

Виды сил

7 класс

Автор: Степанов Дмитрий Александрович,
учитель физики
МКОУ «Брединская СОШ №4»

Сила

Сила $\vec{F}$ — это количественная мера взаимодействия тел. Сила является причиной изменения скорости тела.

Сила является векторной величиной.

В СИ измеряется в Ньютонах: $[\vec{F}] = 1 \text{ Н}$. $1 \text{ Н} = 1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$



Сила тяжести

На каждое тело, находящееся на планете, действует гравитация Земли. Сила, с которой Земля притягивает каждое тело.

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

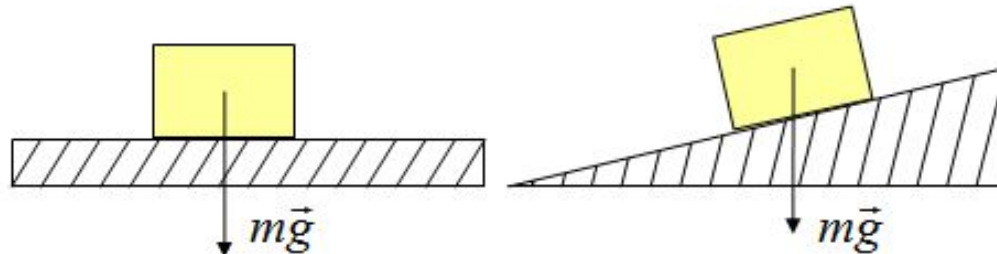
$\vec{F}$ – сила тяжести со стороны Земли ($\vec{F}_m$)

m – масса тела

$\vec{g}$ – ускорение свободного падения

$$[F] = 1H \qquad [m] = 1кг \qquad [g] = 1 \frac{м}{с^2}$$

Сила тяжести приложения к центру тела и всегда направлена вертикально вниз.



Вес тела

Вес тела - это сила, с которой предмет воздействует на опору или подвес.

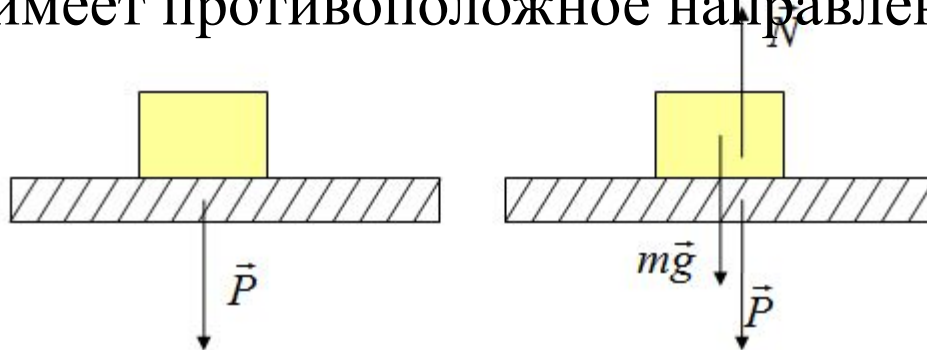
Запомни!

Сила тяжести - сила, которая возникает в результате взаимодействия с Землей.

Вес - результат взаимодействия с опорой или подвесом. Сила тяжести приложена к центру тяжести тела, вес же - сила, которая приложена к опоре или точке подвеса.

$$\vec{P} = m\vec{g}$$

Сила реакции опоры или сила упругости возникает в ответ на воздействие предмета на подвес или опору, поэтому вес тела всегда численно одинаков силе упругости, но имеет противоположное направление.



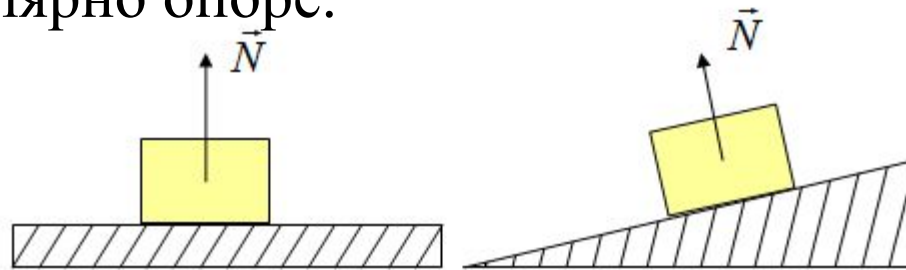
Сила реакции опоры

Эта сила возникает всегда, когда есть воздействие на опору. Природа ее возникновения на молекулярном уровне.

Сила реакции опоры обозначается $\vec{N}$.

Специальной формулы для нахождения этой силы нет. Обозначают ее буквой N , но эта сила просто отдельный вид силы упругости, поэтому она может быть обозначена и как $\vec{F}_{\text{упр}}$.

Сила реакции опоры приложена в точке соприкосновения предмета с опорой и направлена перпендикулярно опоре.



Сила трения

Эта сила возникает при движении тел и соприкосновении двух поверхностей. Возникает сила в результате того, что поверхности, если рассмотреть под микроскопом, не являются гладкими, как кажутся.

$$\vec{F} = \mu \vec{N}$$

$\vec{F}$ – сила трения ($\vec{F}_{тр}$)

μ – коэффициент трения

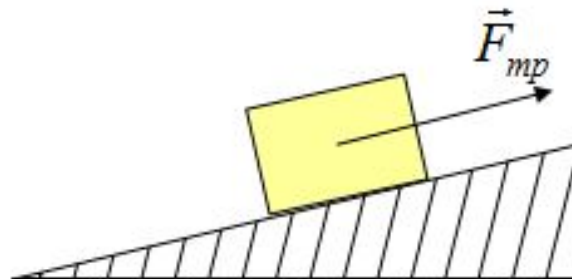
$\vec{N}$ – сила реакции опоры

$[F] = 1Н$

$[N] = 1Н$

μ – безразмерная

Сила трения приложена к точке соприкосновения двух поверхностей и направлена в сторону противоположную движению.



Сила упругости

Эта сила возникает в результате деформации тела или частей тела.

$$\vec{F} = k \cdot |\Delta l|$$

Закон Гука

$\vec{F}$ – сила упругости ($\vec{F}_{\text{уп}}$)

k – жесткость материала

Δl (или Δx) – абсолютное удлинение (сжатие)

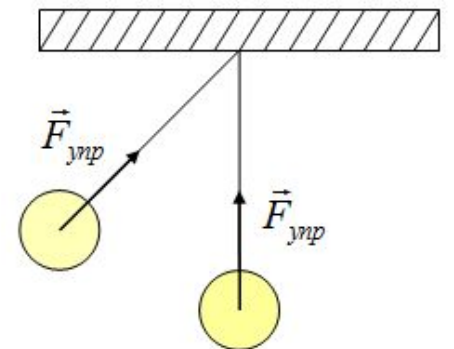
$\Delta l = l - l_0$ ($\Delta x = x - x_0$) – длина тела после деформации (l)
минус длина тела до деформации (l_0)

$$[F] = 1H$$

$$[k] = 1 \frac{H}{м}$$

$$[\Delta l] = 1м$$

Сила упругости направлена противоположно деформации.



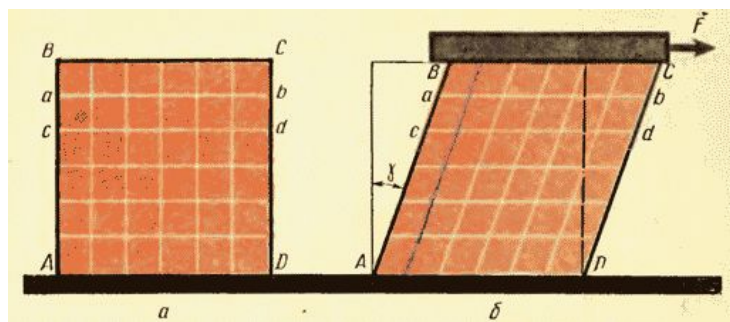
Деформация. Виды деформаций

Деформацией (от лат. Deformatio - искажение) называют любое изменение размеров и формы тела.

Деформация называется упругой, если она возникает и исчезает одновременно с внешним воздействием.

Деформация, которая не исчезает после прекращения внешнего воздействия, называется пластической.

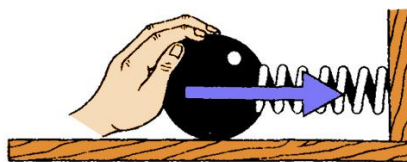
Виды упругих деформаций



Сдвиг
г



Растяжение
е



Сжатие
е



Кручение
е



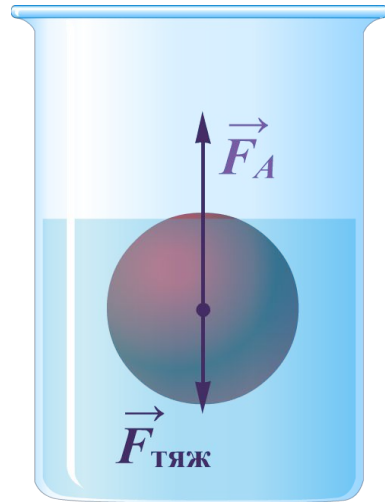
Изгиб
б

Сила Архимеда

Сила возникает в результате взаимодействия тела с жидкостью или газом, при его погружении в жидкость или газ. Эта сила выталкивает тело из воды или газа.

$$\vec{F} = \rho \cdot \vec{g} \cdot V$$

Сила
Архимеда
приложена к
центру тела и
направлена
вертикально
вверх.



$\vec{F}$ – выталкивающая сила ($\vec{F}_A$ сила Архимеда)

ρ – плотность жидкости или газа

(вещества, в котором тело находится)

$\vec{g}$ – ускорение свободного падения, $g = 9,8 \frac{м}{с^2}$

V – объем погруженной части тела

$$[F] = 1Н$$

$$[\rho] = 1 \frac{кг}{м^3}$$

$$[V] = 1м^3$$

Равнодействующая сил

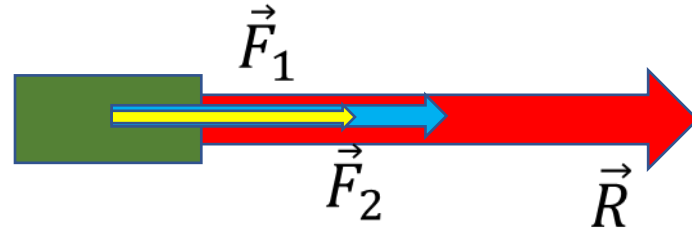
Если на тело действуют несколько сил, то часто удобно для упрощения заменять их одной эквивалентной (равнодействующей), которая оказывает на тело такое же влияние, как и множество отдельных сил.

Равнодействующая сил - это сила, результат действия которой, такой же как результат действия нескольких сил, одновременно действующих на тело.

Равнодействующая сила обозначается $\vec{R}$

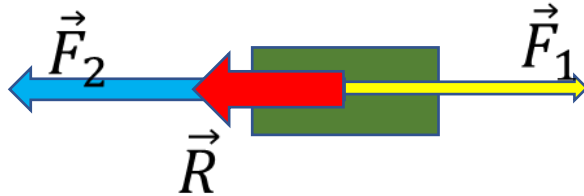


Если на тело действует одновременно две силы в одном направлении вдоль прямой, то равнодействующая сил будет равна сумме этих сил.



$$R = F_1 + F_2$$

Если на тело действует одновременно две силы в противоположном направлении вдоль прямой, то равнодействующая сил будет равна разности этих сил



$$R = F_2 - F_1$$

Если на тело действует одновременно две силы одинаковые по модулю, но противоположные по направлению, то равнодействующая сил будет равна 0.



$$|F_1| = |F_2|; R = 0$$

Закрепление

1. Что такое сила тяжести?
2. Когда возникает вес тела?
3. Чем отличается вес тела от силы тяжести?
4. Когда возникает сила упругости?
5. Перечислите виды деформаций.
6. О чем гласит закон Гука?
7. Как направлена сила трения?
8. Почему возникает сила трения?
9. Когда возникает сила Архимеда?
10. Как рассчитать силу Архимеда?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- <https://foxford.ru/wiki/fizika/ravnodejstvuyshaya-razlozhenie-sil>
- <https://obrazovaka.ru/fizika/ravnodeystvuyuschaya-sila-formula.html>
- <http://fizmat.by/kursy/dinamika/sily>
- <https://foxford.ru/wiki/fizika/ponyatie-o-deformatsiyah>