

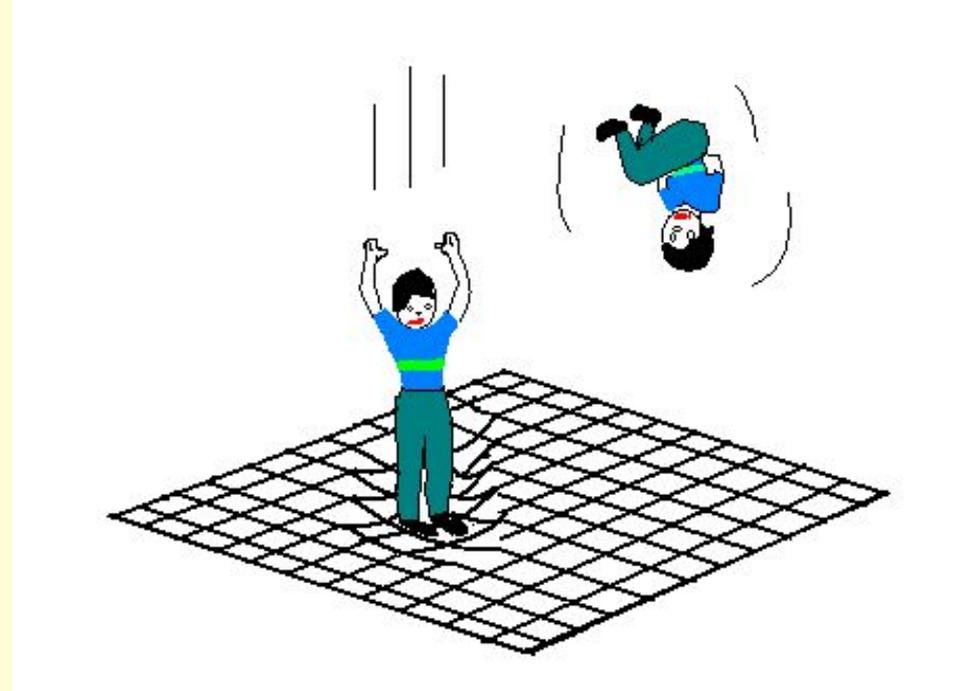


# Силы в механике

- Сила тяготения
  - Сила трения
  - Сила упругости
- 

# Что заставляет выпрямляться сетку батута ?

- СИЛА УПРУГОСТИ





# Деформация

- -изменение формы или размеров тела (или части тела) под действием внешних сил, вызывающих изменение относительного расположения частиц.
  - ВИДЫ ДЕФОРМАЦИЙ
  - **Упругие** (исчезают после прекращения действия внешних сил)
  - **Пластические** (остаются после прекращения действия внешних сил)
- 

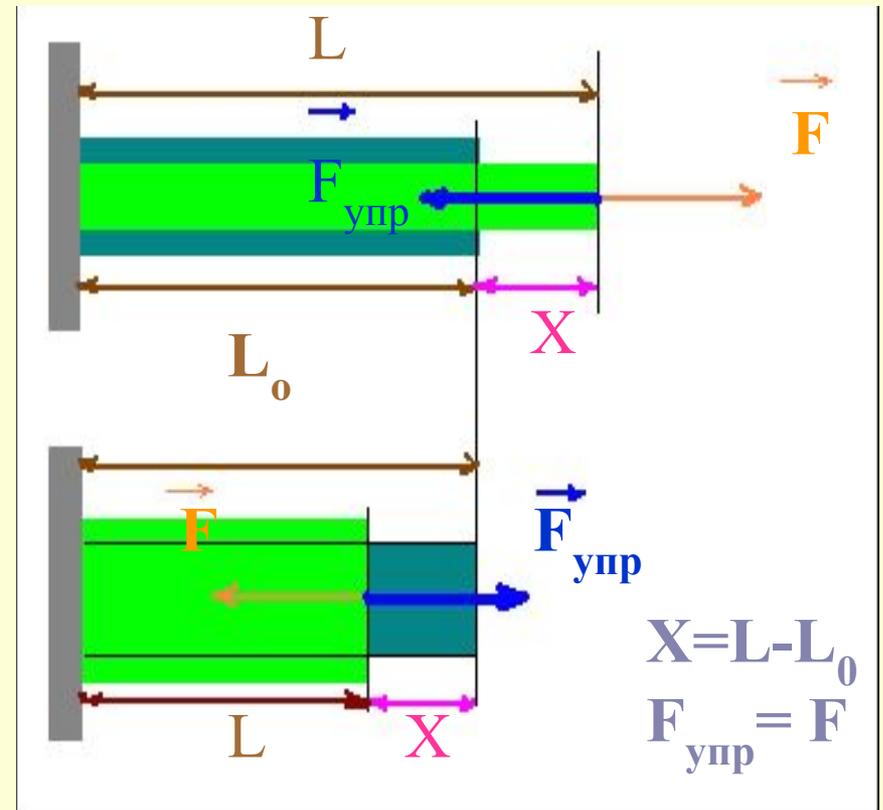
# Типы деформаций

- Растяжение  
( $X > 0$ )

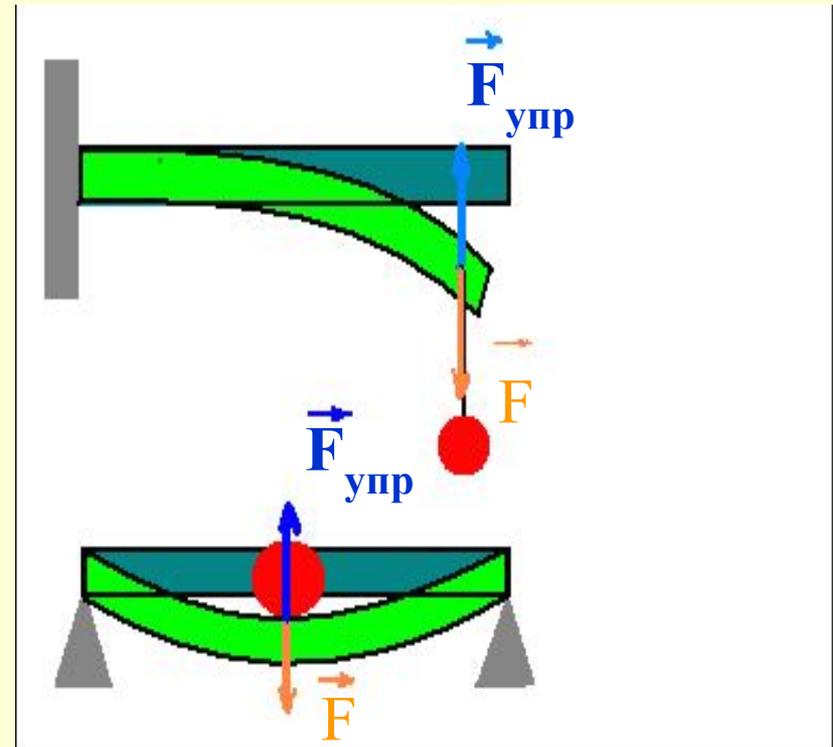
- -испытывают тросы, канаты, лески в подъемных устройствах, стяжки между вагонами и др.

- Сжатие ( $X < 0$ )

- -испытывают столбы, колонны, стены, фундаменты, некоторые кости скелета и др.



- Изгиб
- (сочетание растяжения и сжатия)
- -испытывают нагруженные балки, кронштейны, сиденья и др.

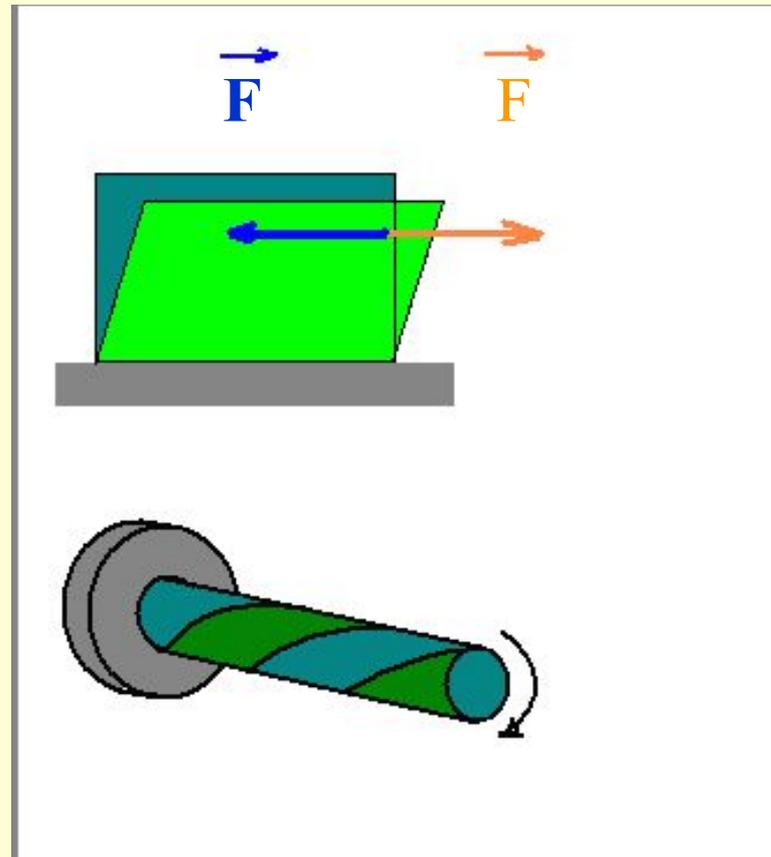


- **Сдвиг**

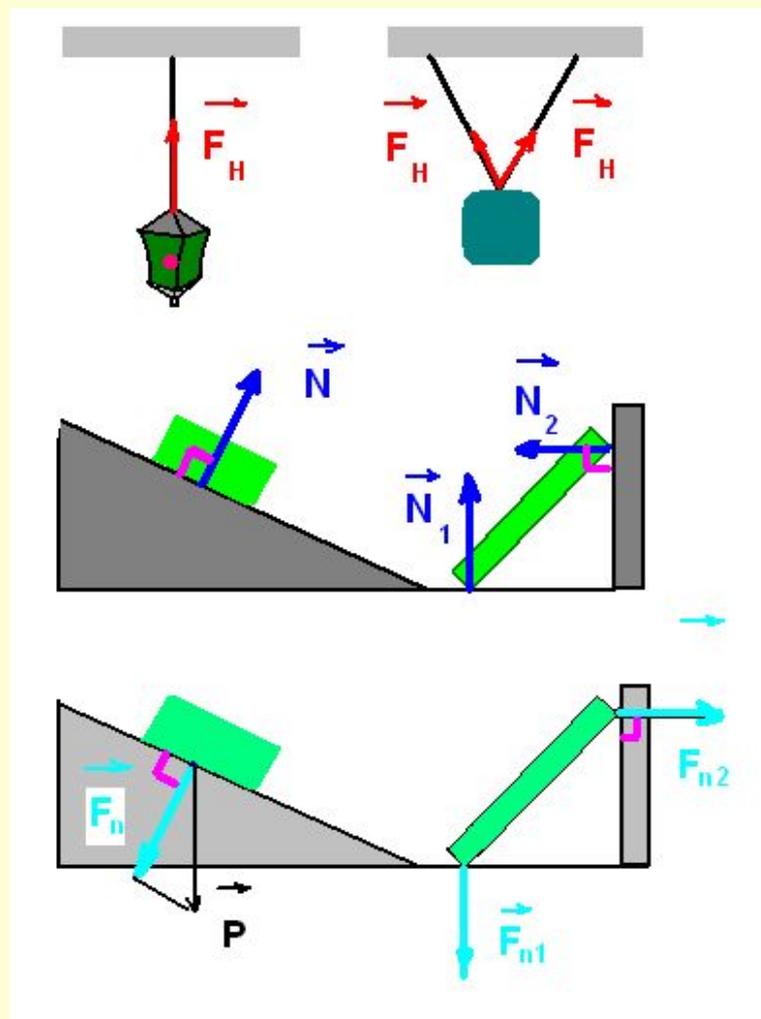
- -испытывают балки в местах опор, заклепки, соединяющие детали и др.

- **Кручение**

- *(сводится к сдвигу)*
- -испытывают болты при заворачивании, валы машин, сверла



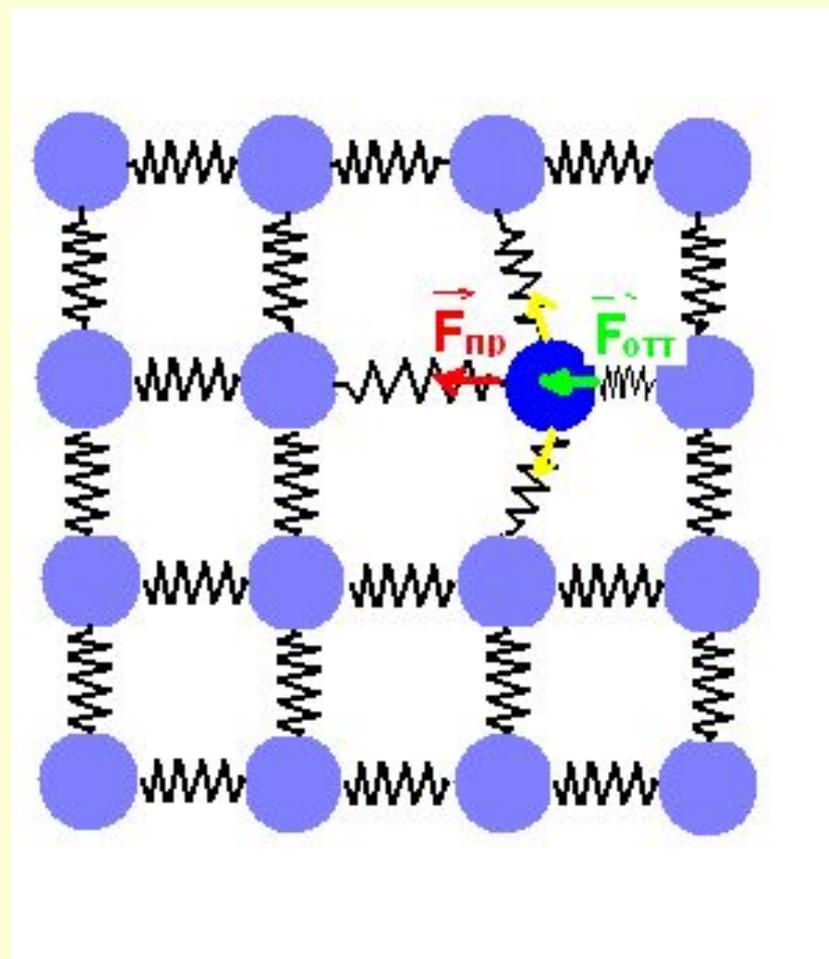
# Разновидности силы упругости



- Сила натяжения
- Направлена вдоль нити
- Сила реакции опоры  
(действует со стороны опоры на тело)
- Сила нормального давления  
(действует со стороны тела на опору)
- Направлены перпендикулярно поверхности

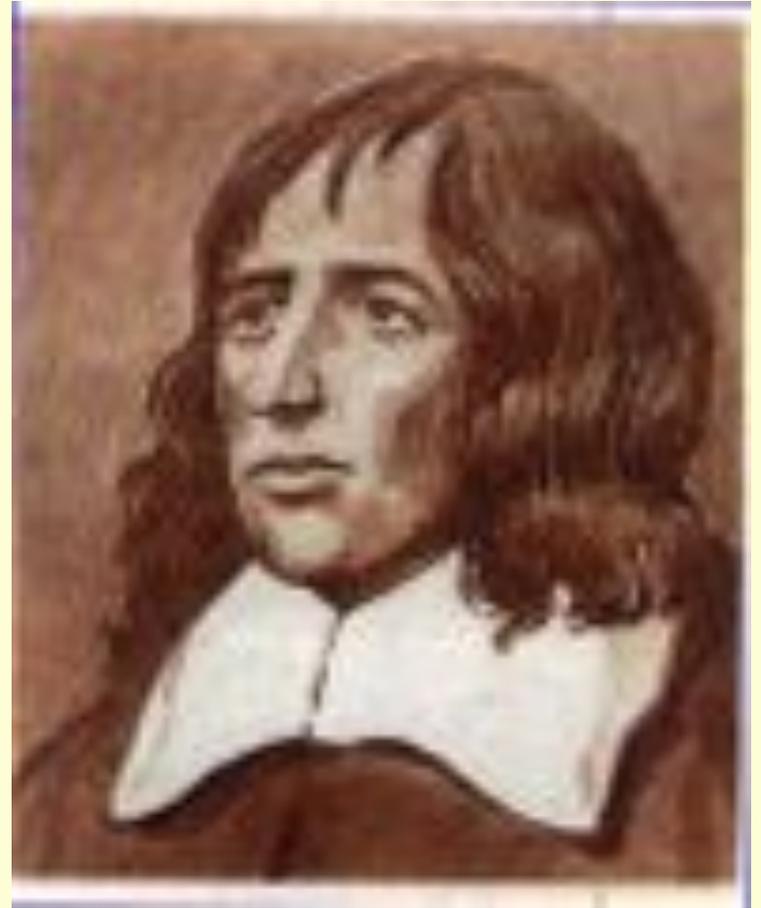
# Причины возникновения сил упругости

- 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 – возникают силы притяжения
- Уменьшаем – возникают силы отталкивания
- **СИЛЫ УПРУГОСТИ имеют ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ ПРИРОДУ**



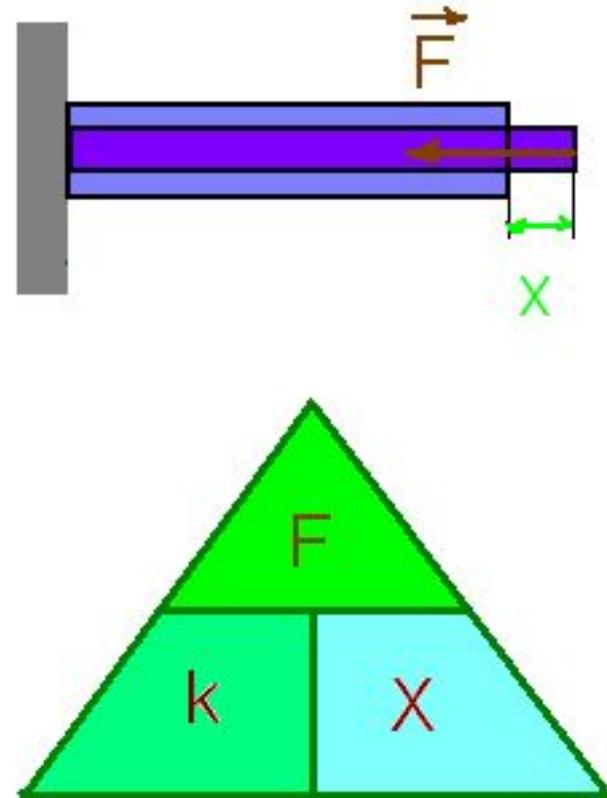
# РОБЕРТ ГУК

- Родился 18 июля 1635г в местечке Фрешуотер на английском острове Уайт в семье настоятеля местной церкви.
- Современник Ньютона он не раз стоял на пороге великих открытий (и даже оспаривал в суде авторство закона всемирного тяготения), но не владея математикой в должной мере, ограничился гениальными догадками.
- Известен как автор закона, который сейчас носит его имя.



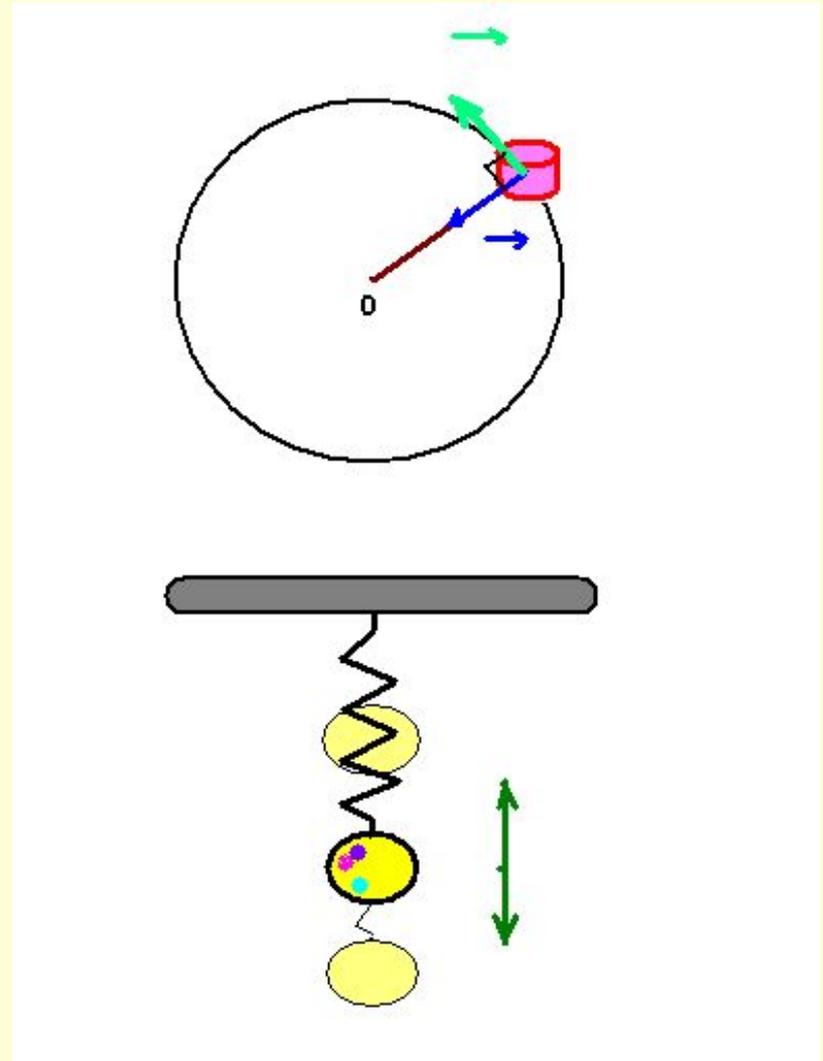
# ЗАКОН ГУКА

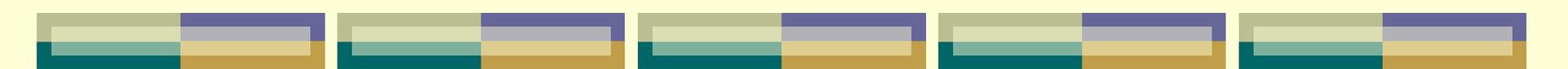
- Сила упругости, возникающая при деформации при деформации тела, пропорциональна его удлинению и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела при деформации.
- $F_{\text{упр}} = - kX$



# ДВИЖЕНИЕ 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 коллинеарны);  
уравнение движения:  
 $m a = - k X$*



- 
- При каких условиях возникают деформации тела?
  - Что является следствием деформации тела?
  - В чем состоит закон Гука?
  - Какова природа силы упругости?
  - Как можно вычислить удлинение тела?
  - Что называют жесткостью тела?
  - Что такое реакция опоры?
- 

# Определим жесткость пружины

1. Запишем значение  $F_{\text{упр}}$ , модуль которой равен весу груза
2. Измерим удлинение  $X$
3. Используя закон Гука, вычислим жесткость пружины, как отношение силы упругости к удлинению:  $k = |F_{\text{упр}}/X|$

# Сравните жесткости тел

- $m_1 < m_2$
- $m_1 = m_2$

