

СИЛА, Н



СИЛА

Каждый имеет интуитивное представление о том, что такое сила. И это хорошо, так как нет такого определения силы (если заглянуть в различные учебники физики), которое ни у кого не вызывало бы сомнения.

Посмотрим, какую дефиницию силы дает Большая Советская Энциклопедия. «Сила в механике, — сообщает БСЭ, — величина, являющаяся мерой механического воздействия на данное материальное тело со стороны других тел. Это действие вызывает изменение скоростей точек тела или его деформацию и может иметь место как при непосредственном контакте, так и через посредство создаваемых телами полей».

Величина силы находится по второму закону Ньютона: $F = ma$, где a — ускорение, сообщаемое телу массы m силой F . Сила — величина векторная. В каждый данный момент времени она характеризуется не только своим значением, но и направлением в пространстве и точкой приложения.

Сила — понятие дуальное. Такие понятия нам известны из литературы. Мы говорим одно слово: «дуэль», «переписка», «дружба», «любовь», а предполагаем участие двух людей. Так и сила никогда не бывает одна, а только совместно с другой силой.

Вспомним третий закон Ньютона. Он гласит: «Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе — взаимодействия двух тел друг на друга между собой равны и направлены в противоположные стороны». Раз есть действие, то есть и противодействие, то есть силы всегда выступают взаимно уравновешивающимися «двойками».

Поясняя свой третий закон, Ньютон писал: «Если что-либо давит на что-либо другое или тянет его, то оно само этим последним давится или тянется. Если кто нажимает пальцем на камень, то и палец его также нажимается камнем. Если лошадь тащит камень, привязанный к канату, то и обратно (если можно так выразиться) она с равным усилием оттягивается к камню, ибо натянутый канат своею упругостью производит одинаковое усилие на лошадь в сторону камня и на камень в сторону лошади и, насколько этот канат препятствует движению лошади вперед, настолько же он побуждает движение вперед камня. Если какое-нибудь тело, ударившись о другое тело, изменяет свою силу его количество движения на сколько-нибудь, то оно претерпит от силы второго тела в своем собственном количестве движения то же самое

изменение, но обратно направленное, ибо давления этих тел друг на друга постоянно равны. От таких взаимодействий всегда происходят равные изменения не скоростей, а количеств движения, предполагая, конечно, что тела никаким другим усилиям не подвергаются. Изменения скоростей, происходящие также в противоположные стороны, будут обратно пропорциональны массам тел, ибо количества движения получают равные изменения».

Для справедливости надо заметить, что аналогичные мысли высказывал еще Леонардо да Винчи, который писал в «Атлантическом кодексе»: «Что касается движения воды, то же производит движение весла против неподвижной воды, что и движение воды против неподвижного весла. То же производит движение воздуха против неподвижного предмета, что и движение предмета против неподвижного воздуха».

Однажды Ньютон сказал, что ему удалось достичь в науке многого, потому что он видел дальше других, так как стоял на плечах гигантов. И это правда. Он действительно опирался на труды своих великих предшественников — Леонардо да Винчи, Кеплера, Галилея. Но в этой фразе был еще и подтекст. Ньютон хотел подчеркнуть, что в своей научной работе он не пользовался результатами, полученными Робертом Гуком, с которым они все время вели приоритетные споры и который был невысок ростом.

На цветной вкладке (см. выше) представлены различные значения силы, которые встречаются в природе и технике. Шкала логарифмическая. Это значит, что два соседних деления отличаются друг от друга по величине в 10 раз. Единица измерения шкалы — ньютон (Н), принятый в Международной системе единиц (СИ). 1 Н — это такая сила, которая массе в 1 кг сообщает ускорение 1 м/с^2 в направлении действия силы. Ньютон связан с привычным для нас килограммом соотношением: $1 \text{ кгс} = 9,80665 \text{ Н}$, то есть для того, чтобы перейти от ньютон к килограммам, надо разделить значение, указанное на вкладке, на 10. Например, сила удара футболиста по мячу равна 10 000 Н, или 1 000 кгс.

Рассматривая вкладку, вы найдете силу тяготения между Землей и Солнцем, удара футболиста по мячу и руки человека, сжимающего динамометр, узнаете, что ракета «Союз» в два раза «слабее» мощного тепловоза, а давление солнечного света много меньше, чем сила притяжения электрона к протону в атоме водорода. (Все силы давления даны на 1 см^2 .) Но один рисунок, конечно, не может вместить все обилие значений сил, встречающихся в природе и технике. Он только информация для сопоставления и размышления.

*Кандидат физико-математических наук
В. ЛИШЕВСКИЙ.
«Наука и жизнь», № 03 1987 г.*