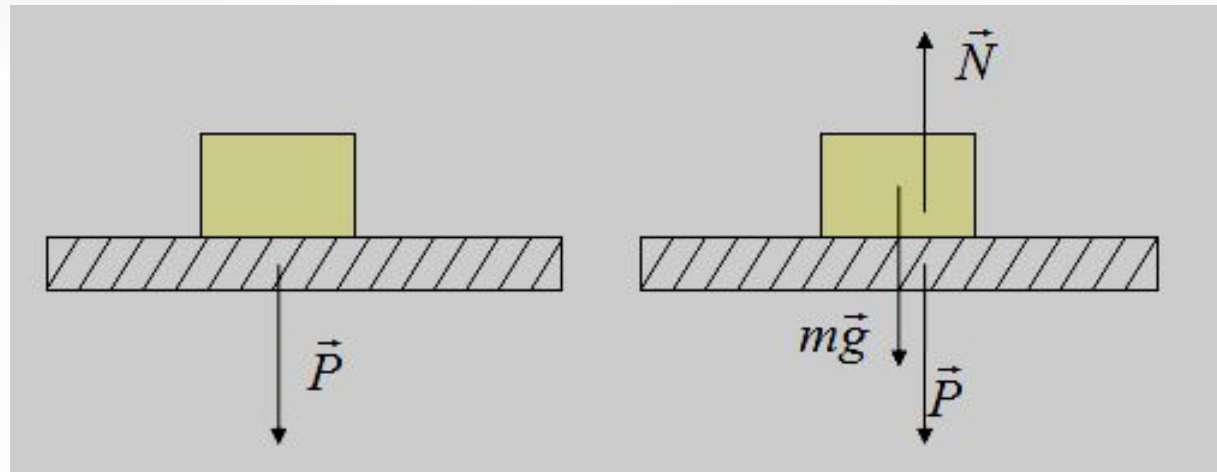


Виды силы упругости



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

Виды силы упругости



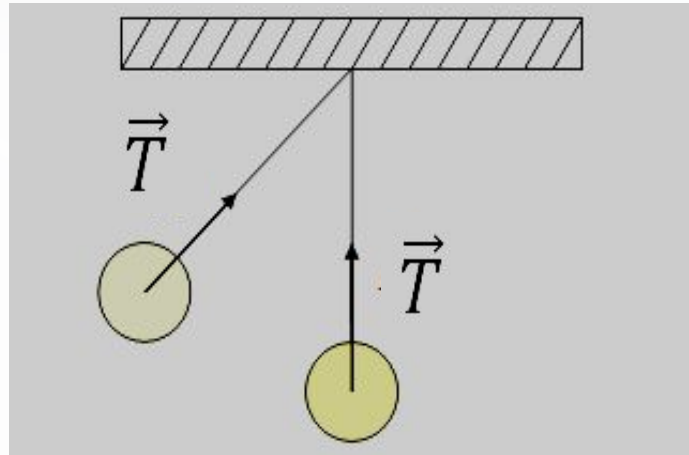
вес тела – это сила упругости, действующая на опору или подвес со стороны деформированного тела.



**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.

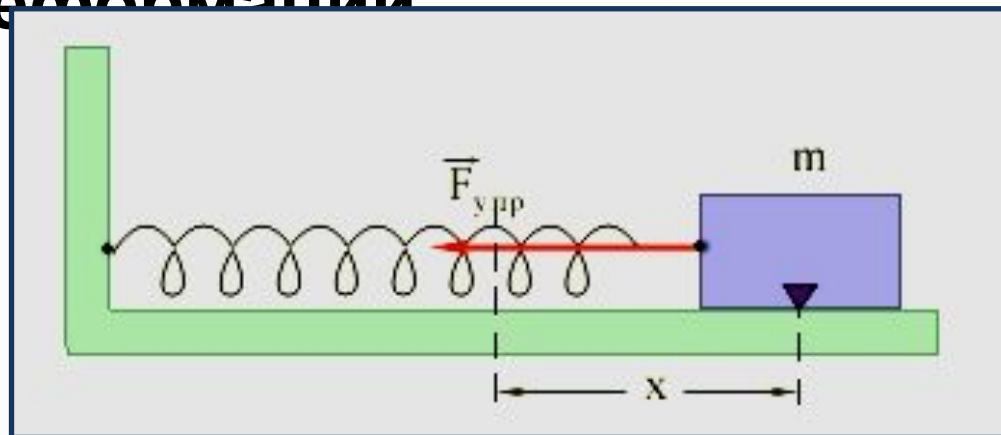
Закон Гука

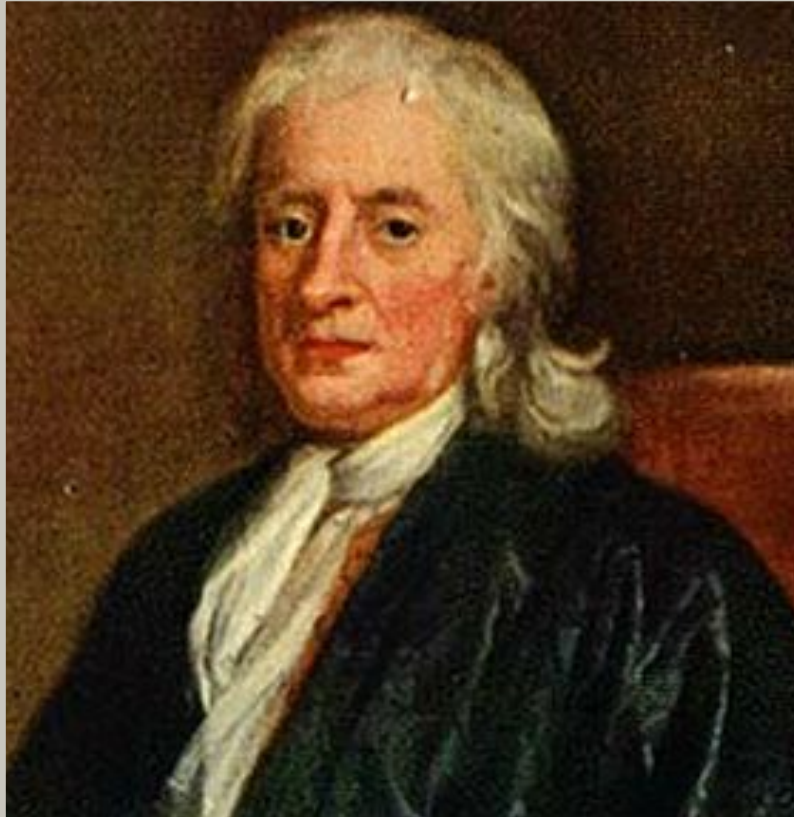


выполняется при малых упругих деформациях



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



$$F_{\text{упр}} = k|\Delta\ell|$$



$$(F_{\text{упр}})_x = -kx$$

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

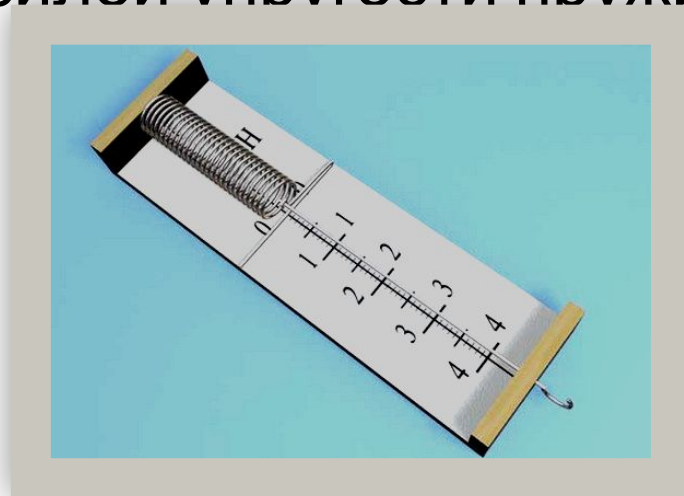
x — удлинение

k — коэффициент упругости (жесткость)

$$[k] = \text{Н/м}$$

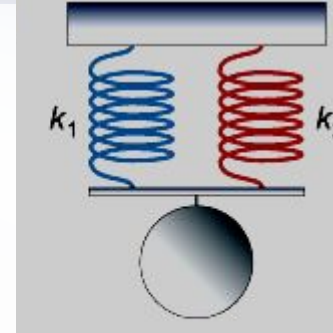
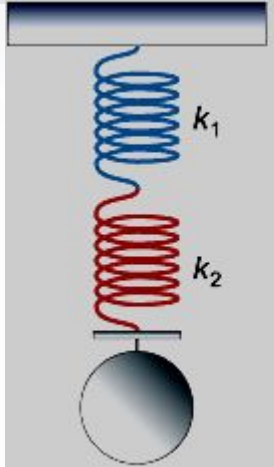
Динамометр – прибор для измерения силы

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



При параллельном соединении пружин жесткость рассчитывается

по формуле

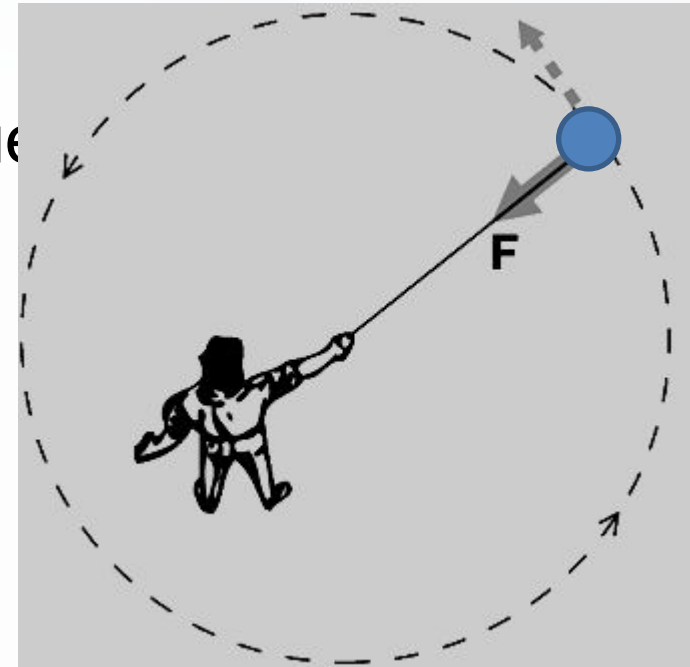
$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \Rightarrow k = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$$

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)

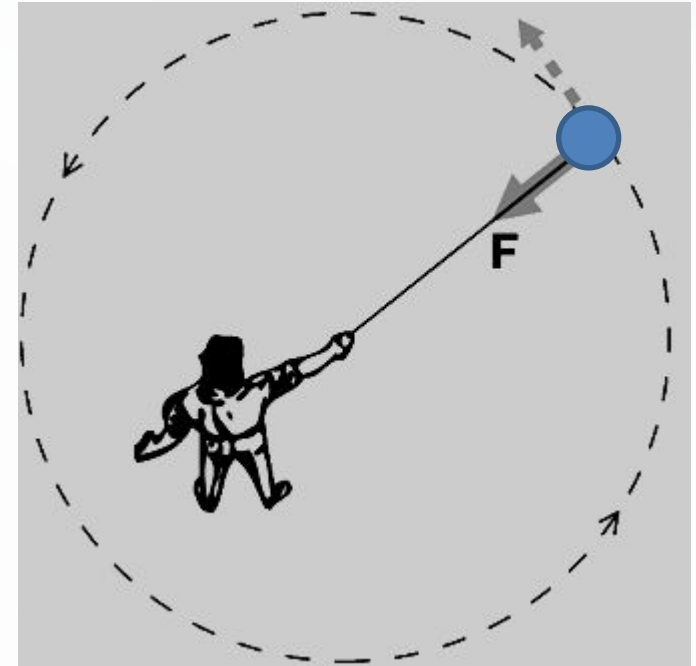


Тело может совершать колебательное движение (если вектора силы и скорости сонаправлены)



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) натянута струна гитары

г) сверло

д) зубья пилы

растяжение

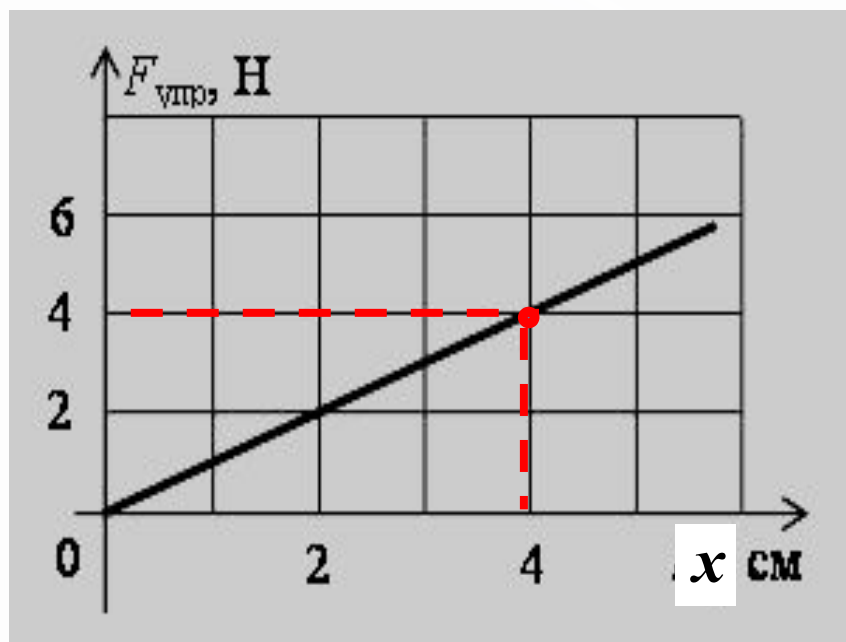
сжатие

изгиб

кручение

сдвиг

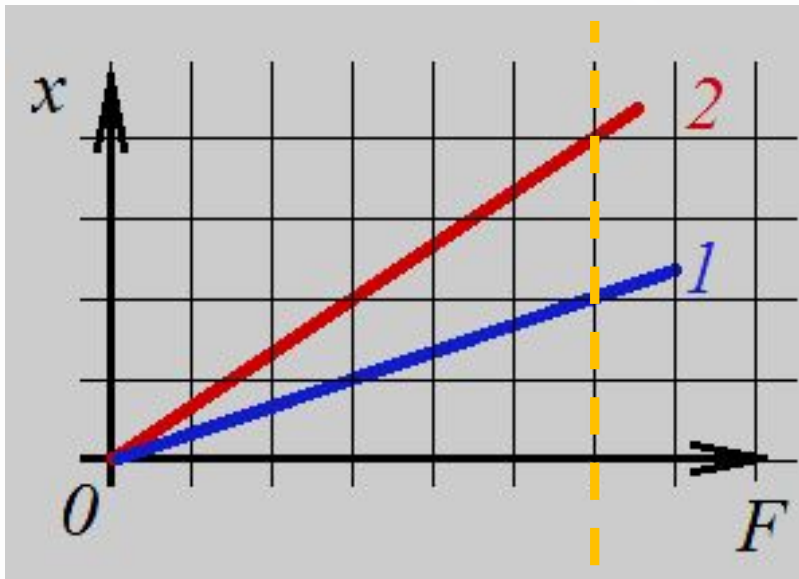
2. Определить по графику коэффициент упругости пружины.



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

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>