

Силы

Подготовлено : МБОУ СОШ №27, 10 В

Часть 1. Силы.

Укажите название приборов, предназначенных для измерения следующих физических величин

1. Масса.
2. Сила.
3. Скорость.
4. Температура.
5. Объем тел

- 1.Мензурка.
- 2.Спидометр.
- 3.Термометр.
- 4.Динамометр.
- 5.Рычажные весы.

Сила - векторная величина.



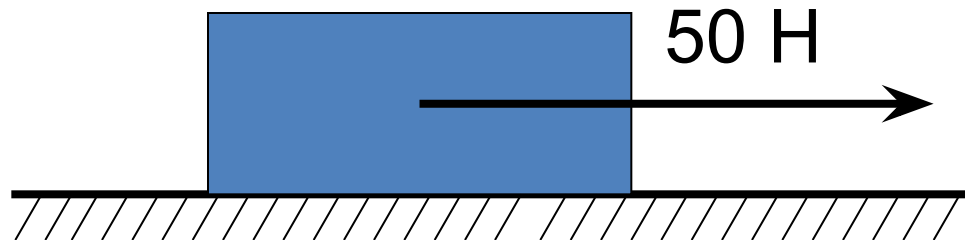
**Сила изображается с
помощью стрелки, так как
векторная величина.**

$$F = 50 \text{ Н}$$

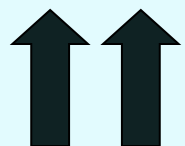
$$\underline{10 \text{ Н}}$$



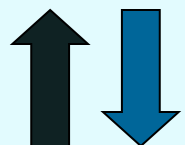
Двое мальчиков везут сани. Один толкает сани сзади с силой 20 Н, а второй тянет их за веревку с силой 30 Н. Изобразите действующие силы графически, считая, что они направлены горизонтально.



Равнодействующей сил называется сила, которая производит на тело такое же действие как несколько одновременно действующих сил.



$$F = F_1 + F_2$$



$$F = F_1 - F_2$$

Два тела массами 400 и 600 гр двигались на встречу друг другу и после удара остановились. Какова скорость второго тела, если первое двигалось со скоростью 3 м/с.

Дано :

$$M_1 = 400 \text{ г.}$$

$$M_2 = 600 \text{ г.}$$

$$V_1 = 3 \text{ м/с}$$

$$m_1 V_1 = m_2 V_2$$

$$V_2 = V_1 \frac{m_1}{m_2}$$

$$V_2 = 3 \text{ м/с} * 0,4 \text{ кг} = 2 \text{ м/с}$$

Ответ : 2 м/с.

Маневровый тепловоз массой 100 т. толкнул покоившийся вагон. Во время взаимодействия ускорение вагона было в 5 раз больше ускорения тепловоза. Какова масса вагона?

Дано :

$M_T = 100\text{т}$	$M_T a = m_B b$	$M_B a = m_T b$
$N = 5$		$M_B = \frac{m_T}{N} = \frac{100}{5} = 20 \text{ (т)}$
$M_B - ?$		

Ответ : 20 т.

Часть 2.

ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

Первый закон Ньютона.

Существуют системы отсчета, называемые инерциальными, относительно которых свободные тела движутся равномерно и прямолинейно.



Свободными называют тела на которые не оказывают воздействия другие тела

1 закон Ньютона – закон инерции

Инерция – это явление сохранения скорости тела постоянной.

Если на тело не действуют другие тела или их действия компенсируются, то тело либо покоится, либо движется равномерно прямолинейно.



Масса. Инертность. Сила.

Масса –

- физическая величина, являющаяся мерой инертности тела.

Инертность-

- физическое свойство, заключающееся в том, что для изменения скорости тела (как по модулю, так и по направлению) требуется некоторое время.

Сила -

- векторная физическая величина
- количественная мера действия тел друг на друга
- причина ускорения

Второй закон Ньютона.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

ускорение, сообщаемое телу силой, прямопропорционально этой силе и обратно пропорционально массе тела.

$$\vec{F} = m\vec{a}$$



Принцип суперпозиции сил.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$$

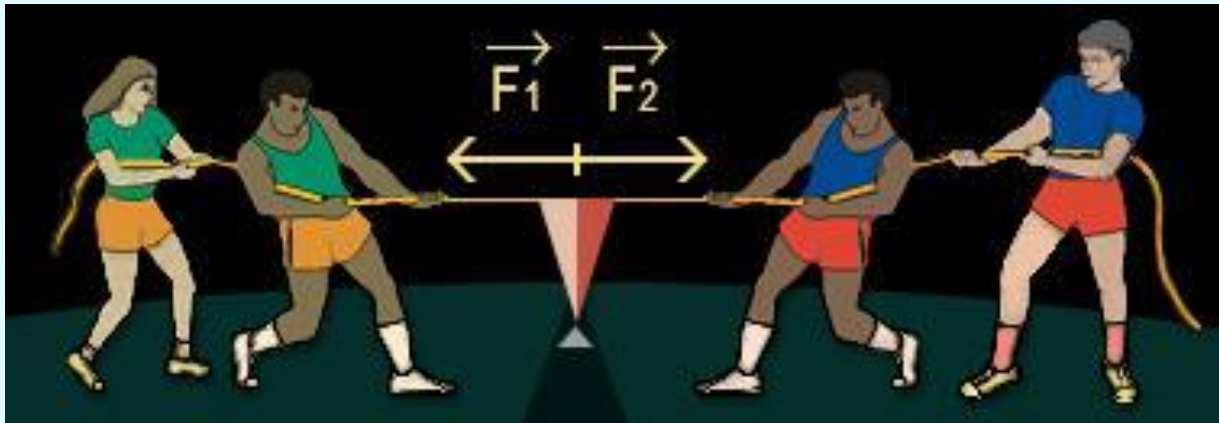


Равнодействующая
сила находится как
геометрическая
сумма всех сил,
действующих на тело

Третий закон Ньютона.

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

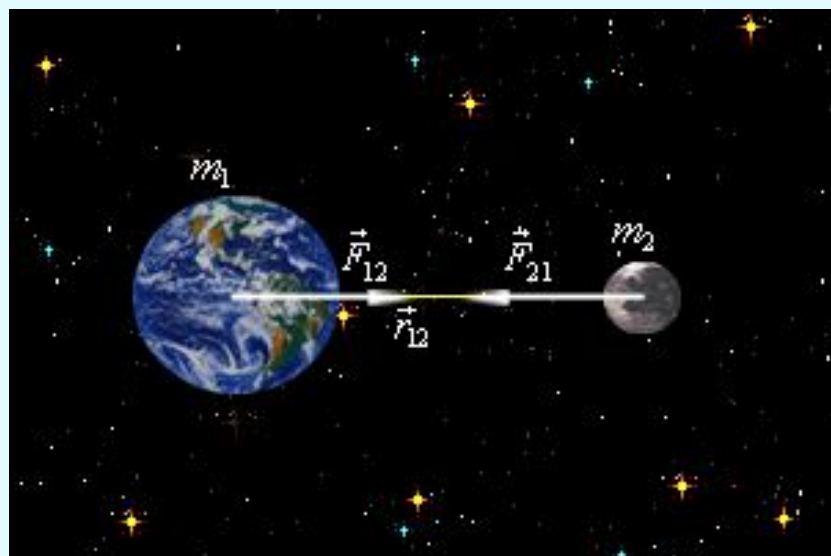
Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю, противоположны по направлению и действуют вдоль одной прямой, соединяющей эти тела.



Из 3 закона Ньютона следует

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

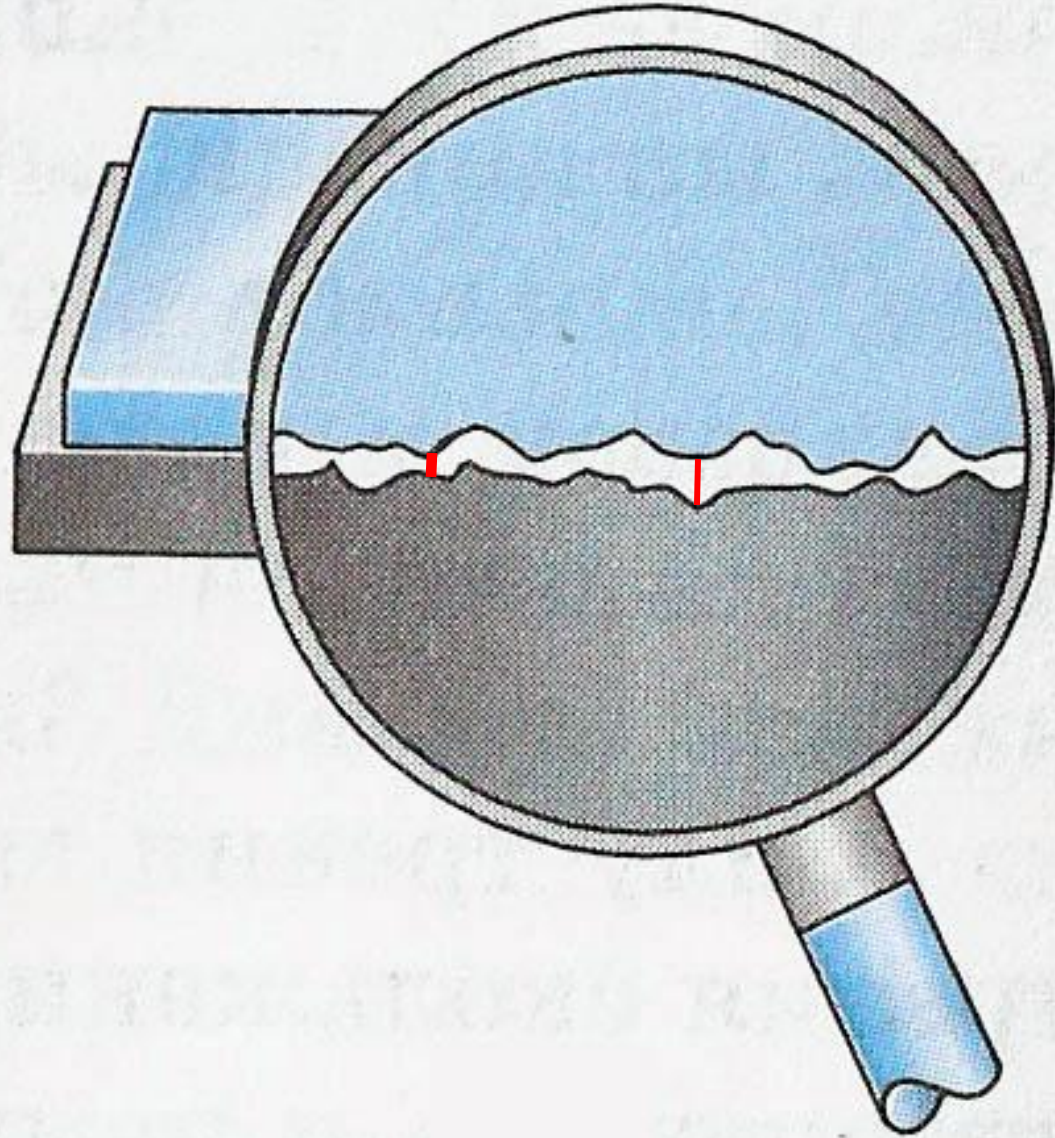
отношение модулей ускорений взаимодействующих тел определяется обратным отношением масс и совершенно не зависит от характера действующих между ними сил.



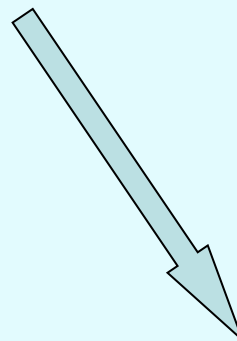
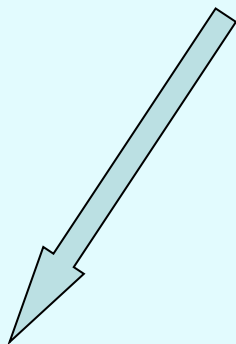
Это значит, что более массивное тело получит меньшее ускорение

Часть 3.

Сила трения



Силы трения



ПОКОЯ

скольжения

качения

Способы уменьшения трения

- Замена трения скольжения трением качения
- Смазка
- Шлифование

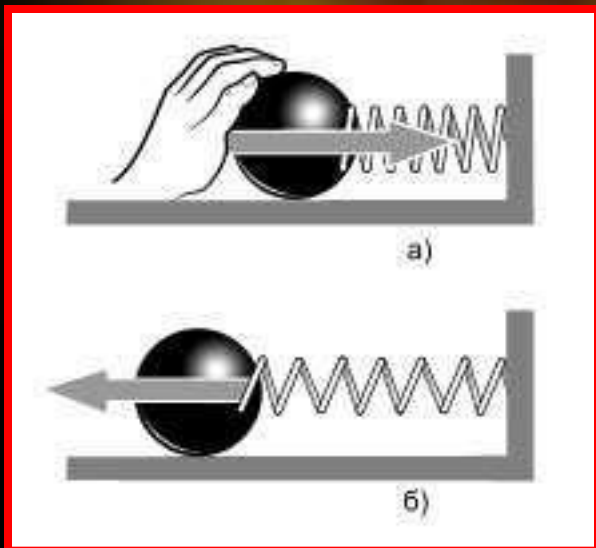
Способы увеличения трения

- Использование специальных материалов



Часть 4.

Сила упругости и деформация

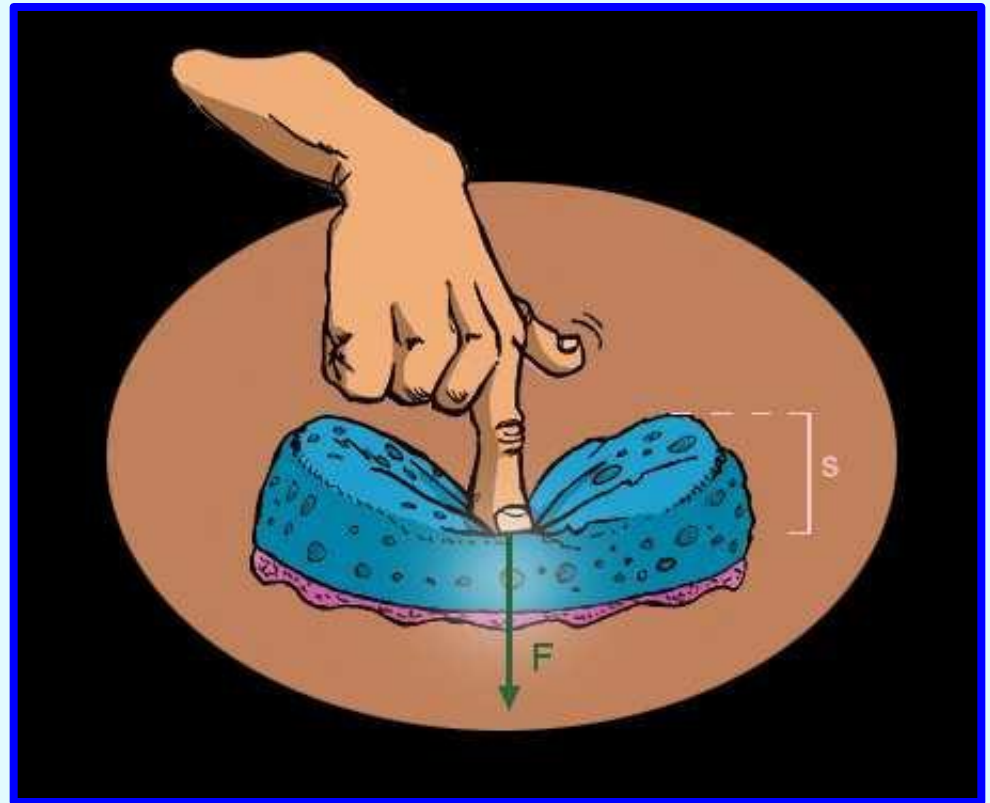


Сила упругости – сила, возникающая при деформации тела и направленная противоположно направлению смещения частиц при деформации

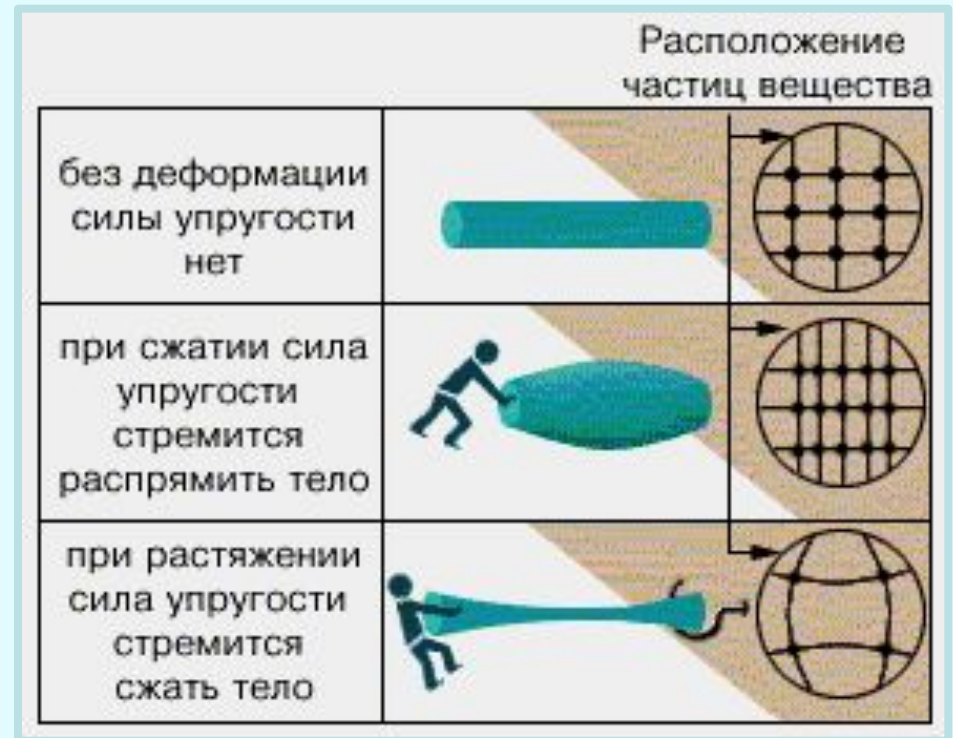


Условия возникновения силы упругости - деформация

Под деформацией понимают изменение объема или формы тела под действием внешних сил



Причины деформации



При изменении расстояния между атомами изменяются силы взаимодействия между ними, которые стремятся вернуть тело в исходное состояния. Поэтому силы упругости имеют электромагнитную природу.

Виды деформаций

упругие



неупругие -
пластические



От чего зависит сила упругости?

$$\Delta l = l - l_0$$

**абсолютное
растяжение или
сжатие тела**

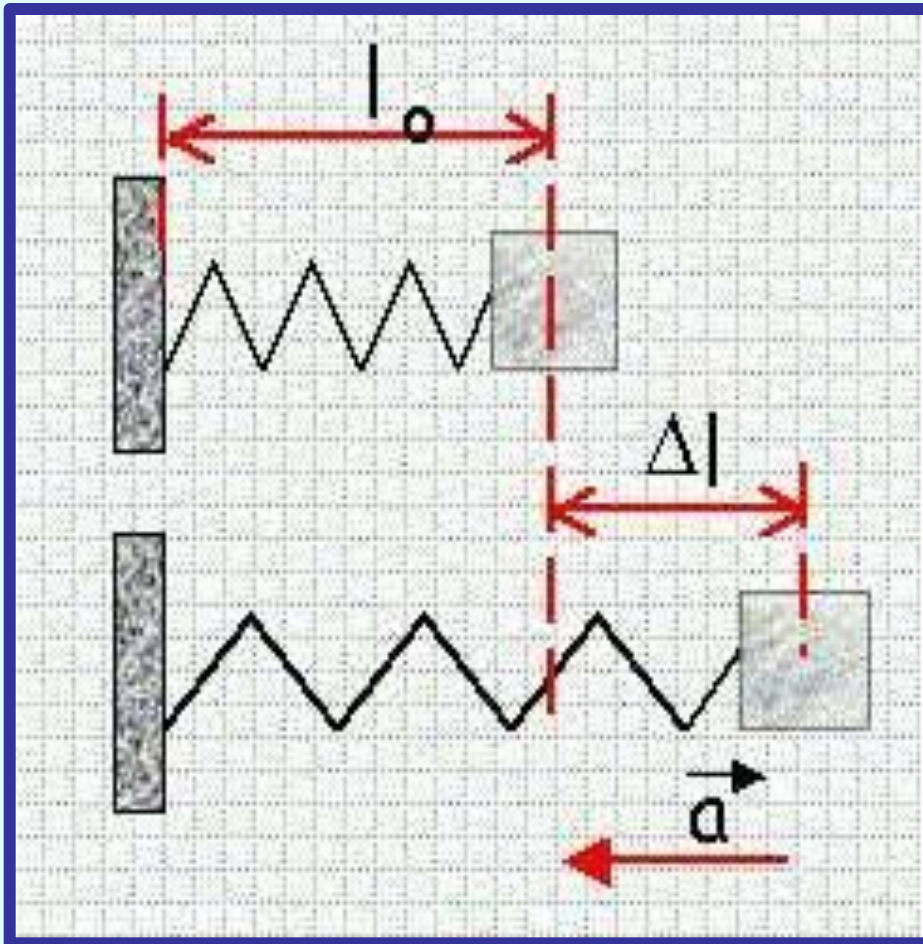
$\Delta l > 0$, если

растяжение

$\Delta l < 0$, если

сжатие

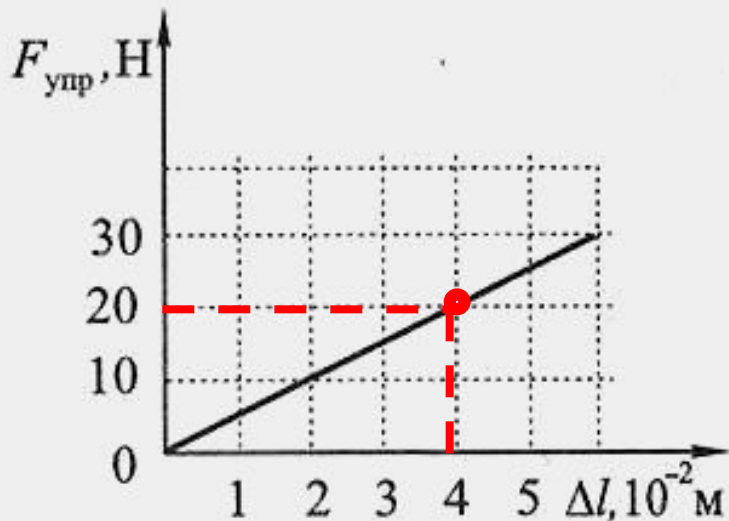
$$[\Delta l] = \text{м}$$



Определите жесткость пружины

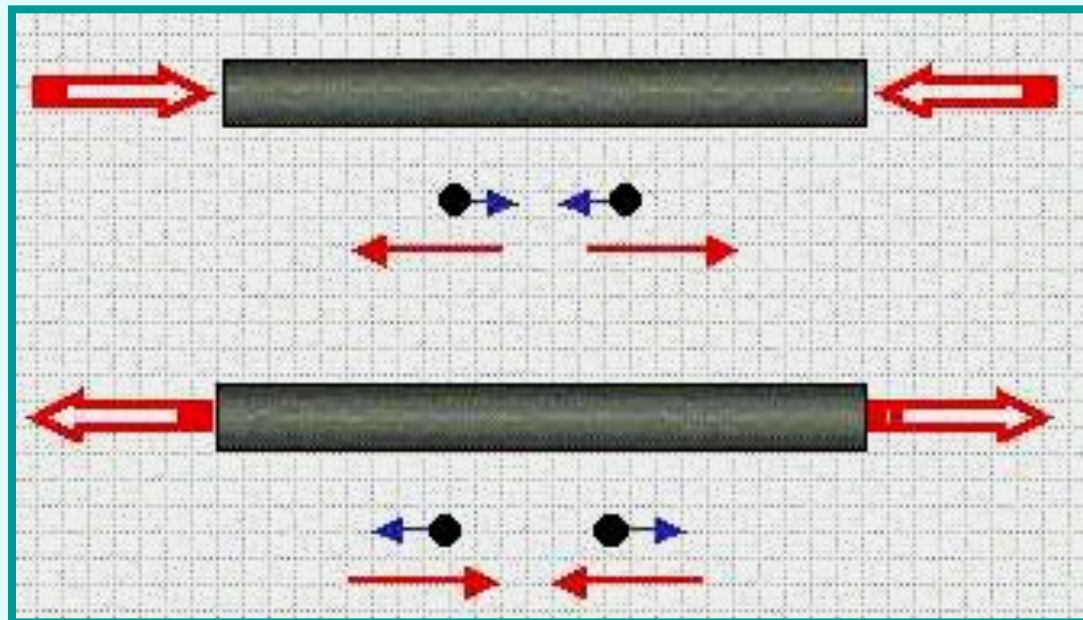
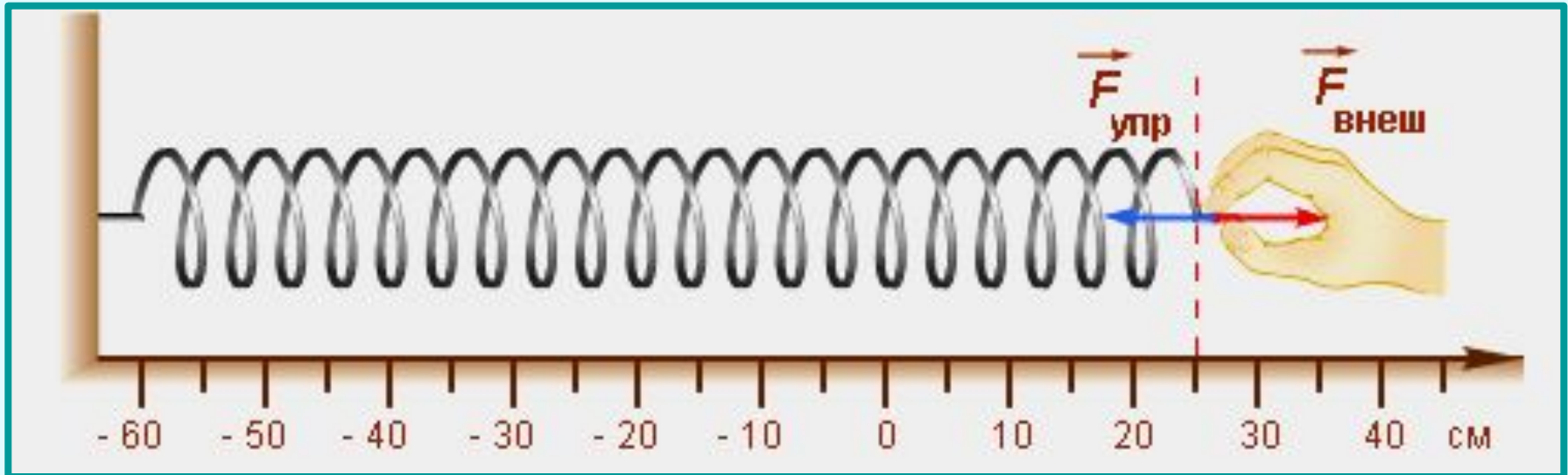
$$k = \frac{F_x}{|X|}$$

На графике отменим точку и опустим перпендикуляры на оси координат, запишем значения силы упругости $F_x = 20 \text{ Н}$ и абсолютного удлинения пружины $\Delta l = 0,04 \text{ м}$ и затем по формуле вычислим коэффициент жесткости



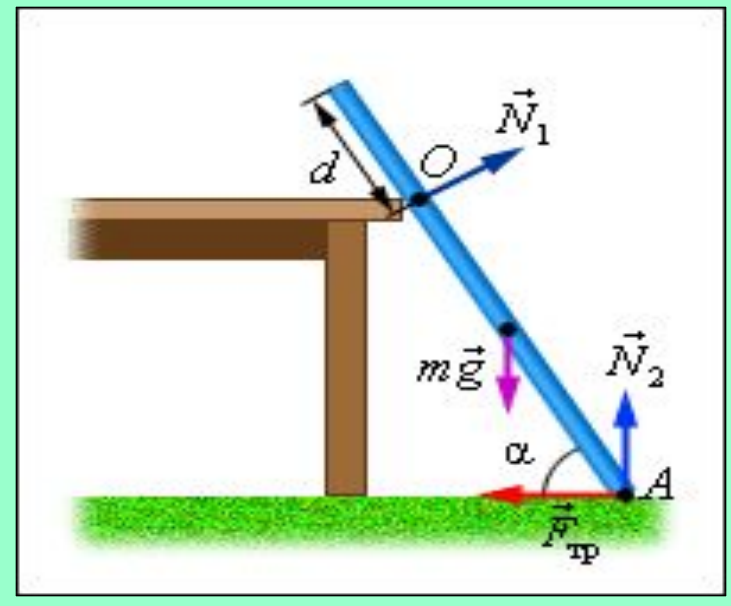
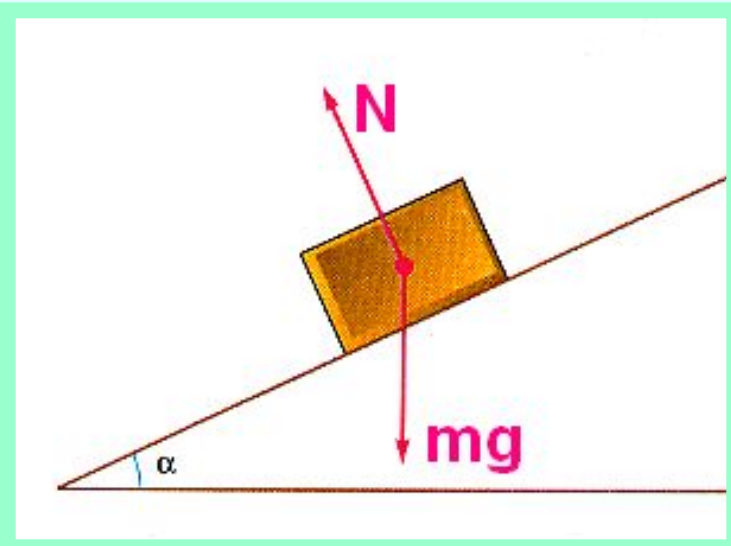
$$k = 20 \text{ Н} / 0,04 \text{ м} = 500 \text{ Н/м}$$

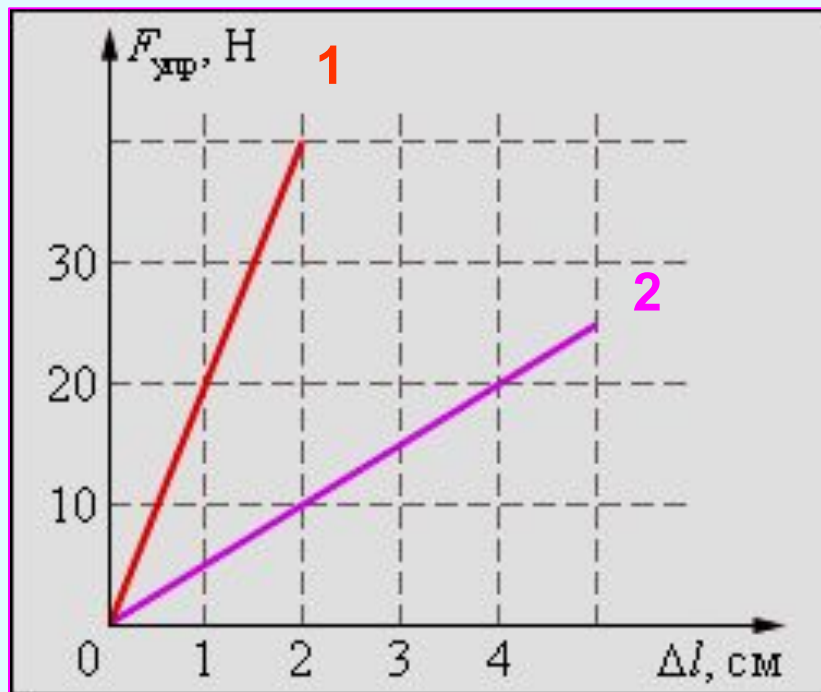
противоположно направлению



Примеры сил упругости

Сила упругости, которая возникает при действии опоры на тело, называется силой реакции опоры и направлена перпендикулярно поверхности соприкосновения тел





**В какой
пружине
больше
коэффициент
жесткости?
Чему они
равны?**

Ответ: $\kappa_1 > \kappa_2$;

$$\kappa_1 = 2000 \text{ Н/кг}, \kappa_2 = 500 \text{ Н/кг}$$

Решите задачу

Тело массой 100г подвешено на пружине, которая вследствие этого удлинилась на 10см.

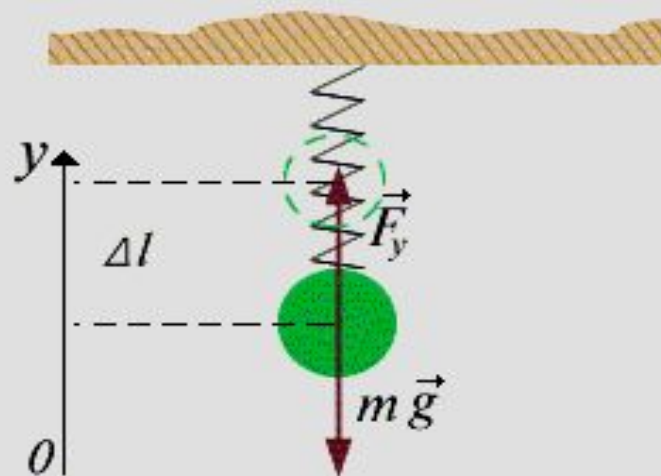
Определить жесткость пружины.

$$m = 100\text{г}$$

$$\Delta l = 10\text{см}$$

$$k = ?$$

**Ответ: жесткость
пружины равна 9,8 Н/м**



Уравнение второго закона Ньютона
в проекции на ось ОУ

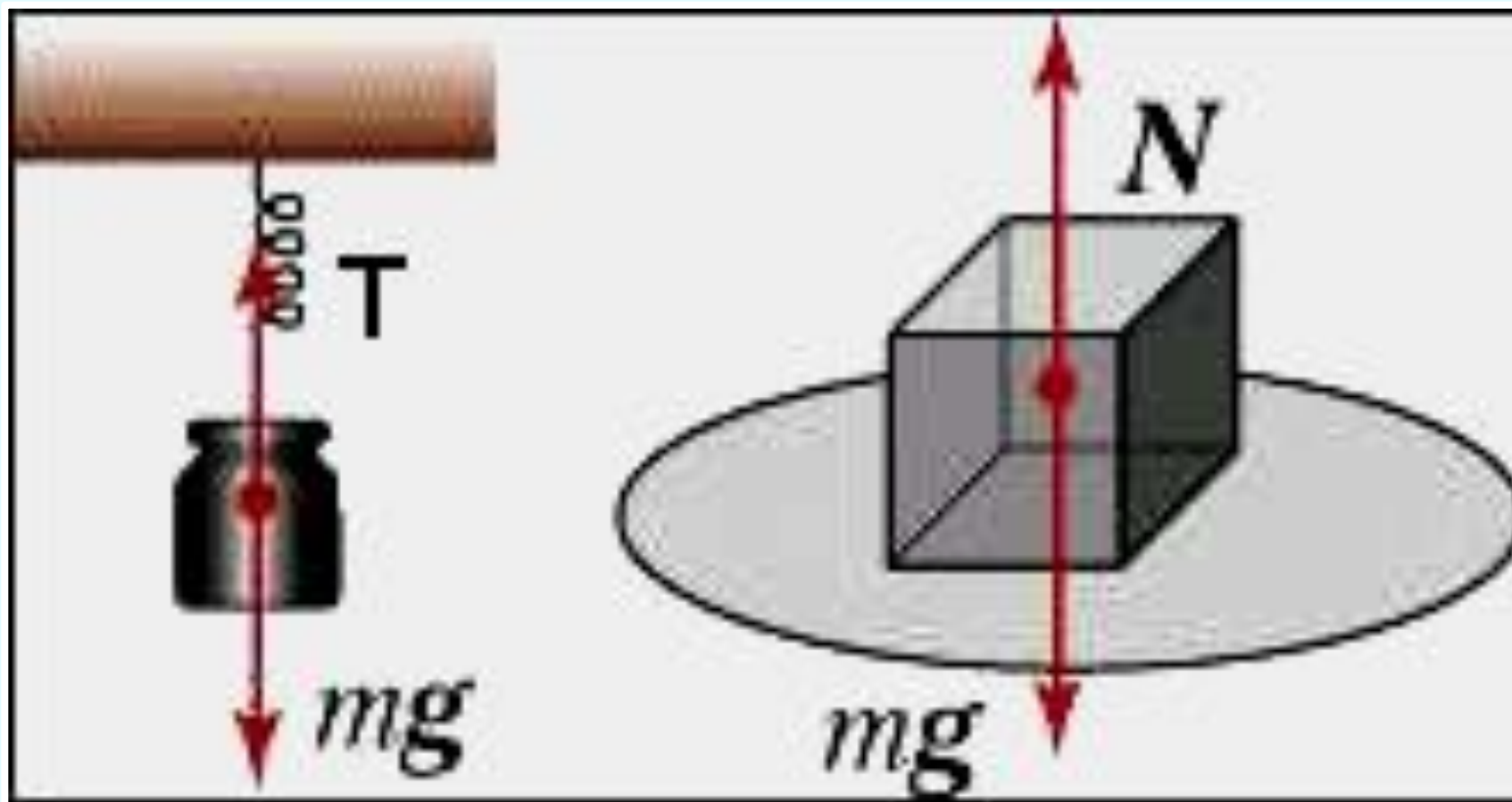
$$F_y - m g = 0$$

$$k \Delta l = m g$$

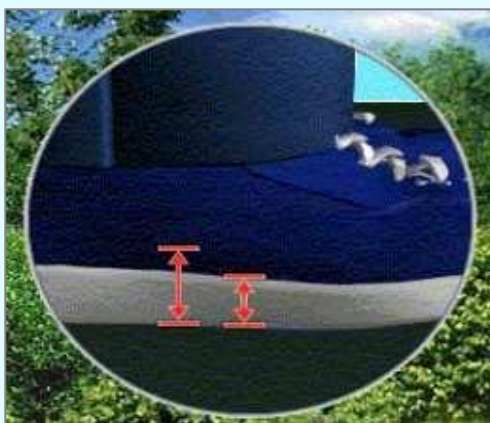
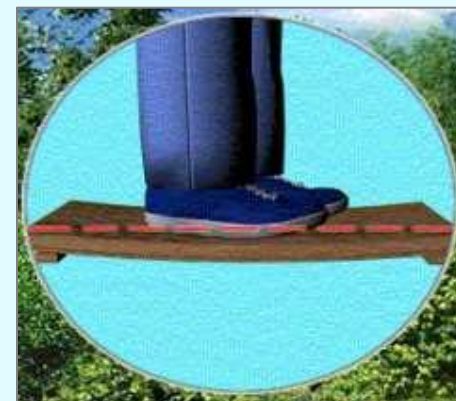
$$k = \frac{m g}{\Delta l}$$

$$k = \frac{0.1\text{кг} \cdot 9.8\text{м/с}^2}{0.1\text{м}} = 9.8\text{Н/м}$$

Виды силы упругости



Деформации в жизни



Деформации в жизни



Часть 5.

Гравитационные силы

Вопросы на повторение

1. Что такое динамика?
2. Сформулируйте первый закон Ньютона.
3. Какие системы отсчета называются инерциальными?
4. Сформулируйте второй закон Ньютона.
5. Сформулируйте третий закон Ньютона.
6. Что такое сила?

Закон всемирного тяготения

Два любых тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной массе каждого из них и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

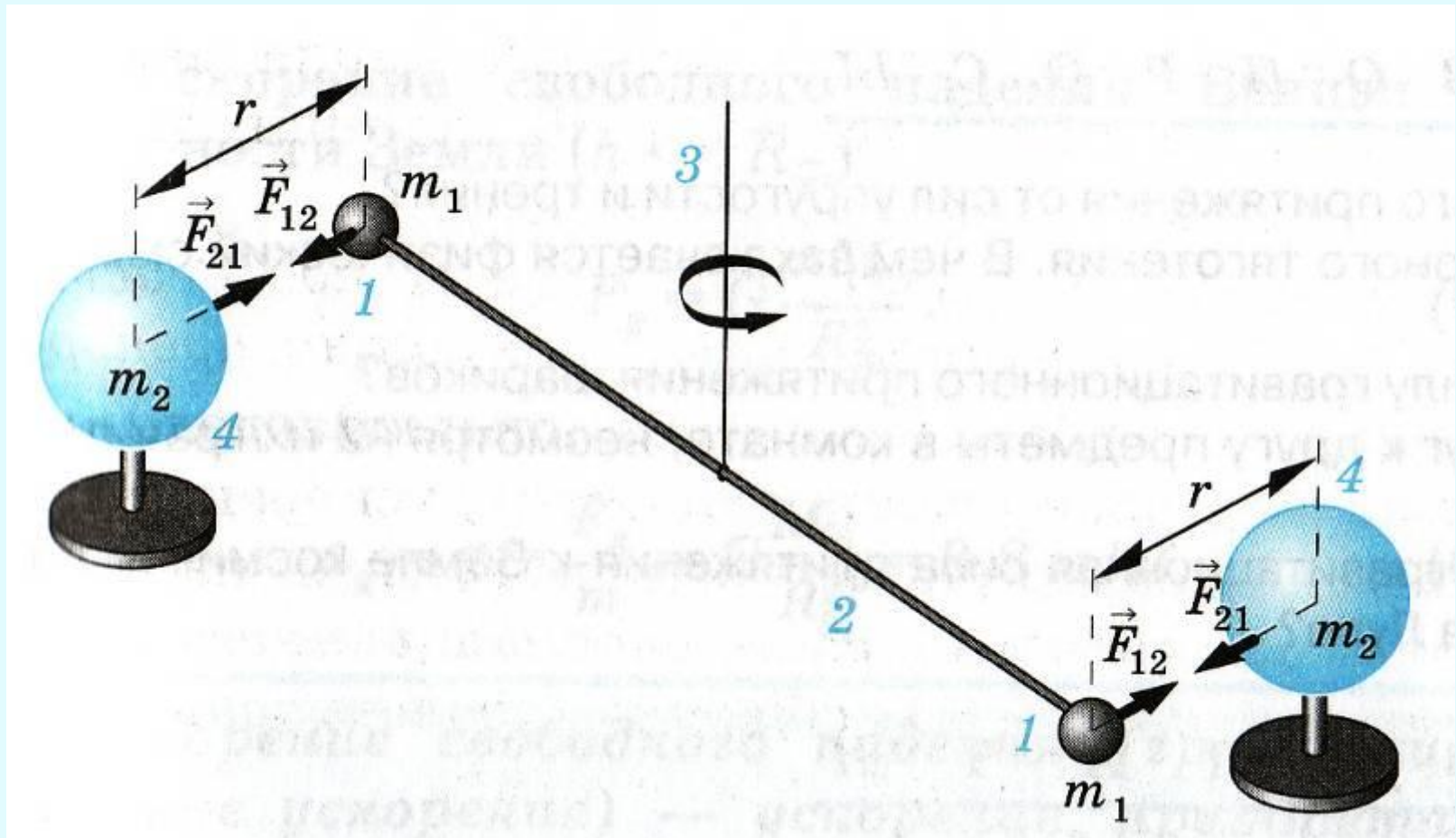
F – модуль вектора силы гравитационного притяжения между телами с массами m_1 и m_2 , находящимися на расстоянии r друг от друга.

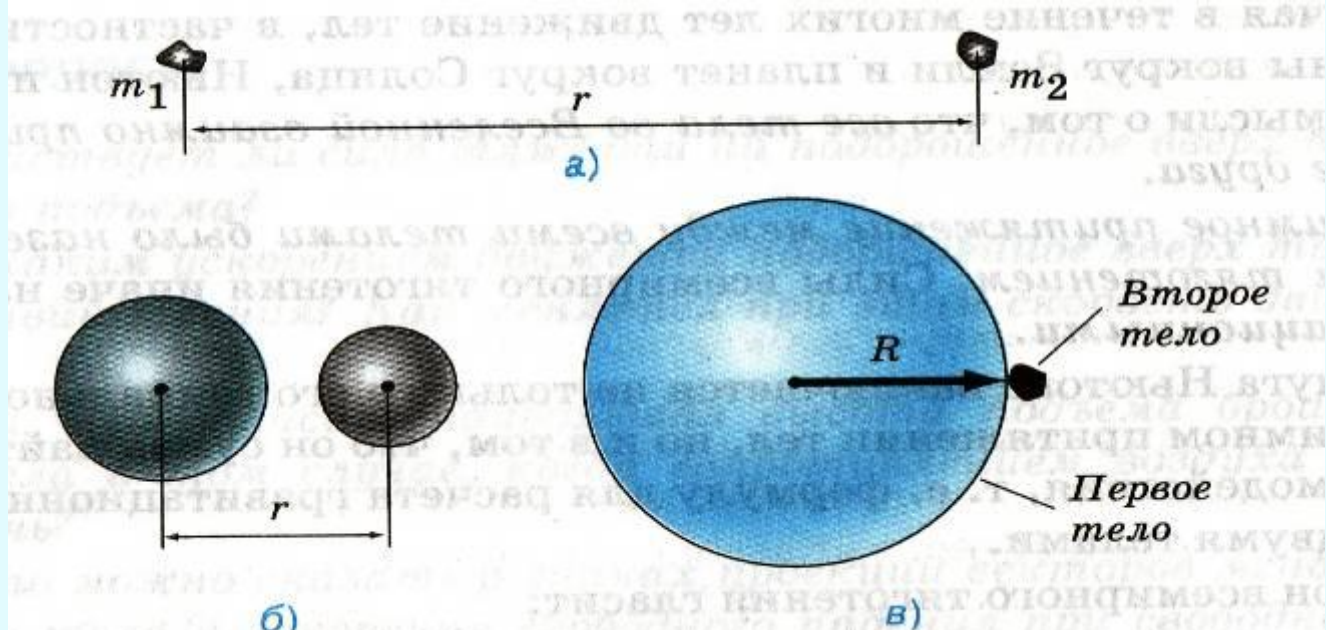
G – это коэффициент, который называется гравитационной постоянной

Если $m_1 = m_2 = 1\text{кг}$ и $r = 1\text{м}$, то, как видно из формулы, гравитационная постоянная G численно равна силе F . Другими словами, гравитационная постоянная численно равна силе F притяжения двух тел массой по 1кг , находящихся на расстоянии 1м друг от друга. Измерения показывают, что

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

Опыт Кавендиша





Формула закона всемирного тяготения дает точный результат при расчете:

- а) если размеры тел пренебрежимо малы по сравнению с расстоянием между ними;
- б) если оба тела однородны и имеют шарообразную форму;
- в) если одно из взаимодействующих тел – шар, размеры

1. Кто открыл закон всемирного тяготения?

- Ньютон
- Кавендиш
- Коперник

2. Формула определяющая силу притяжения между двумя телами.

$$F = \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad F = G \frac{m_1 m_2}{r}$$

3. Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если один из них заменить другим масса которого вдвое больше?

- уменьшится в два раза
- увеличится в два раза
- не изменится

4. Чему равна гравитационная постоянная?

$$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2 \quad 6,67 \cdot 10^{-1} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

$$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м} / \text{кг}$$

**Спасибо за
внимание!**