

### Задание:

- Изучить теорию;
- Написать краткий конспект;
- Ответить устно на вопросы.
- По вопросам обращаться 072-1098278 или [hvastov@rambler.ru](mailto:hvastov@rambler.ru)
- Фотоотчёт конспекта прислать в течении 3 дней со дня получения задания на [hvastov@rambler.ru](mailto:hvastov@rambler.ru)

### Лекция 3. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил.

Жизненный опыт показывает, что **скорость тела меняется только в результате действия на него другого тела.**

*Действие тел друг на друга называют взаимодействием.*

Если человек, сидящий в лодке, отталкивает от себя другую лодку, то происходит взаимодействие. Обе лодки приходят в движение.



В повседневной жизни мы постоянно встречаемся с различными видами воздействий одних тел на другие. Чтобы открыть дверь, нужно «подействовать» на нее рукой, от воздействия ноги мяч летит в ворота, даже присаживаясь на стул, вы действуете на него. В то же время, открывая дверь, мы ощущаем ее воздействие на нашу руку, действие мяча на ногу особенно ощутимо, если вы играете в футбол босиком, а действие стула не позволяет нам упасть на пол. То есть действие всегда является взаимодействием: если одно тело действует на другое, то и другое тело действует на первое. Эти примеры подтверждают вывод ученых о том, что в природе мы всегда имеем дело с взаимодействием, а не с односторонним действием.

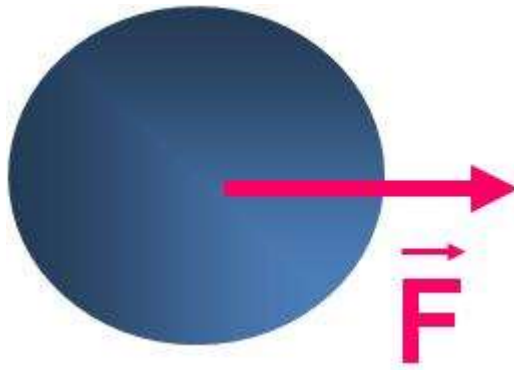
Величину, характеризующую взаимодействие тел, называют силой.

**Сила** — физическая величина, которая определяет меру воздействия одного тела на другое.

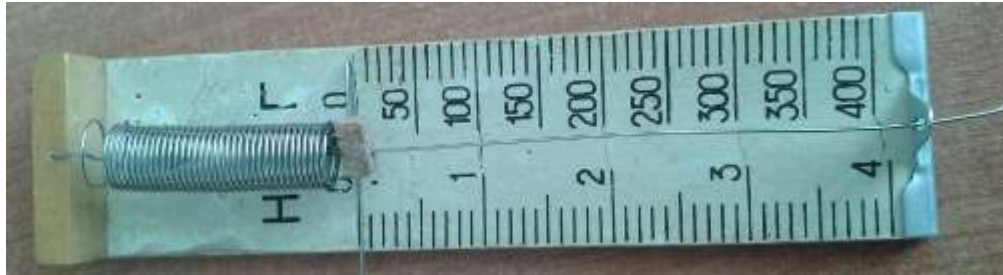
- обозначение силы

**Сила** – векторная величина; она характеризуется:

- модулем (абсолютной величиной);
- направлением;
- точкой приложения.



Измеряется сила при помощи прибора «динамометр».



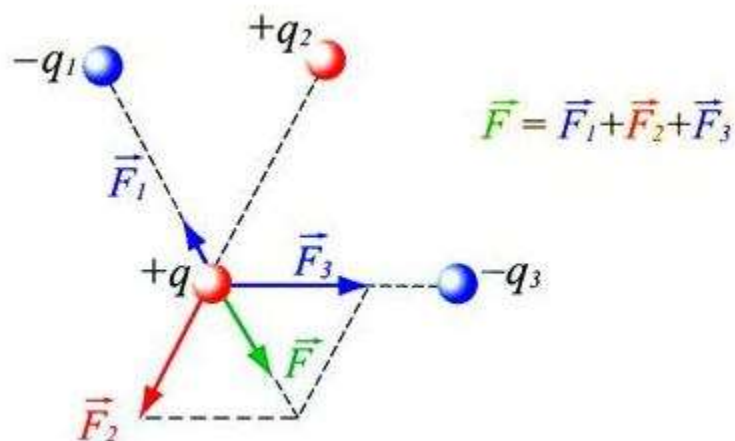
Единица измерения силы в Международной системе единиц (СИ) - *Ньютон*, обозначение [Н]. Сила, равная 1 Н, сообщает эталонному телу массой 1 кг ускорение  $1 \text{ м/с}^2$ .

Однако эталоном воздействия одного тела на другое могли бы служить, например, деформация стандартной пружины или изменение скорости стандартного тела.

Если на тело одновременно действуют несколько сил (например,  $F_1, F_2$  и  $F_3$ ) то под силой, действующей на тело, нужно понимать **равнодействующую всех сил**:  $F = F_1 + F_2 + F_3$

В этом выражается **принцип суперпозиции сил**: *если тело взаимодействует одновременно с несколькими телами, то результирующая сила, действующая на данное тело, равна векторной сумме сил, действующих на это тело со стороны всех других тел.*

Для заряженных тел:



## Проявления взаимодействия тел. Сила

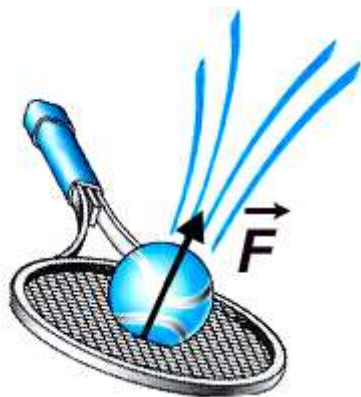


Рис. 1

Воздействие одного тела на другое проявляется в изменении формы каждого из них (деформация) или характера движения, например, в изменении направления или модуля вектора скорости (рис. 1).

Воздействие тел друг на друга в физике характеризуется силой. Сила – количественная мера воздействия одного тела на другое. Проявление воздействия меняется в зависимости от значения силы, направления ее действия и точки приложения, поэтому сила – векторная величина. Воздействие на рассматриваемое тело других тел изображается векторами, число которых равно числу воздействующих тел. Одно тело – одна сила, следовательно, и один вектор.

В механике рассматривают одну бесконтактную далекодействующую силу – *силу всемирного тяготения*, которая может действовать на рассматриваемое тело на большом расстоянии (например, Земля притягивает Луну), и две контактные силы: *силу упругости* и *силу реакции*. В таблице показаны примеры изображения этих сил.

Графическое изображение сил	Направление и точка приложения
	<p><u>Сила тяжести</u> направлена к центру Земли, приложена к центру тяжести тела</p>
	<p><u>Сила упругости</u> направлена вдоль нити, стержня или пружины. Сила приложена в точке</p>

	<p>контакта. В случае стержня может быть направлена произвольно</p>
	<p><u>Сила реакции</u>: в общем случае направление не определено. Сила приложена в точке соприкосновения тел</p>

*Равнодействующая* нескольких сил – сила, эквивалентная данной системе сил, т.е. сила, вызывающая такое же механическое воздействие на рассматриваемое тело, что и система сил.

Равнодействующая сила равна векторной сумме всех сил, приложенных к материальной точке. Это еще раз подчеркивает, что сила – векторная величина.

Если в инерциальной системе отсчета тело покоится, то это значит, что действие сил, приложенных к телу, скомпенсировано, или равнодействующая этих сил равна нулю.

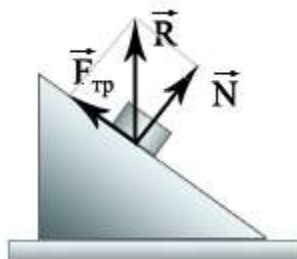


Рис. 2

Принцип суперпозиции сил констатирует, что другие тела действуют на данное тело независимо друг от друга, присутствие одного тела никак не влияет на действие другого.

Принцип суперпозиции сил позволяет когда это удобно, рассматривать одну силу как сумму нескольких сил, называемых *составляющими* данной силы. Так, силу реакции  $\vec{R}$  чаще всего рассматривают как сумму нормальной составляющей силы реакции поверхности  $\vec{N}$  и силы трения  $\vec{F}_{тр}$  (рис. 2)

### Литература:

1. Основная:

1.1. Мякишев Г.Я. Физика: Учебник для 10 класса общеобразовательных организаций: базовый уровень/ Г.Я. Мякишев,

Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под Н.А. Парфентьевой – 2-е изд. - М: Просвещение, 2016.

1.2. Рымкевич А.П., *“Сборник задач по физике”* – Москва, 2004р.

2. Дополнительная:

1.1. „Естествознание: учебное пособие”. Саенко О.Е., Трушина Т.П., Арутюнян О.В. М.: КНОРУС, 2014.-368с.

1.2. *„Элементарный учебник физики”*; под ред. Г.С. Ландсберга – Москва, 1986р

### **Вопросы для проверки знаний по теме:**

- 1 В результате чего меняется скорость тела? Приведите примеры.
2. Чем вызывается изменение направления движения?
3. Опишите опыт, показывающий, как изменяется движение тела при уменьшении действия препятствий.
- 4.Какую физическую величину называют силой?
5. Зависит ли действие силы от действия других сил?