

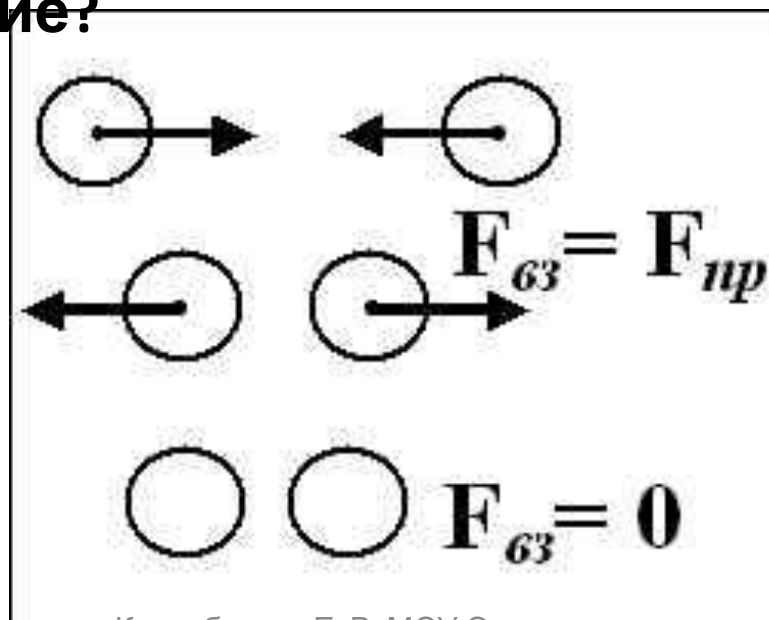
# Сила упругости

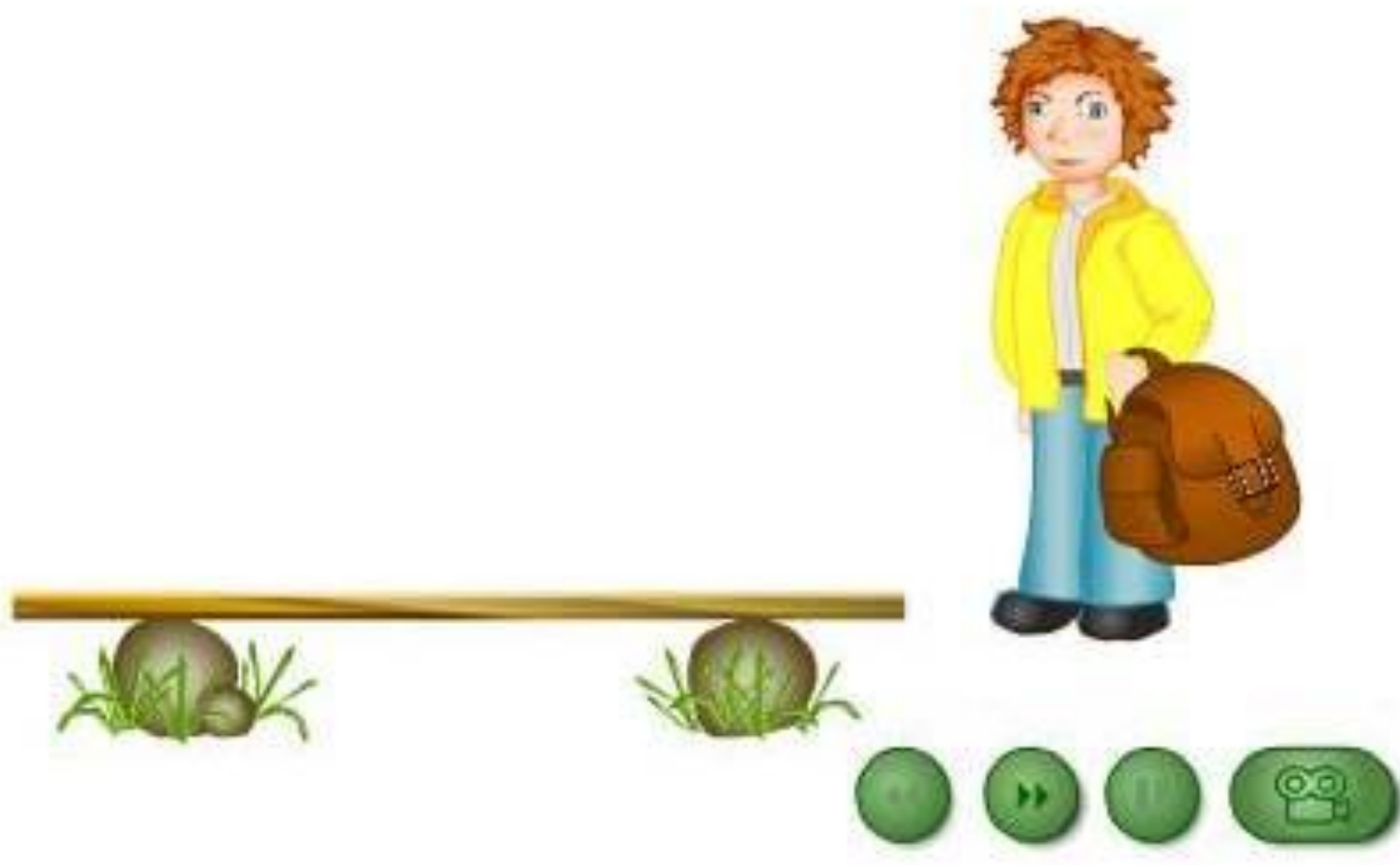
- 1. Что такое сила?**
- 2. Чем она характеризуется?**
- 3. Как обозначается? В чем измеряется?**
- 4. Какую силу называют силой тяжести?**

# Почему прогибается книжная полка?



1. Как называются частицы, из которых состоят вещества?
2. Какие взаимодействия существуют между молекулами?
3. Когда между молекулами начинает действовать притяжение?
4. Когда между молекулами начинает действовать отталкивание?



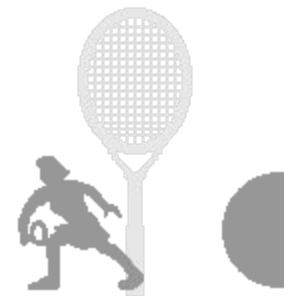






# СИЛА

- ✓ относится к силам электромагнитной природы
- ✓ возникает при деформации тела;
- ✓ направлена в сторону, противоположную перемещению частиц тела при деформации;
- ✓ приложена к телу;





# ДЕФОРМАЦИИ

изменения формы и/или объёма тела под действием внешних сил



## УПРУГИЕ

полностью  
исчезают после  
прекращения  
действия внешних  
сил



## ПЛАСТИЧЕСКИЕ

не исчезают после  
прекращения  
действия внешних  
сил

# ВИДЫ ДЕФОРМАЦИЙ



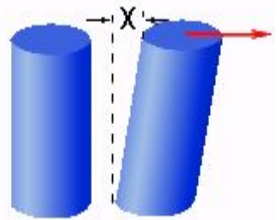
ИЗГИБ



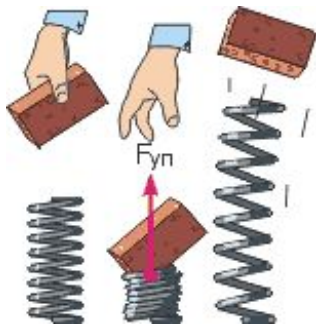
КРУЧЕНИЕ



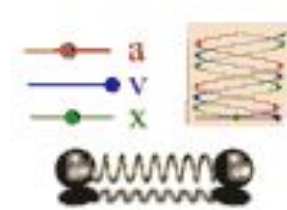
СДВИГ



РАСТЯЖЕНИЕ



СЖАТИЕ



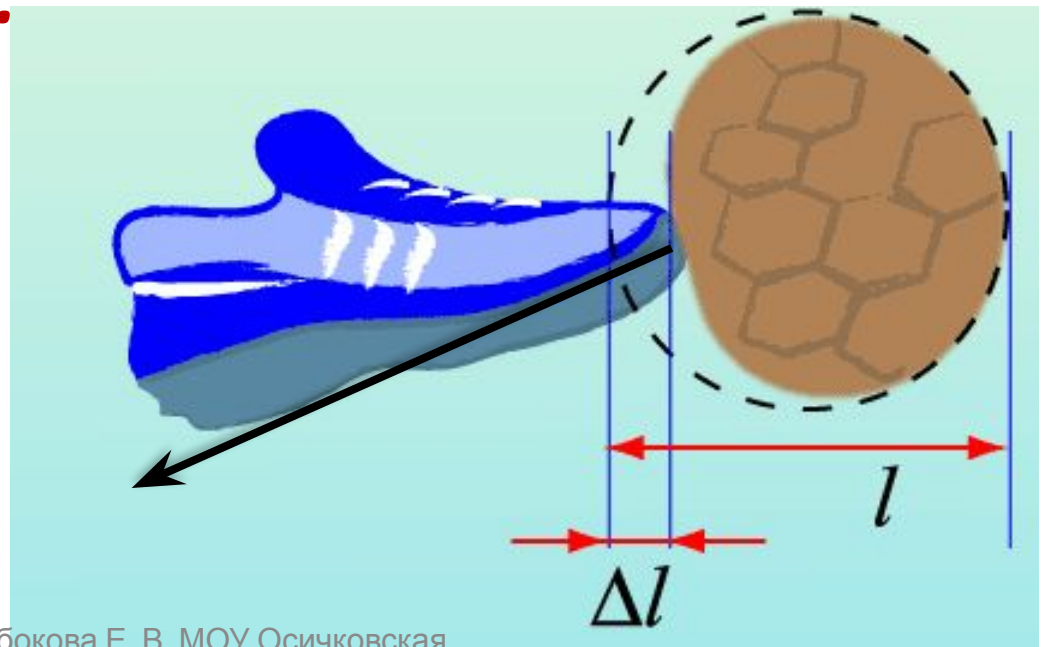
# ОСОБЕННОСТИ СИЛЫ :

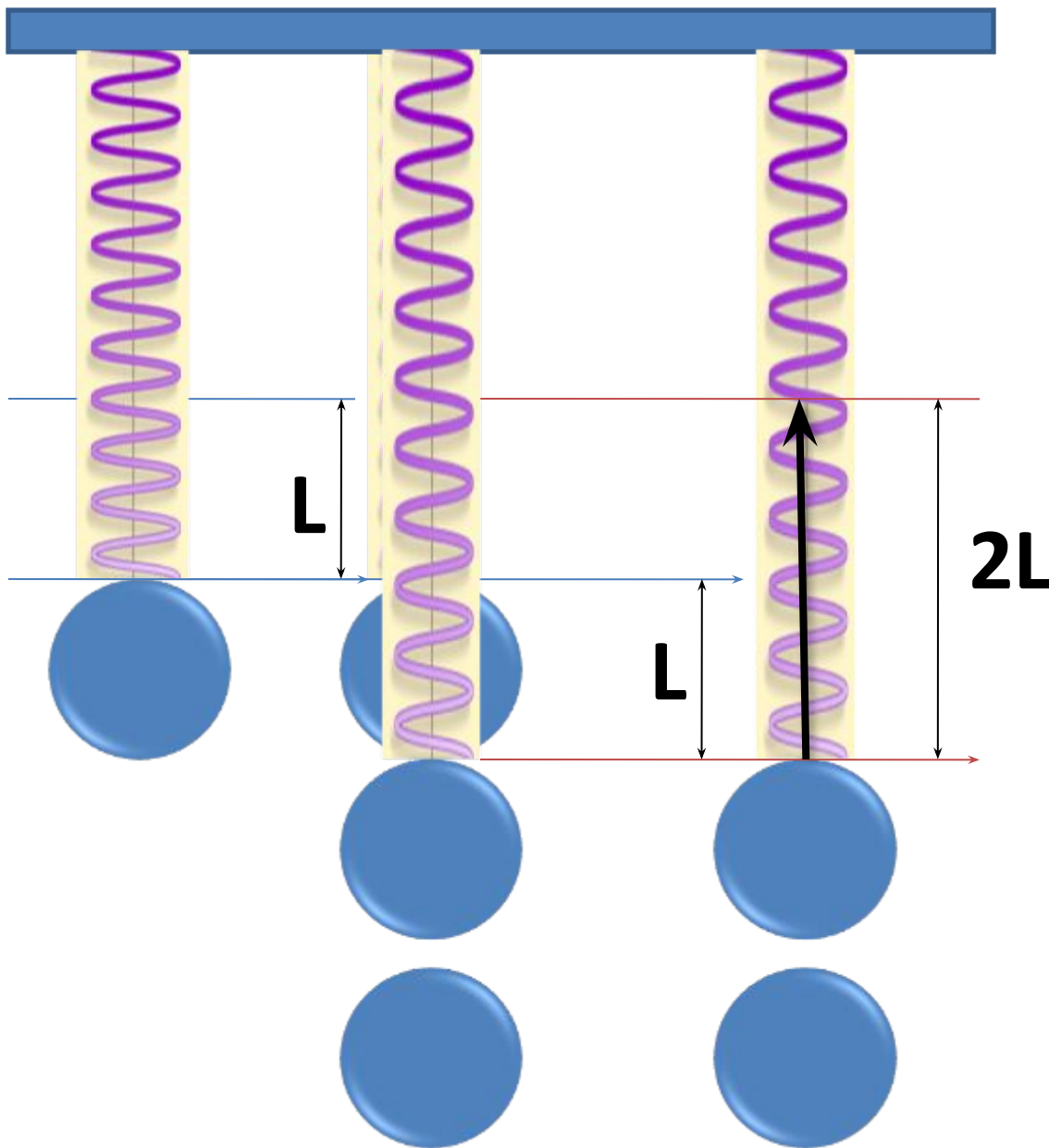
- возникает при деформации, одновременно у двух тел, участвующих в деформации;
- перпендикулярно деформируемой поверхности
- противоположна по направлению смещению частиц тел



**Сила упругости - сила, возникающая при деформации тела и направленная в сторону, противоположную направлению смещения частиц тела при деформации.**

**F**





$$F \approx L$$

**ЗАКОН  
ГУКА**

# ЗАКОН ГУКА

Был открыт Робертом Гуком  
в 1676 году.

Сила упругости, возникающая  
в теле при упругих  
деформациях, прямо  
пропорциональна его  
удлинению.



$$F_{упр} = - kx$$

где  $k$  - жёсткость пружины [Н/м],

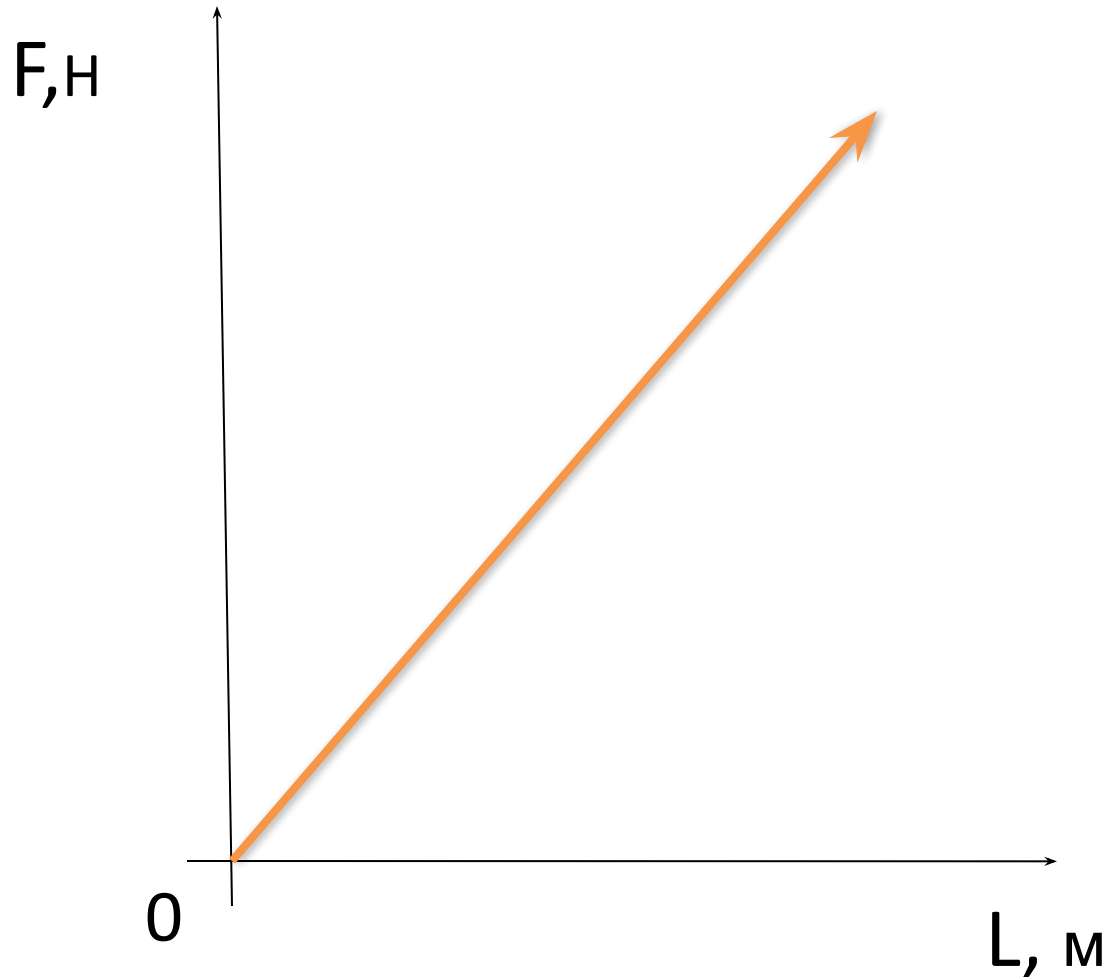
$x$  - удлинение тела [м].

Для каждой ситуации  
В упругой деформации  
Закон везде один:  
Все силы, как и водится,  
В пропорции находятся  
К увеличению длин.

А если при решении  
У длин есть уменьшение,  
Закон и тут закон:  
Пропорции упрямые  
Прямые (те же самые),  
Но знак у них сменен.

Ну что это за мука:  
Закон запомнить Гука!  
Но мы пойдем на риск,  
Напишем слева силу,  
А справа, чтобы было  
Знак «минус», «k» и «L».

$$F = -kL$$



**График зависимости силы упругости от удлинения**

# Применение силы упругости

Силы упругости работают в технике и природе: в часовых механизмах, в амортизаторах на транспорте, в канатах и тросах, в человеческих костях и мышцах т.д.





# И всё же... Почему прогибается книжная полка?



Наверное, каждый замечал, что если положить на полку тяжёлый груз, то через определённый промежуток времени она прогнётся. Под действием силы тяжести частицы полки смещаются. Полка деформируется, возникает **сила упругости**. Естественно, деформируется и сам груз.

Чему равна сила упругости пружины, если она растягивается на 25 см, а ее жесткость равна 200

Н/м

Дано:

$$L=200 \text{ Н/м}$$

$$x=25 \text{ см}$$

$$F = ?$$

решение

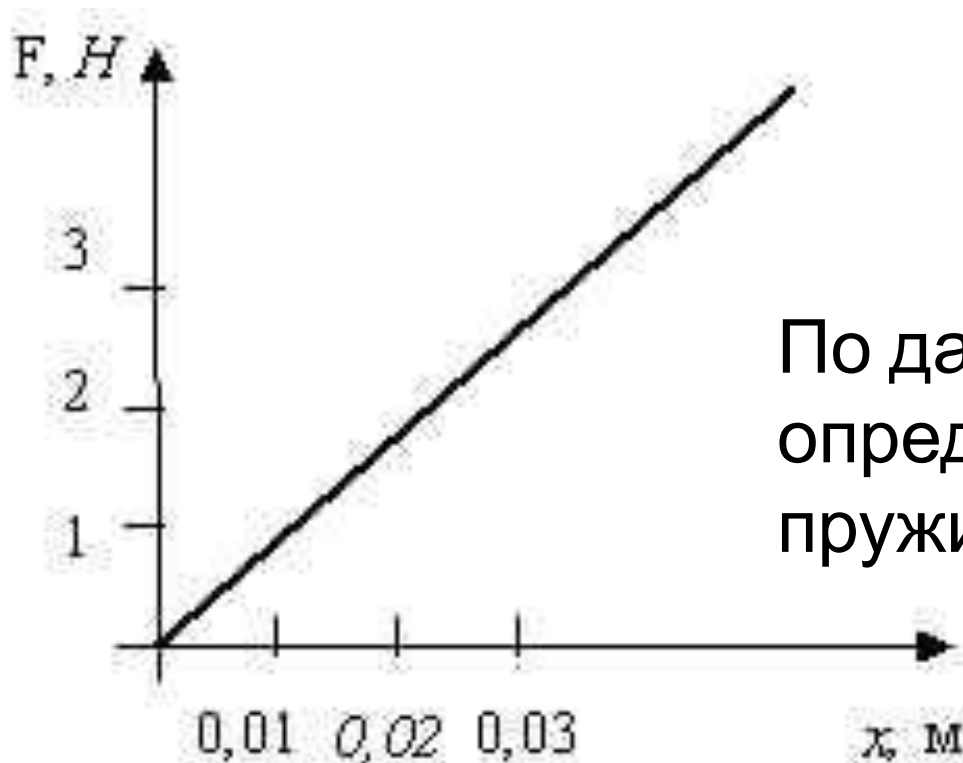
$$25 \text{ см} = 0,25 \text{ м}$$

$$F = xL$$

$$F = 0,25 \text{ м} \cdot 200 \text{ Н/м} = 50 \text{ Н}$$

Ответ: 50 Н

При растяжении пружины на 6 см в ней возникла сила упругости 300 Н.  
Чему равен коэффициент упругости пружины?



По данным графика  
определить жесткость  
пружины.