



KONKURS
INFO

1

Подача заявок
до 4 декабря

Получение заданий:
13 ноября

3

Внесение ответов
до 19 ноября

4

Результаты:
после внесения
ответов и оплаты

Кабинет

Международный конкурс

★ Звёздный час ★

Рекордно низкий
оргвзнос

30 Р



Доступно для
всех учеников
1-11 классов и
дошкольников



Домашнее задание:

§26, формулы

03.12.2019



на



7А

7Б

7В

7Г

1. Сила – векторная величина. Это означает, что...

А. она имеет направление

Б. она не имеет направления

В. она направлена туда же, куда и скорость тела

Г. . она направлена вперёд



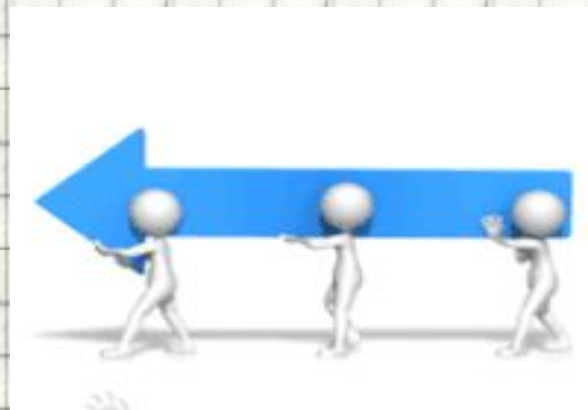
2. Результат действия силы НЕ зависит от...

А. её модуля.

Б. направления скорости тела.

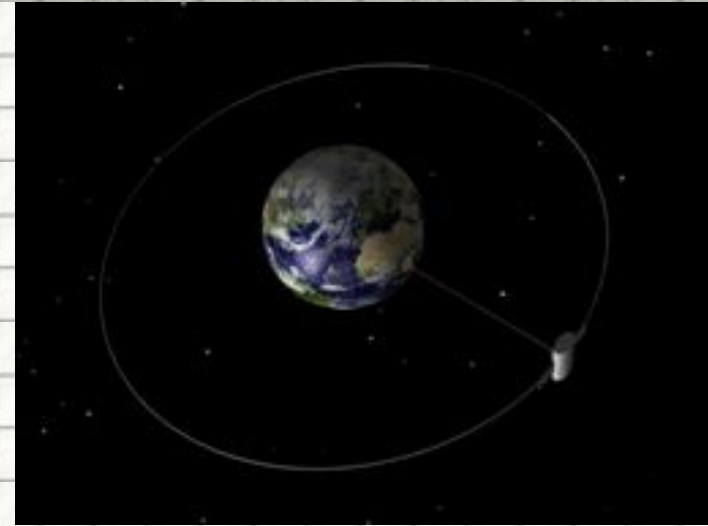
В. её направления.

Г. точки приложения силы



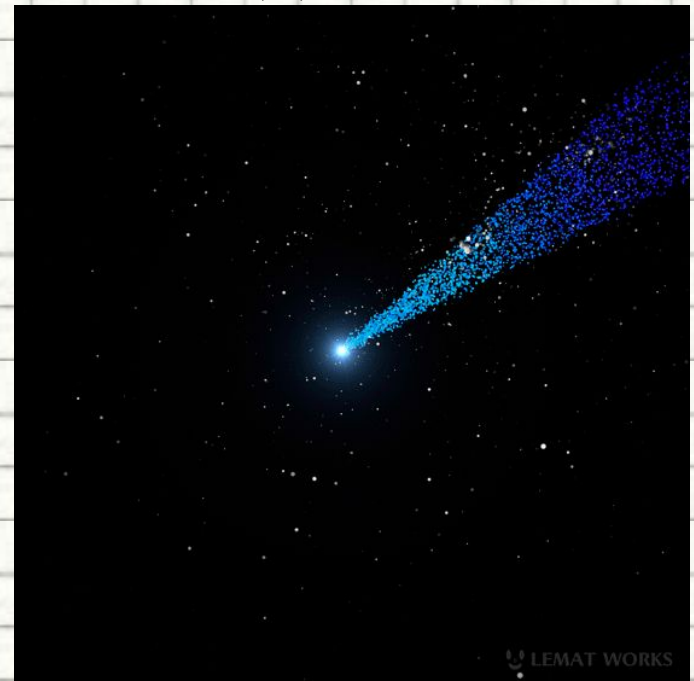
3 . Какая сила удерживает спутник на орбите?

- А. Сила трения
- Б. Сила упругости.
- В. Сила тяжести.
- Г. . Вес тела



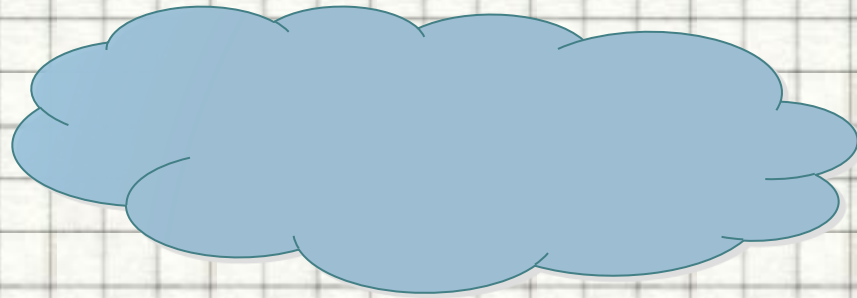
4 . Камень падает на Землю вследствие того, что на него действует...

- А. сила тяжести.
- Б. вес тела.
- В. сила упругости. .
- Г. сила трения.

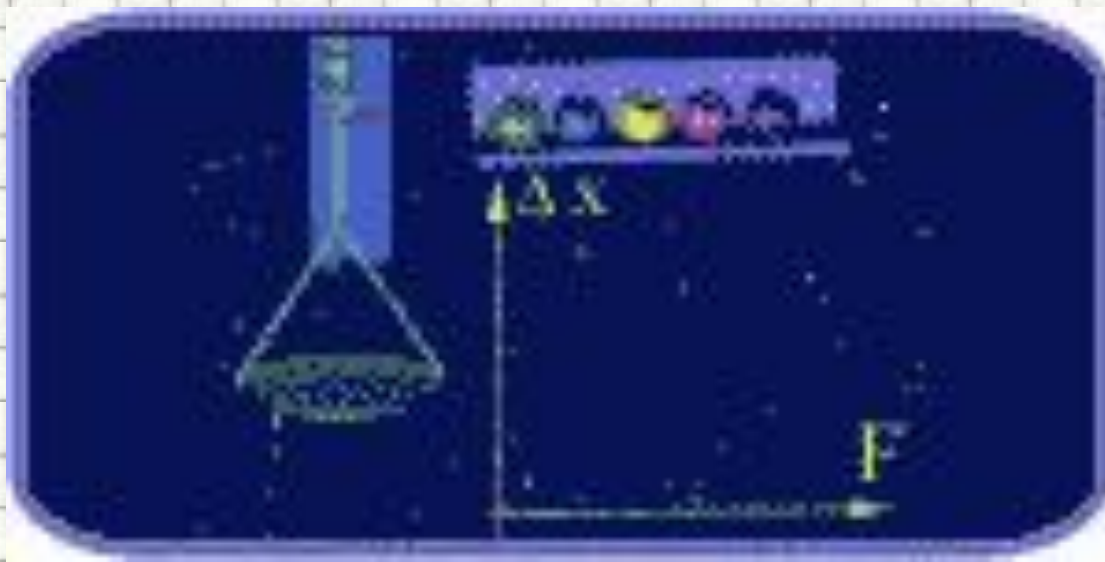


5 . Мотоциклист движется со скоростью 36 км/ч. Какой путь он пройдёт за 20 с?

- А.** 180 м
- Б.** 200 м
- В.** 360 м
- Г.** 7200 м

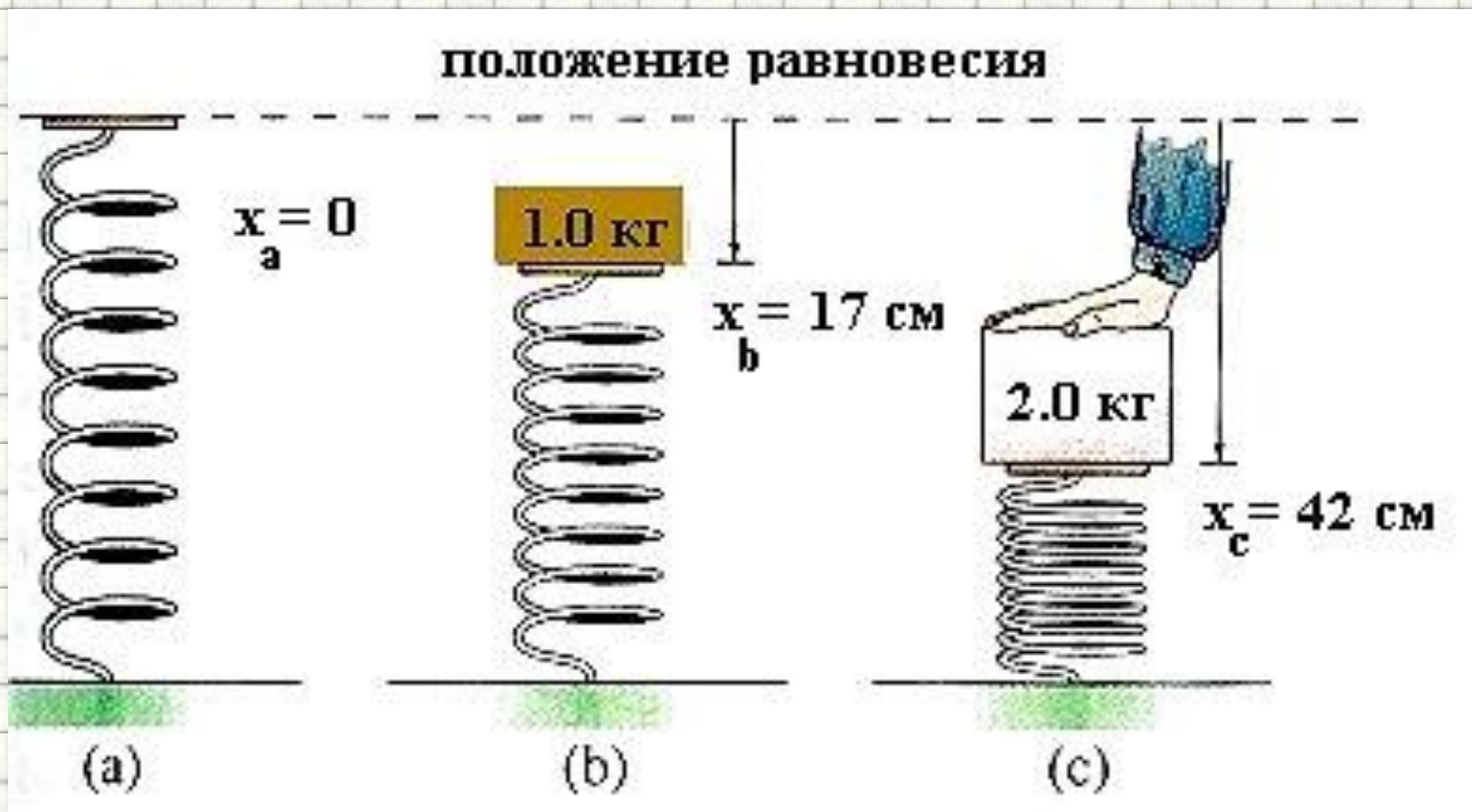


Сила упругости



Деформация – результат действия силы

- Чем **больше усилие**, сжимающее пружину, тем **больше ее деформация**



Виды деформаций

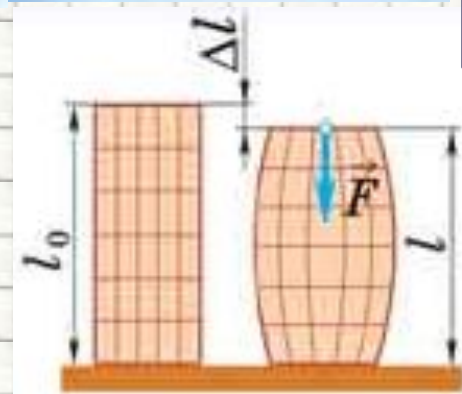
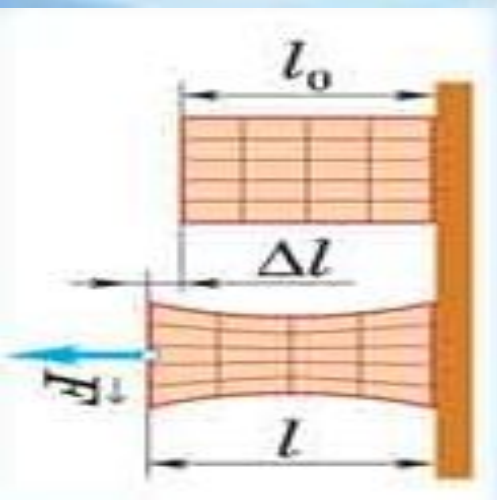
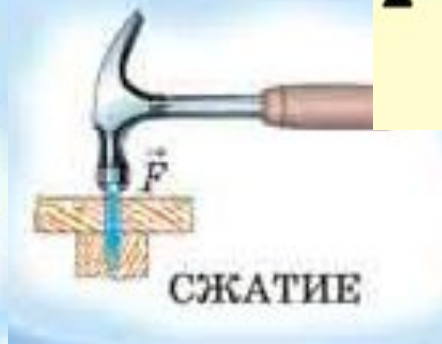


- **Деформацией** называют изменение формы, размеров или объема тела.
- Деформация может быть **вызвана действием на тело приложенных к нему внешних сил.**
- Деформации, **полностью исчезающие** после прекращения действия на тело внешних сил, называют **упругими**,
- а деформации, **сохраняющиеся** и после того, как внешние силы перестали действовать на тело, - **пластическими.**

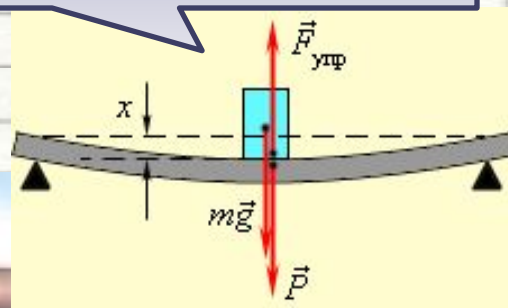


Виды деформаций

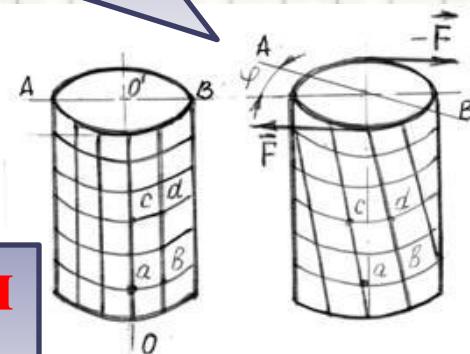
**Деформации
растяжения или
сжатия** (одностороннего
или всестороннего)



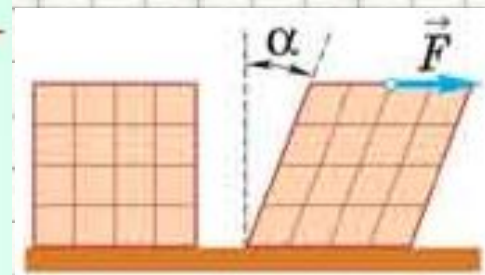
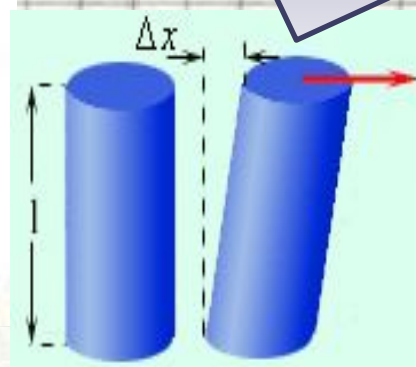
**Деформации
изгиба**



**Деформации
кручения**

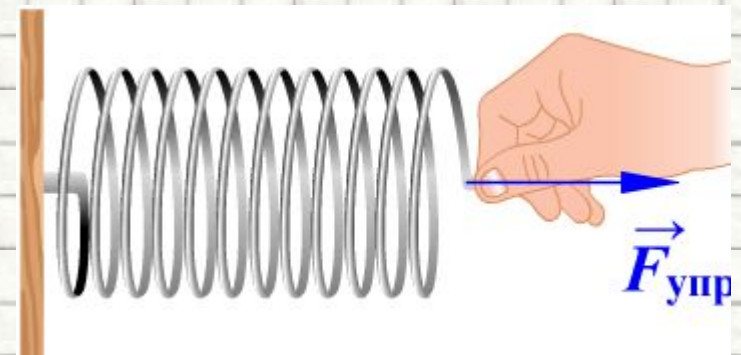
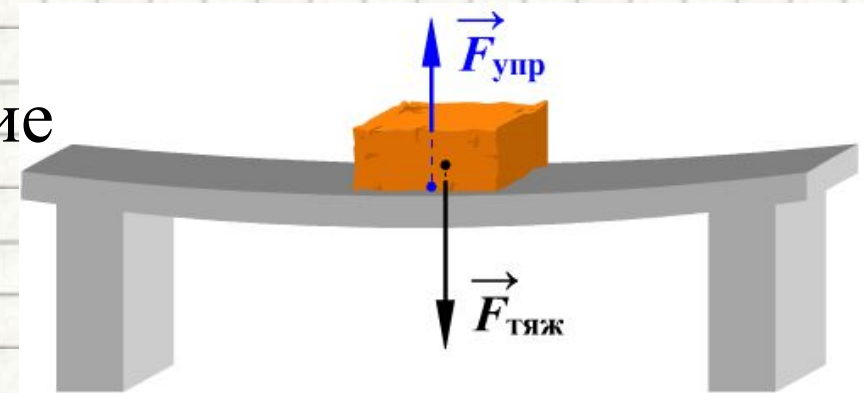
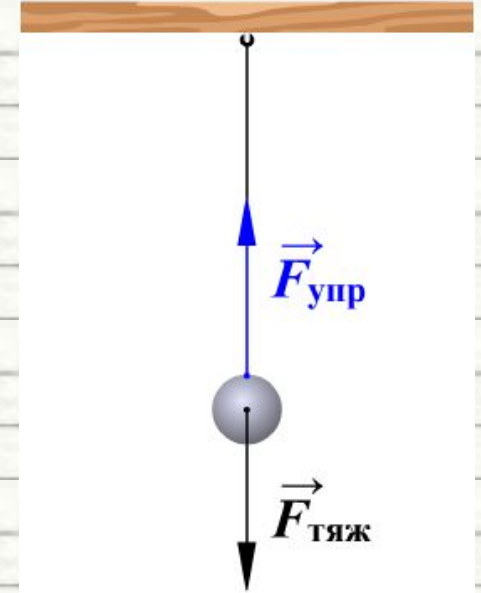


**Деформации
сдвига**



Сила упругости

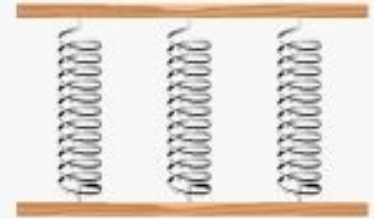
- При деформации тела возникает сила, которая **стремится восстановить прежние размеры и форму тела.**
- Эта сила возникает вследствие **электромагнитного взаимодействия между атомами и молекулами вещества.**



Электромагнитная природа силы упругости

- При деформациях твердого тела **его частицы** (атомы, молекулы, ионы), находящиеся в узлах кристаллической решетки, **смещаются из своих положений равновесия**.
- Этому смещению **противодействуют силы взаимодействия между частицами твердого тела**, удерживающие эти частицы на определенном расстоянии друг от друга.
- Поэтому **при любом виде упругой деформации** в теле возникают **внутренние силы, препятствующие его деформации**.

Растяжение



Сжатие



Сдвиг



Изгиб

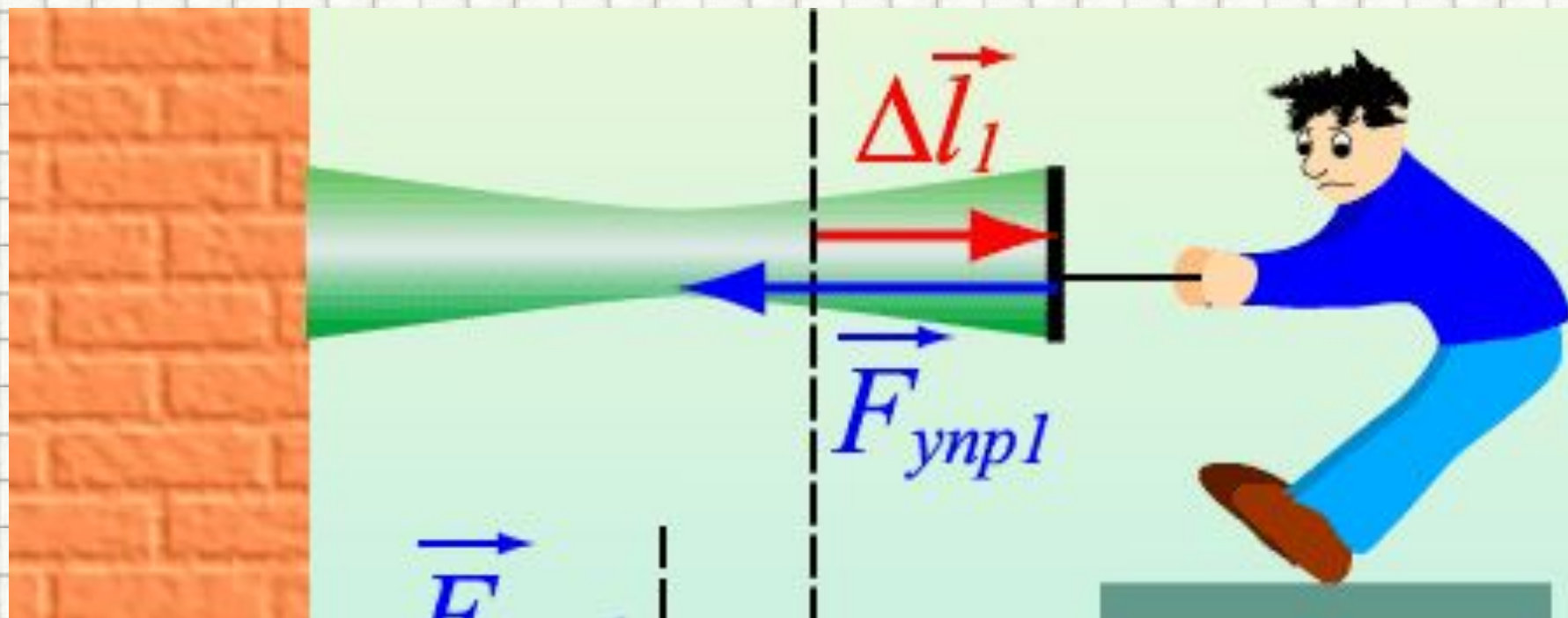


Кручение

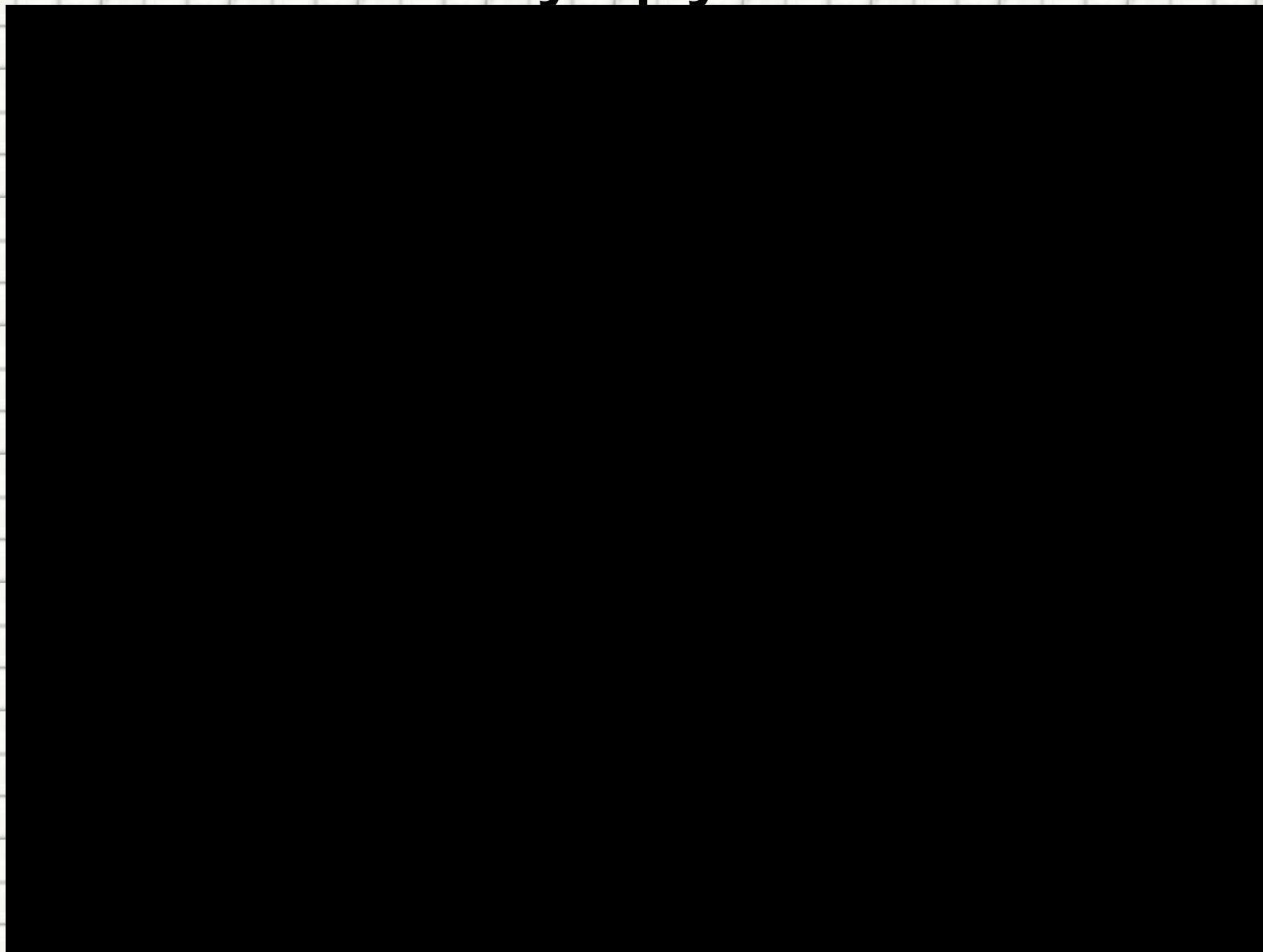


Силы упругости

Силы, **возникающие** в теле **при его упругой деформации** и **направленные против направления смещения частиц** тела, вызываемого деформацией, называют **силами упругости**.



Сила упругости



Закон Гука

- Связь между силой упругости и упругой деформацией тела (при малых деформациях) была экспериментально установлена современником Ньютона английским физиком **Гуком**:
- **При малых деформациях ($|x| \ll l$) сила упругости пропорциональна деформации тела и направлена в сторону, противоположную направлению перемещения частиц тела при деформации:**

$$F_{упр} = -k \cdot \Delta x$$



Роберт Гук (18 июля 1635, остров Уайт — 3 марта 1703, Лондон) — английский естествоиспытатель, учёный-энциклопедист. Гука можно смело назвать одним из отцов физики, в особенности экспериментальной, но и во многих других науках ему принадлежат зачастую одни из первых основополагающих работ.

Закон Гука

Выражает линейную зависимость между напряжениями и малыми деформациями в упругой среде

- При малых деформациях ($|x| \ll l$) сила упругости пропорциональна деформации тела и направлена в сторону, противоположную направлению перемещения частиц тела при деформации:

$$F_{\text{упр}} = -k \cdot \Delta x$$

- Коэффициент k называется **жесткостью тела**.

- В системе СИ жесткость измеряется в **ньютонах на метр** (Н/м).

- Коэффициент жесткости зависит **от формы и размеров** тела, а также от **материала**.

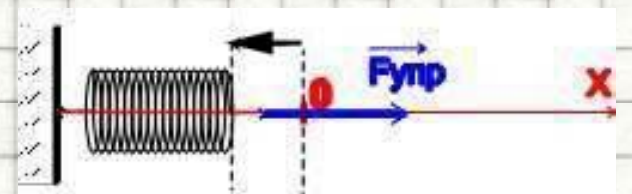
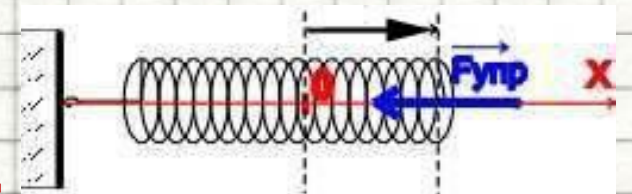
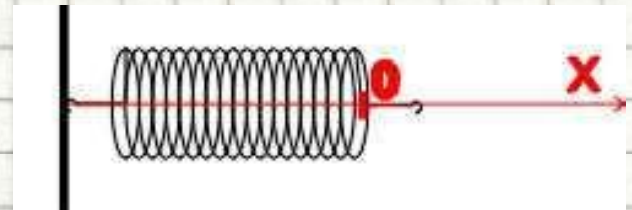
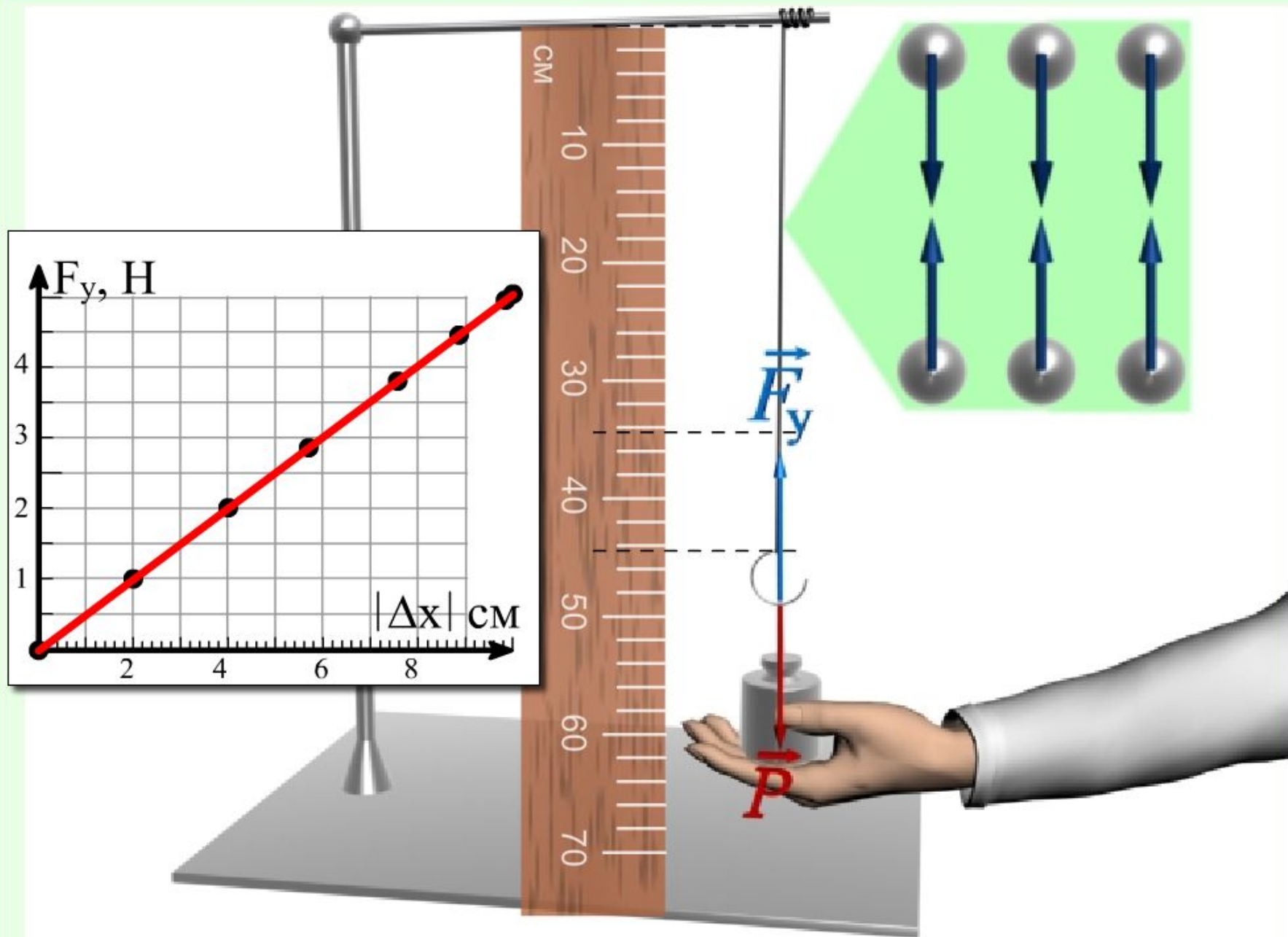


График зависимости силы упругости от удлинения



Следствия

- **Коэффициент жесткости** зависит от **длины пружины**.
- Эта зависимость **обратнопропорциональная**: *длинную резинку натянуть легче чем короткую*
- **Коэффициент жесткости** зависит от **площади поперечного сечения** упругого стержня.
- Эта зависимость **прямопропорциональная**: *толстую резинку натянуть труднее чем тонкую*



Стрельба из лука



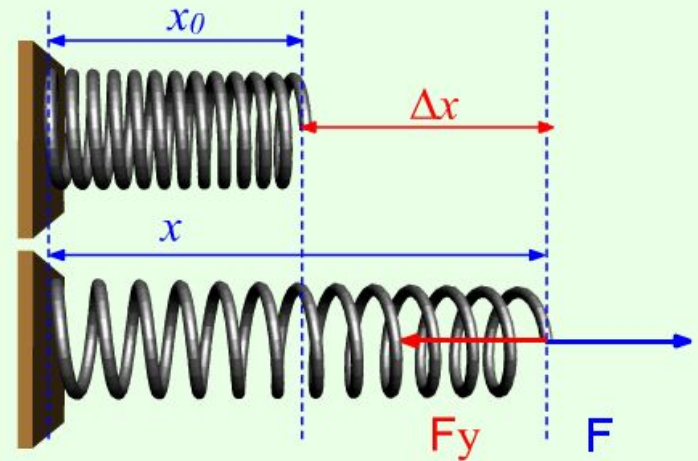


$$F_y = -k \cdot \Delta x$$

F_y – сила упругости,
возникающая при
сжатии или растяжении тела
[Н]

k – жесткость тела [Н / м]

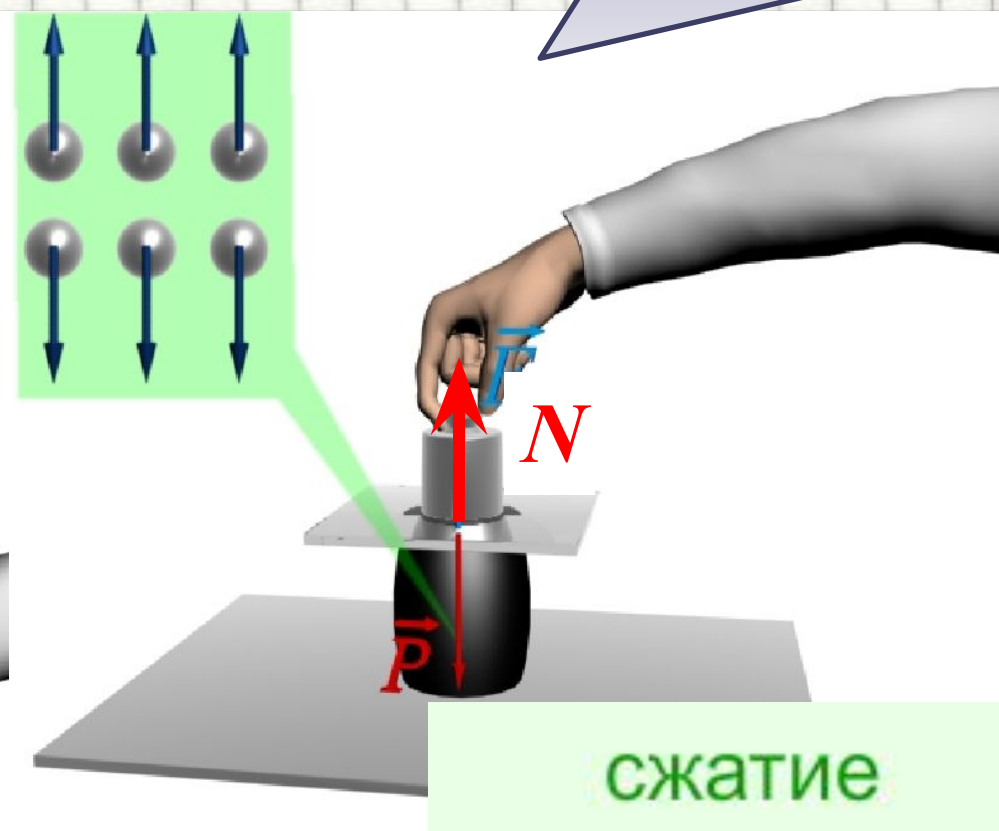
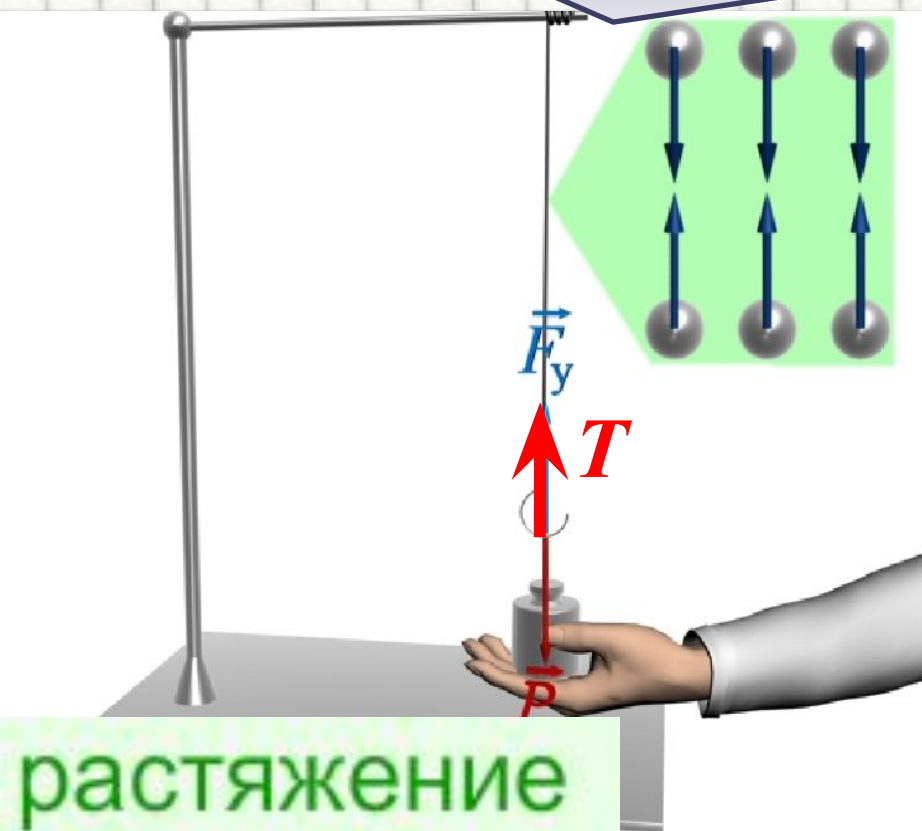
Δx – абсолютное удлинение
тела $\Delta x = x - x_0$ [м]



Разновидности сил упругости

Сила натяжения нити

Сила реакции опоры

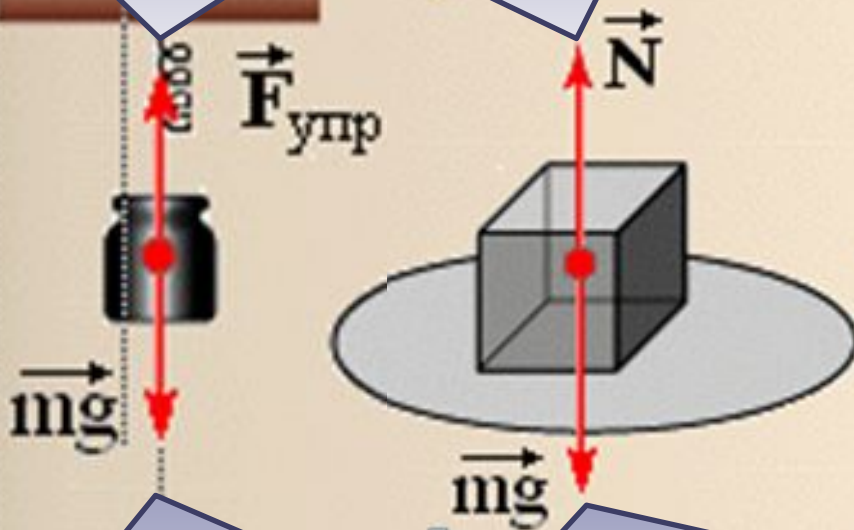


Особенности сил упругости

- Сила упругости **всегда** **направлена** **противоположно** **той силе**, которая **вызвала** **деформацию** **размеров** **тела**

Сила упругости
(натяжение нити)

Сила упругости
(реакция опоры)

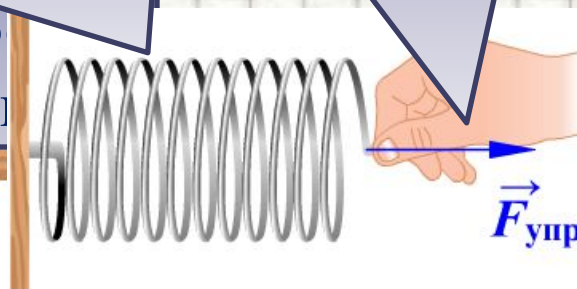


Вес тела вызвал
удлинение нити
деформацию опоры

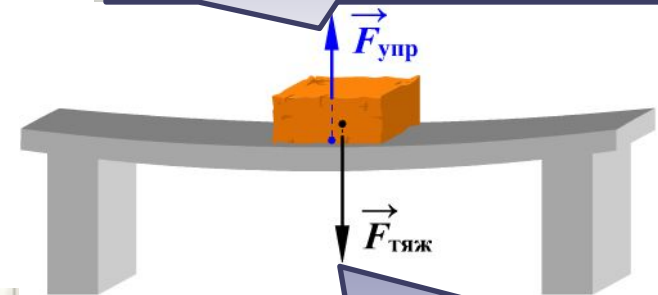
Сила руки вызвала
сжатие пружины

Сила упругости
(реакция опоры)

Сила упругости
(натяжение нити)

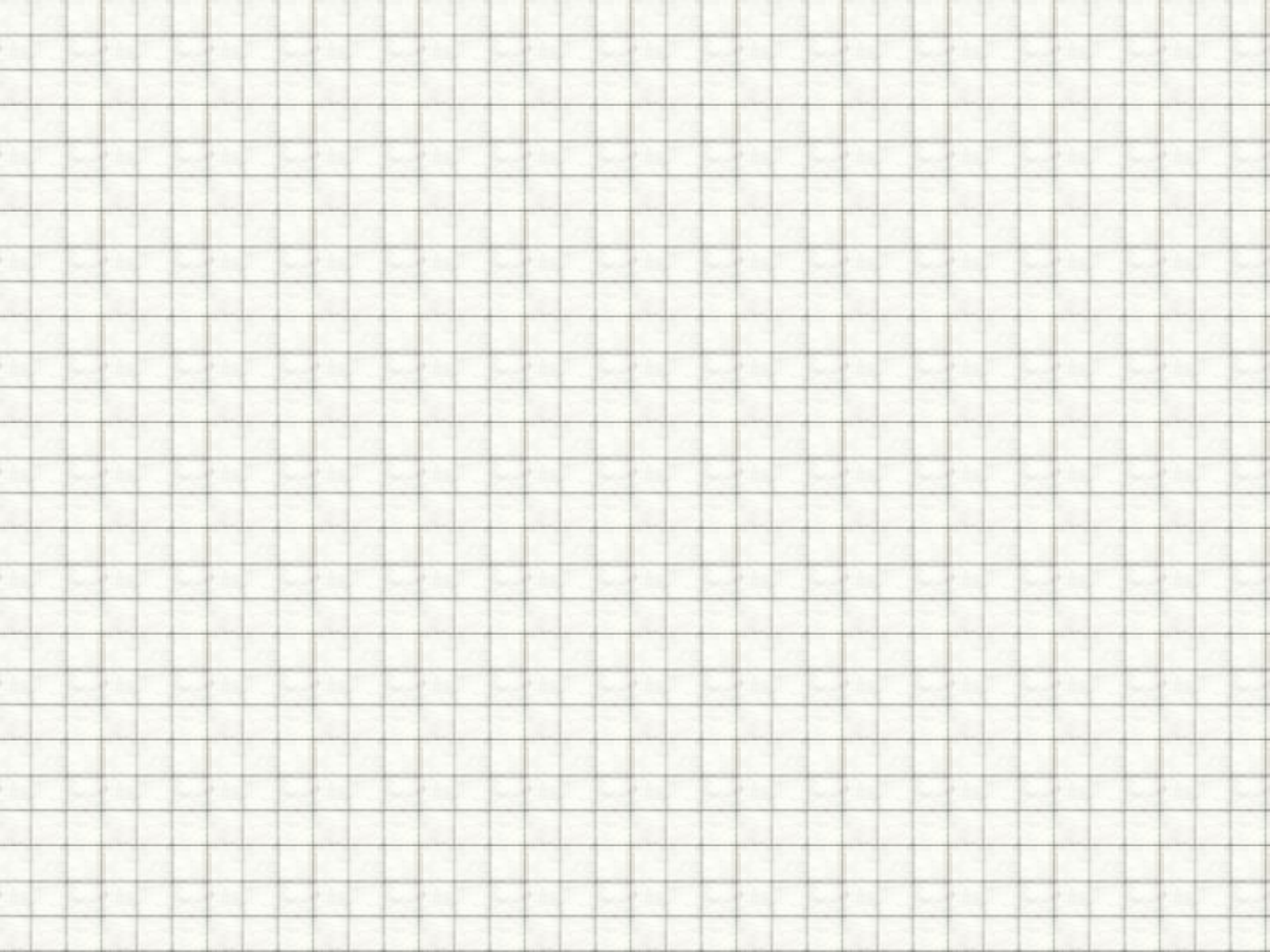


Сила упругости
(реакция опоры)

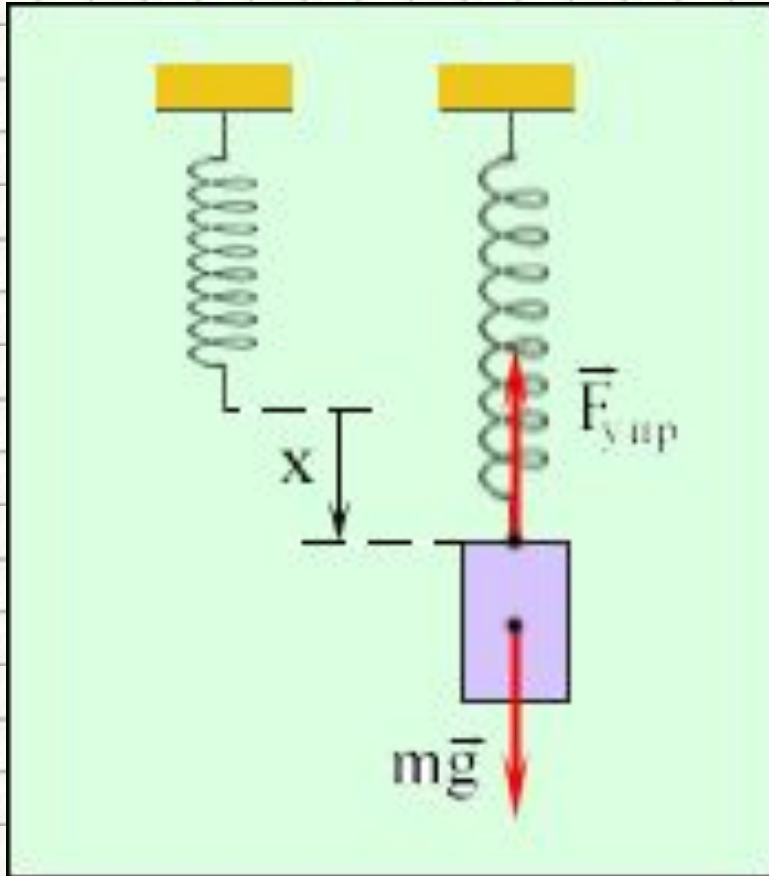


Вес тела вызвал
удлинение нити

Вес тела вызвал
деформацию опоры



Эксперимент



1. Подвесим к пружине груз, создающий силу 1 Н.
2. Измерим удлинение x и занесём в таблицу.
3. Увеличим силу в 2 раза .
4. Измерим новое изменение удлинения x и занесём его в таблицу.
5. Увеличим силу в 3 раза.
6. Измерим новое удлинение x . Занесём в таблицу.

Решение задач

1. **Какая сила удерживает светильник, подвешенный к потолку, от падения на пол?**
2. **Как зависит сила упругости от величины деформации пружины?**

Пример решения задачи.

Сила 20 Н растягивает пружину на 4 см.

Какова сила, растягивающая пружину на 7 см?

Дано:

$$F_1 = 20 \text{ Н}$$

$$x_1 = 4 \text{ см}$$

$$x_2 = 7 \text{ см}$$

$$F_2 = ?$$

Решение:

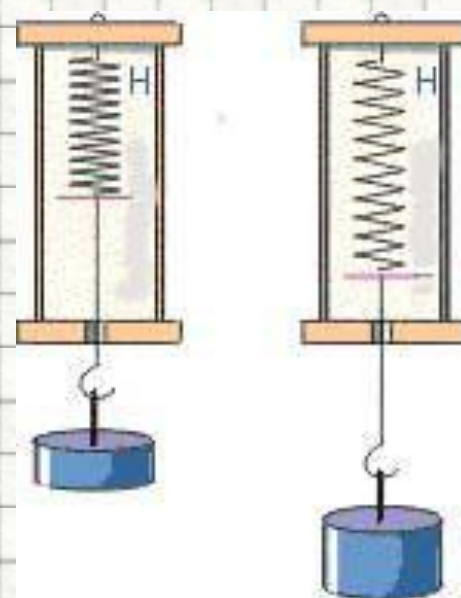
Удлинение пружины прямо пропорционально модулю приложенной к ней силы, то есть

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{x_2}{x_1}$$

$$\text{Отсюда } F_2 = F_1 \frac{x_2}{x_1}, \quad F_2 = 20 \text{ Н} \frac{7 \text{ см}}{4 \text{ см}} = 35 \text{ Н}$$

$$\text{Ответ: } F_2 = F_1 \frac{x_2}{x_1} = 35 \text{ Н}$$

Пружина динамометра под действием силы 4 Н удлинилась на 5 мм. Определите массу груза, под действием которого эта пружина удлиняется на 16 мм.





Домашнее задание:

§26, формулы