

Тема урока: СИЛА УПРУГОСТИ.  
ЗАКОН ГУКА.



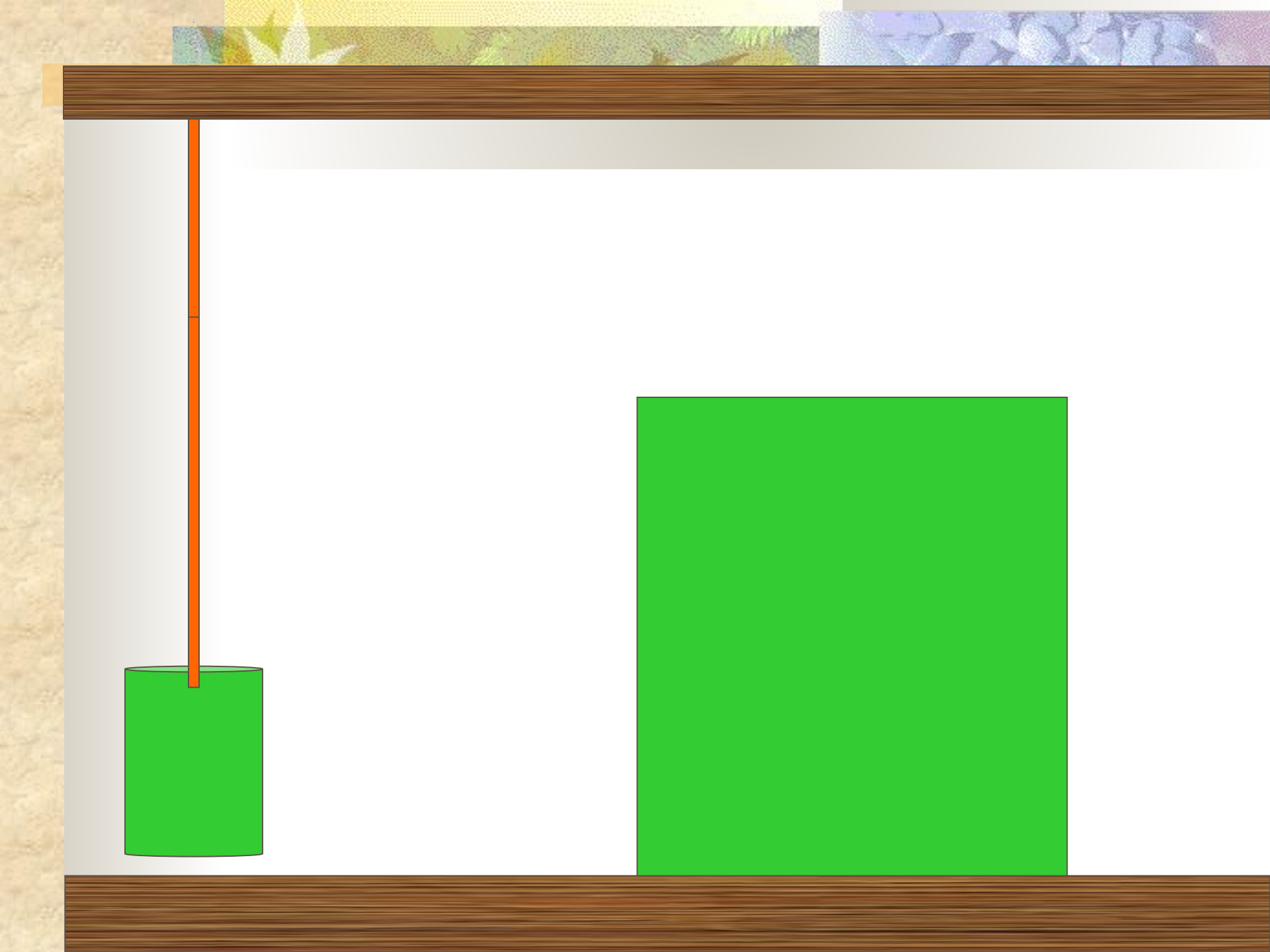
# 1. СИЛА УПРУГОСТИ.

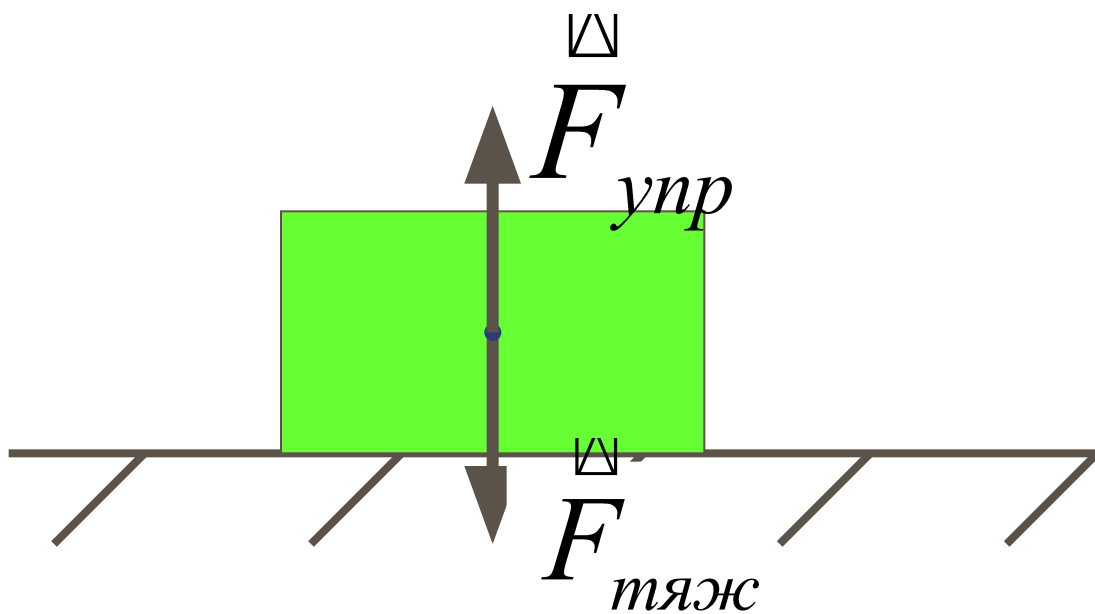
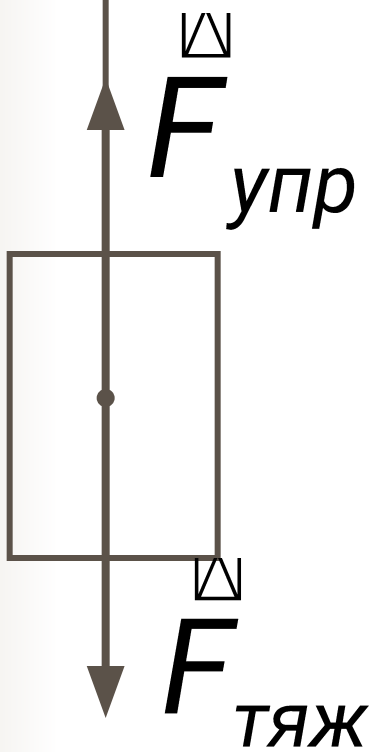











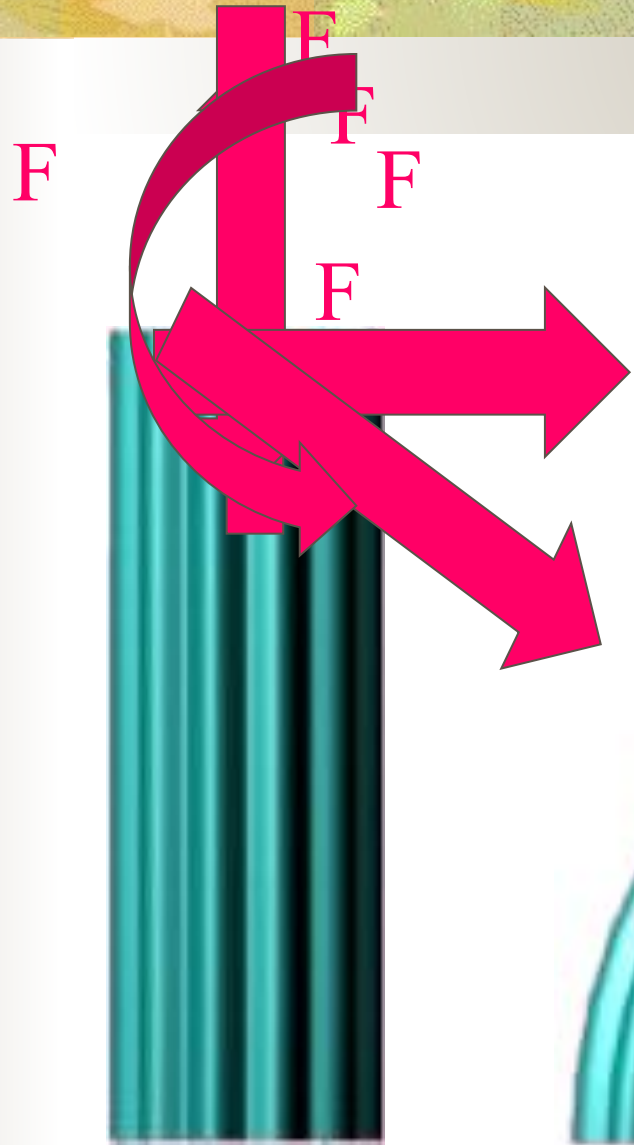


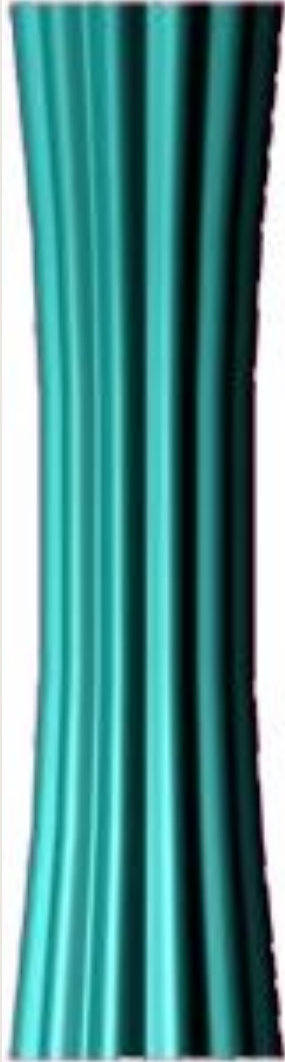


*Сила возникающая в теле в результате его деформации и стремящаяся вернуть тело в исходное положение называется силой упругости.*

*Деформацией называется изменение формы и объема тела.*







растяжение



сжатие



сдвиг



изгиб



кручение

# Деформации

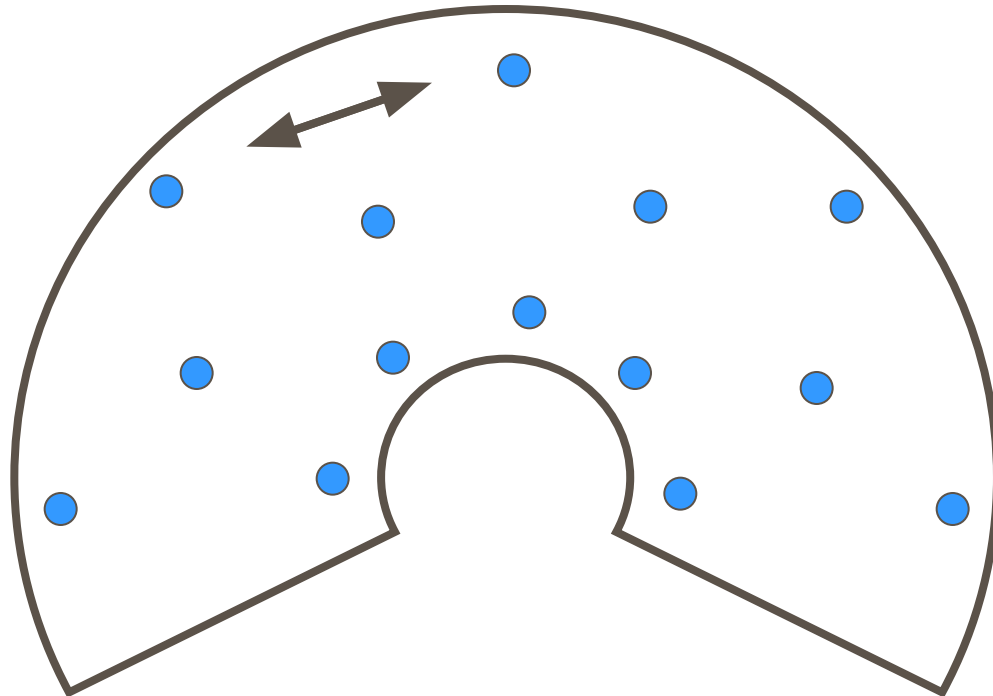
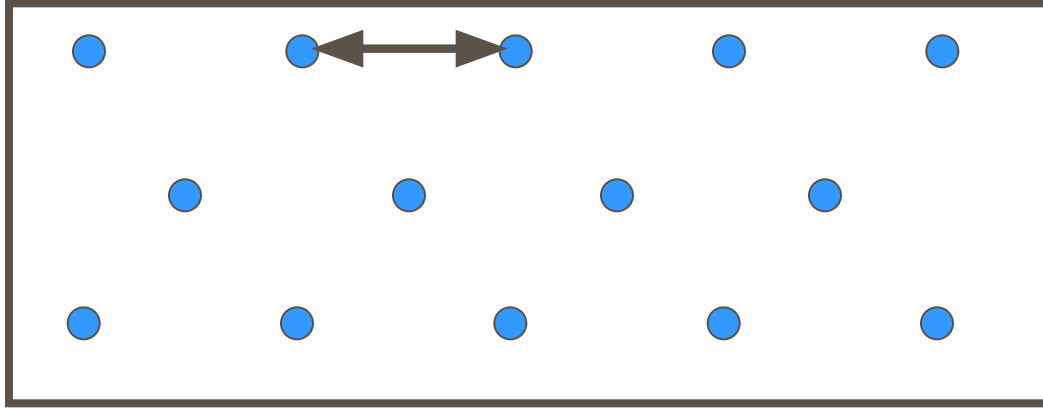
```
graph TD; A[Деформации] --> B[Деформация, при которой тело восстанавливает свою форму после прекращения действия нагрузки, называется упругой]; A --> C[Деформация, при которой тело не восстанавливает свою форму после прекращения действия нагрузки, называется пластической.];
```


*Деформация, при которой тело восстанавливает свою форму после прекращения действия нагрузки, называется упругой*

*Деформация, при которой тело не восстанавливает свою форму после прекращения действия нагрузки, называется пластической.*

## 2. ПРИЧИНЫ СИЛЫ УПРУГОСТИ

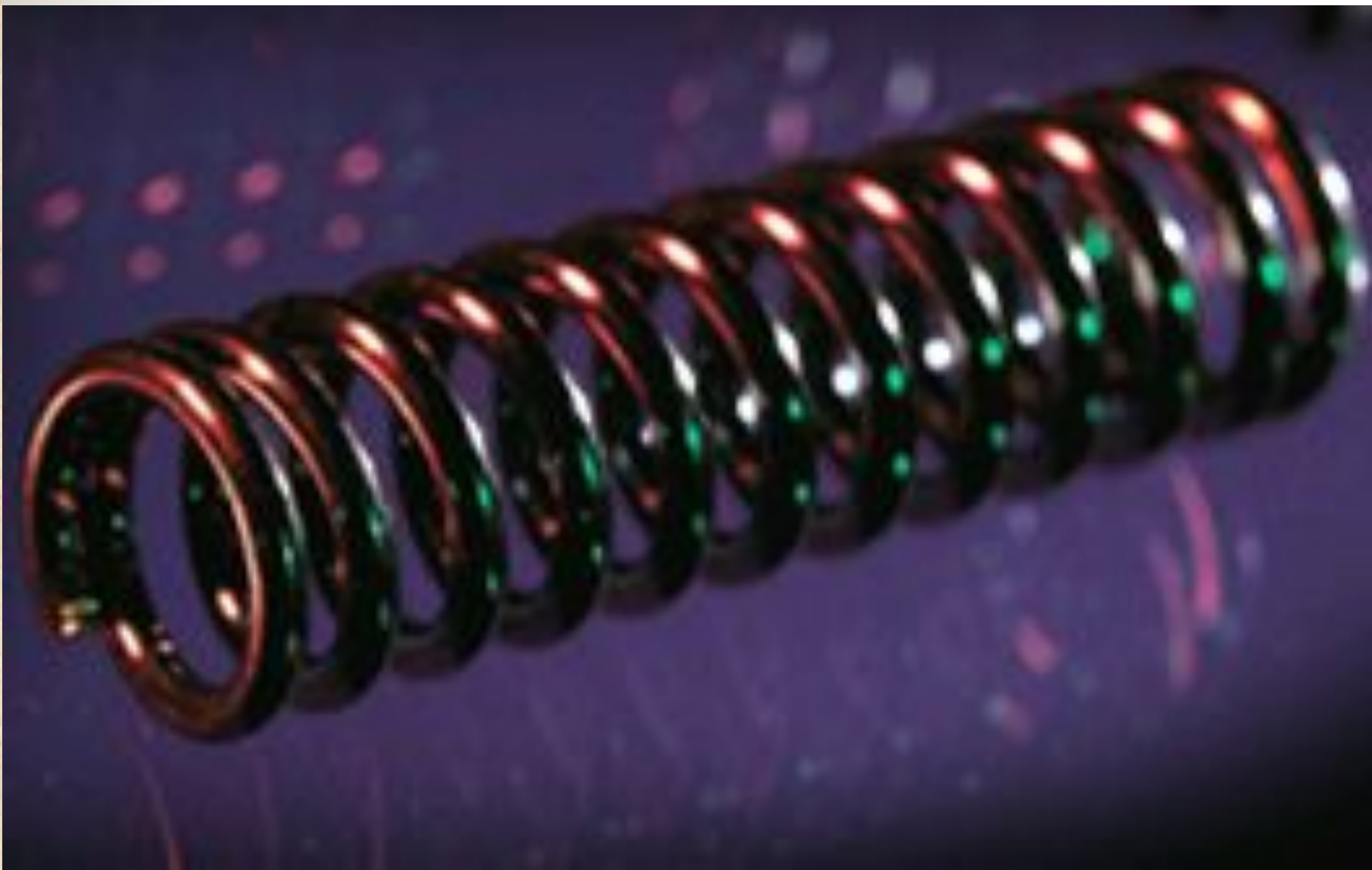






*Причиной силы упругости  
являются межмолекулярные силы  
(электромагнитные силы  
действующие между молекулами).*

### 3. ЗАКОН ГУКА.

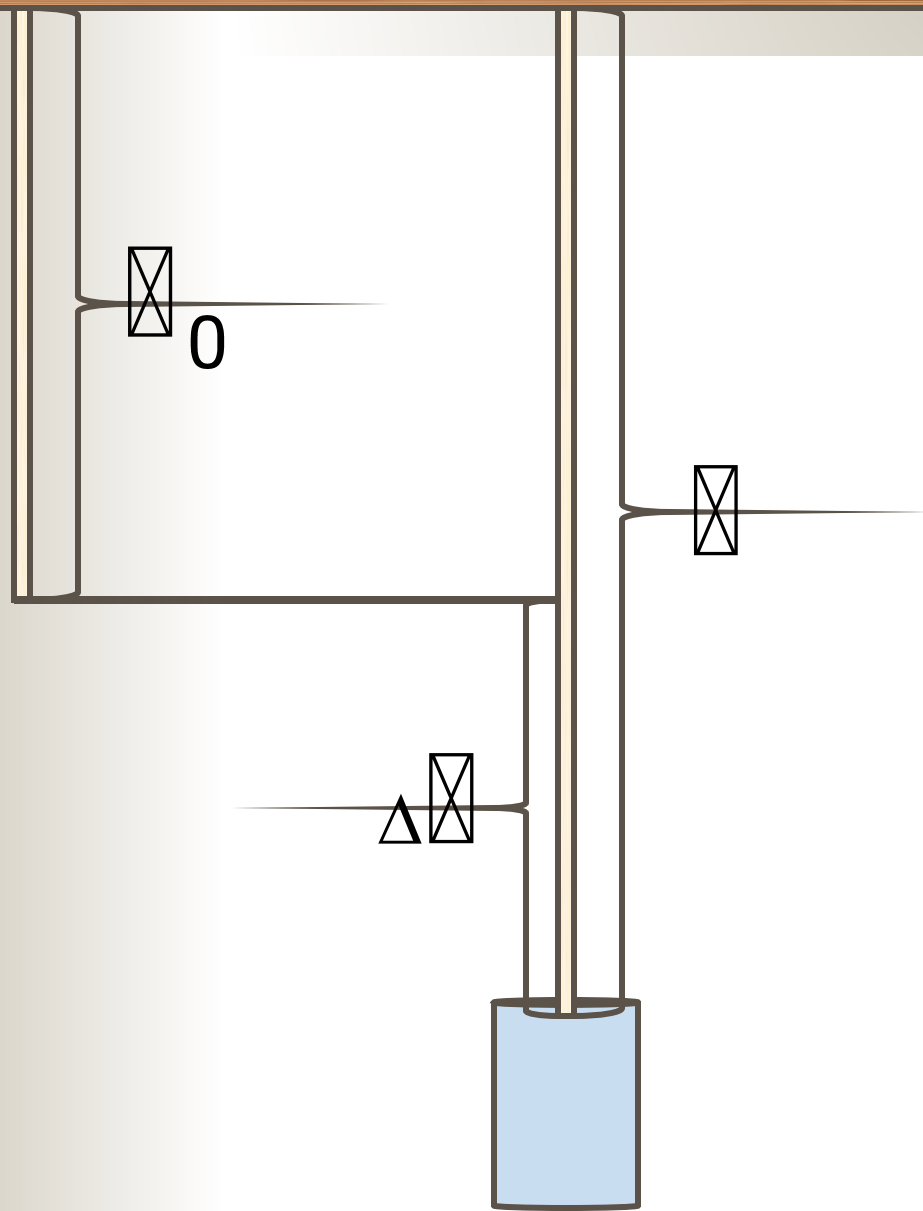







Роберт Гук

1635—1703




$$\Delta \square = \square - \square_0$$




*Модуль силы упругости при  
растяжении или сжатии тела  
прямо пропорционален изменению  
длины тела.*

$$F_{\text{упр}} = k \Delta l$$


$$k = \frac{F}{\Delta x}$$

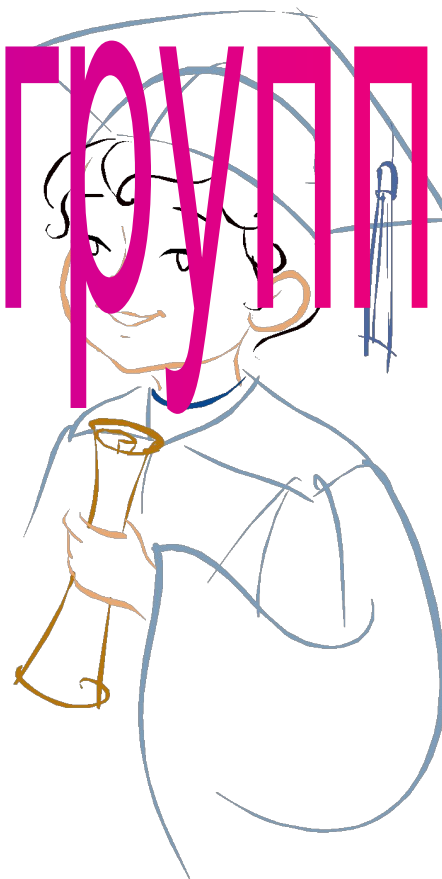
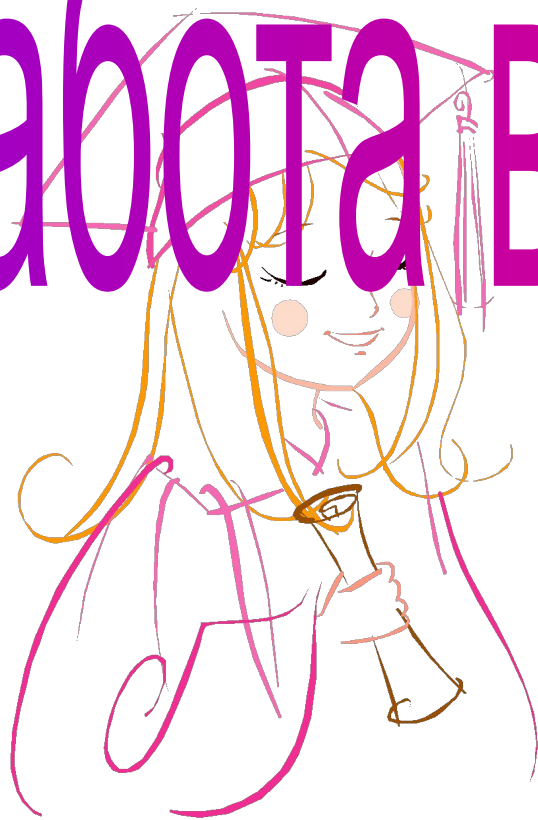
$$[k] = \left[ \frac{F}{\Delta x} \right] = \left[ 1 \frac{H}{M} \right]$$

*$k$  - коэффициент пропорциональности –  
коэффициент жесткости.*



*Жесткость тела зависит от формы и размеров тела, а также от материала, из которого оно изготовлено.*

# Работа в группах.








1. Укажите, какие из перечисленных тел являются упругими, а какие неупругими:

**пластилин , резина, воск, каучук, клей, свинец.**

Упругое тело	Неупругое тело





2. Вставьте пропущенные выражения в соответствующие им пустые места.

\_\_\_\_\_ - это мера взаимодействия тел. Результатом действия силы может быть изменение \_\_\_\_\_ тела как по величине, так и по \_\_\_\_\_, т.е.

\_\_\_\_\_ тела изменяется. Результатом действия силы может быть также изменение \_\_\_\_\_ тела, т.е.

деформация. Если изменения формы тела исчезают после того, как сила прекращает свое действие, то такая деформация называется \_\_\_\_\_. Если изменения формы тела не исчезают, то деформация называется \_\_\_\_\_.

**направлению , упругой , сила , неупругой , движение ,  
формы , скорости**



3. Отметьте правильные утверждения. В результате действия силы тело может:

А) увеличить свою массу

Б) остановиться

В) увеличить скорость

Г) изменить свой объем

Д) изменить свой цвет

Е) изменить направление своего движения.

# Работа в группах.





4. Определите силу упругости, возникающую при деформации пружины, с жесткостью 100Н/м, если она удлинилась на 5см.

Дано:

$$k = 100 \text{ Н/м}$$

$$\Delta l = 5 \text{ см}$$

$F_{уп}$  - ?

$p$

СИ:

$$= 0,05 \text{ м}$$

Решение:

$$F_{\text{уп}} = k \Delta l$$

$$F_{\text{уп}} = 100 \text{ Н/м} \cdot 0,05 \text{ м} = 5 \text{ Н}$$

Ответ:  $F_{\text{уп}} = 5 \text{ Н}$

5. Если растягивать пружину силой 120Н, она удлиняется на 4см. Определите жесткость пружины.

Дано:

$$F_{\text{уп}} = 120\text{Н}$$

$$\Delta l = 4\text{см}$$

$k$  - ?

СИ:

$$= 0,04\text{м}$$

Решение:

$$F_{\text{уп}} = k \Delta l$$

$$k = \frac{F_{\text{уп}}}{\Delta l}$$

$$k = \frac{120\text{Н}}{0,04\text{м}} = 3000\text{Н} / \text{м}$$

Ответ:  $k = 3000\text{Н} / \text{м}$



Для каждой ситуации

В упругой деформации

Закон везде один:

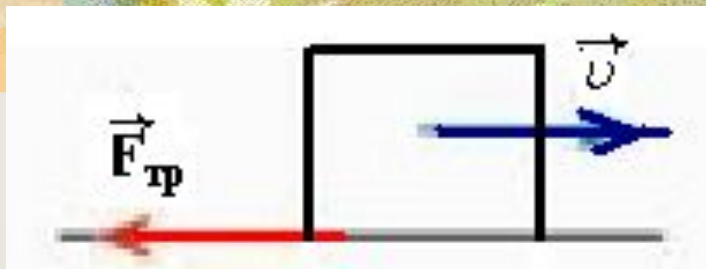
Все силы, как и водится,

В пропорции находятся

К увеличению длин.

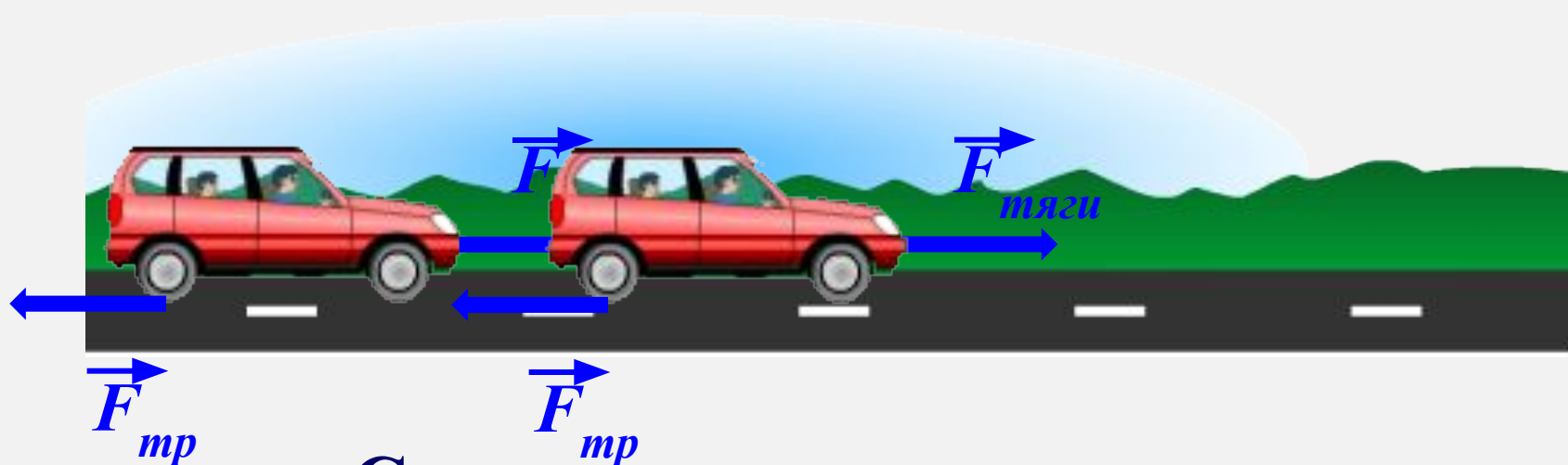






*Сила, возникающая  
в месте  
соприкосновения  
тел, и  
препятствующая  
их относительному  
движению, называется  
**силой трения.***

# Направление силы трения



Сила трения направлена  
**противоположно** направлению движения,  
приложена в точке контакта трущихся  
тел.

# Причины трения

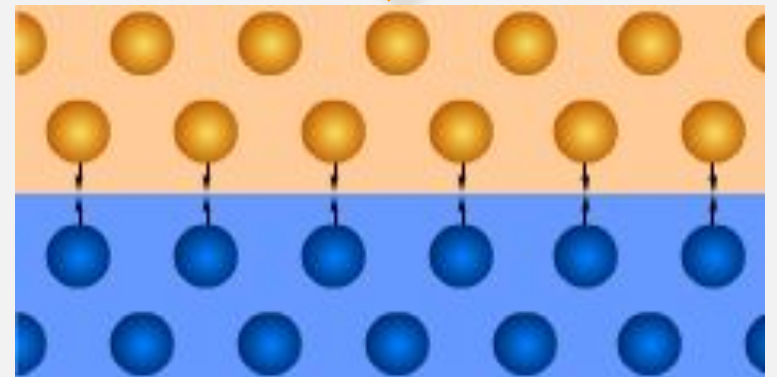
Шероховатость  
поверхностей  
соприкасающихся

тел

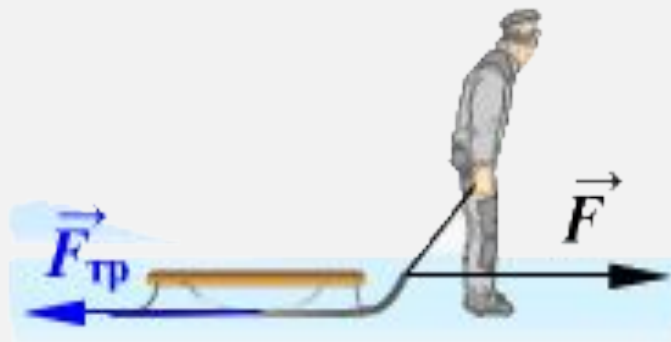


Взаимное притяжение  
молекул  
соприкасающихся

тел

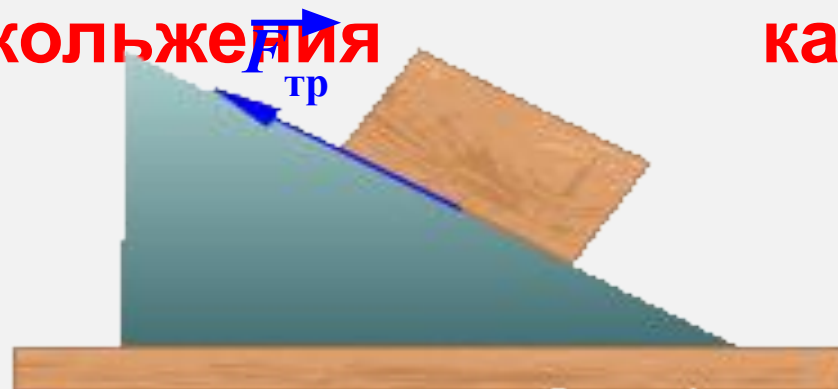


# Виды трения



**Трение  
скольжения**

**Трение  
качения**



**Трение  
покоя**



# Формула

$$F = \mu N$$

$\mu$ -коэффициент трения

$N$ -сила реакции опоры

# Коэффициент трения скольжения

№ п/п	Трущиеся вещества	Коэффициент трения
1	Бронза по бронзе	0,2
2	Бронза по чугуну со слабой смазкой	0,19
3	Дерево по дереву (дуб)	0,5
4	Дерево по сухой земле	0,71
5	Кирпич по кирпичу	0,65
6	Кожаный ремень по чугунному шкиву	0,56
7	Сталь по льду	0,02
8	Сталь по стали	0,13
9	Уголь по меди	0,25
10	Чугун по чугуну со слабой смазкой	0,15
11	Резина по бетону	0,75