

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ СИЛЫ

На прошлом занятии мы поняли необходимость измерений различных величин для того, чтобы определять, насколько эффективна выбранная для решения конкретной задачи технология, разобрались с тем, как измерить скорость, расстояние и время, а также произвели эксперименты по измерению скорости тела, которое разгонялось на наклонной плоскости, а затем тормозило на пологой. При этом нами была измерена средняя скорость, ведь, как было сказано выше, первую часть пути тело разгонялось, вторую - тормозило, а в конце и вовсе остановилось.

Скорость в текущий момент времени называют мгновенной скоростью. А в случае, если мгновенная скорость изменяется по значению или направлению, мы будем говорить, что тело движется с ускорением.

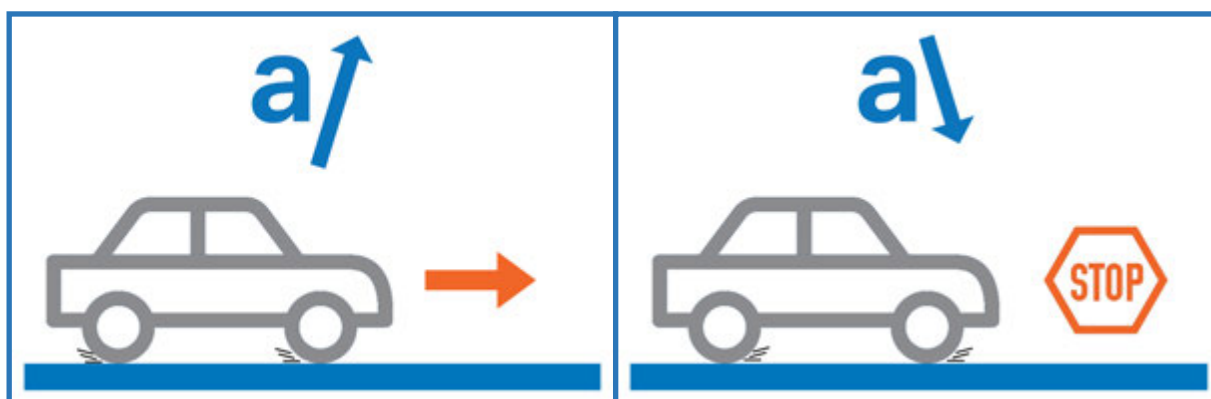
Что такое ускорение?

**Ускорение - это физическая величина, которая характеризует быстроту изменения скорости.**

Для того чтобы найти ускорение, необходимо разность скоростей в начальный и конечный моменты времени разделить на промежуток времени.

$$a = \frac{V_k - V_n}{t}$$

Ускорение может быть как положительным, если тело увеличивает свою скорость, так и отрицательным, если скорость тела уменьшается.



На прошлом занятии мы выяснили, что ускорение зависит от массы объекта, и это справедливо для большинства объектов окружающего мира. Напомним, что тело с большей массой сложнее остановить или разогнать, чем тело с меньшей массой. А еще ускорение зависит от сил, действующих на тело.

**Сила - это величина, которая характеризует взаимодействие тел. Под действием силы тело либо изменяет свою скорость, либо деформируется (изменяет объем или форму).** Если все силы, действующие на тело, скомпенсированы, то тело находится в покое или движется без ускорения. Если нет, то ускоряется или деформируется.

Все силы можно условно разделить на три вида: **гравитационные, электрические и ядерные.** Для нас наибольший интерес представляют гравитационные и электрические силы.

Что такое гравитационные силы?

Установлено, что тела, у которых есть масса, притягиваются друг к другу. При этом, чем выше масса тел, тем сильнее они притягиваются друг к другу. Однако, чем дальше тела находятся друг от друга, тем сила притяжения между ними меньше. Например, человек притягивается к планете Земля, в то же время он притягивается и к Солнцу, масса которого значительно выше, чем масса Земли. Однако расстояние от человека до Солнца значительно больше, чем до Земли, а следовательно, и сила притяжения к нему меньше. Поэтому, собственно, мы продолжаем спокойно ходить по Земле, а не уносимся в космос.



Убедиться в существовании сил гравитации легко. Достаточно подпрыгнуть, и через непродолжительное время из-за действия сил гравитации вы снова опуститесь на поверхность. Значит ли это, что силы гравитации непреодолимы? Для первобытного человека, безусловно, да.



Мечта преодолеть силы гравитации (сначала планеты Земля, а теперь и солнечной системы) уже несколько столетий будоражит умы фантастов и ученых. Технологическим прорывом в этой области стало использование реактивных двигателей для запуска первого космического спутника, который был осуществлен в СССР в 1956 году Сергеем Павловичем Королевым.

Что же помогло преодолеть гравитацию Земли?

Человек сумел овладеть силами электрической природы. Уже древние греки обнаружили действие этих сил. Однако только в XVII веке Шарль Кулон смог более или менее достоверно описать электрические силы природы.

Оказывается, существует два типа зарядов. Их условно назвали положительными и отрицательными. Установлено, что силы, возникающие у разноименных зарядов, приводят к тому, что заряды притягиваются, а у одноименных - отталкиваются.

Кроме того, выяснилось, что почти все материальные объекты состоят из положительно заряженных ядер и отрицательно заряженных электронов. Ядра и электроны, а также нейтрально заряженные частицы - нейтроны - составляют атомы. Различные соединения атомов образуют, в свою очередь, молекулы. Из молекул состоят все объекты живой и неживой природы: люди, камни, деревья, самолеты и т.д. И только благодаря тому, что существуют электрические силы, все эти объекты остаются целостными.

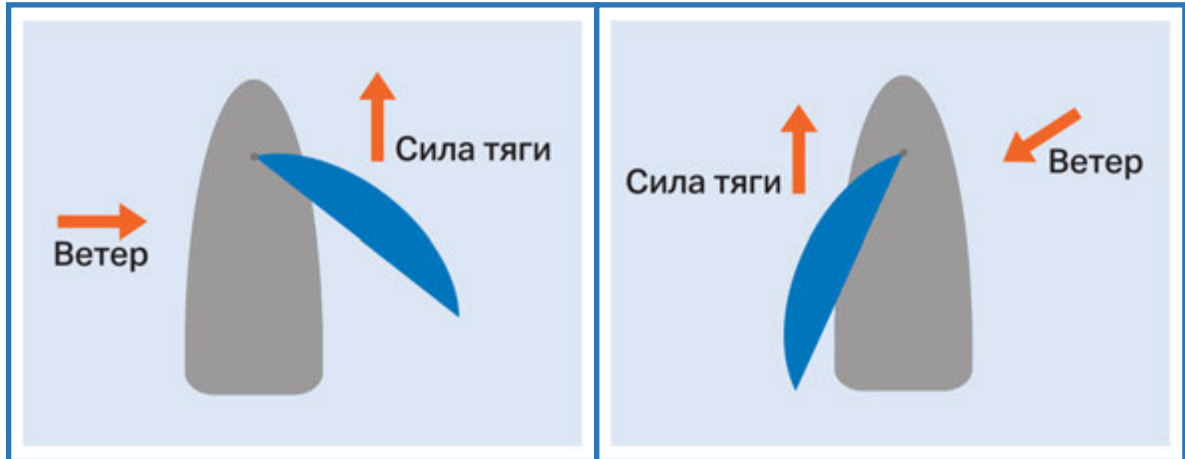


Движущиеся электрические частицы создают электрический ток. Магниты, как и все магнитные явления, основаны на том, что движущиеся заряды создают магнитное поле. Химические реакции, горение, деятельность мозга и мышц человека - это все процессы, которые построены на электрических взаимодействиях.

Взаимодействуют ли гравитационные и электрические силы?

Конечно, да! Например, ракета преодолевает силу притяжения Земли за счет процессов горения - химических реакций, которые протекают из-за существующих электрических сил. Но есть и более обыденные примеры. Если положить книгу на стол, то она не будет совершать никаких движений. При этом на книгу точно действует сила притяжения Земли. Книга же продолжает лежать на столе, не пытаясь «притянуться» к Земле. Таким образом, для того чтобы тело находилось в покое, нужна еще одна сила. В нашем случае это сила реакции опоры - стола. Природа этой силы - электрическая.

Необходимо обратить внимание на то, что **действие силы зависит не только от значения, но и от направления действия и точки приложения силы**. Наглядный пример, демонстрирующий важность направления силы, - это крыло самолета или парус. Ветер создает подъемную силу для крыла самолета, которое расположено горизонтально, и движущую силу для паруса, который расположен вертикально. Древние суда могли ходить в основном только по ветру, но современные могут двигаться почти против ветра. Рисунок ниже наглядно демонстрирует, куда будет направлена сила тяги в зависимости от направления ветра и угла поворота паруса.



Итак, мы имели возможность убедиться, что сила, какой бы природы она ни была, необходима для того, чтобы изменить скорость или направление движения тела, а также чтобы тело деформировать. При этом, чем выше масса тела, тем большую силу придется приложить.