

Россия, Санкт-Петербург
Юрий С. Ямпольский
01.10.2011
E-mail:prostranstvo1932@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ТЕЛ, ДВИЖУЩИХСЯ В ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЕ

Представляемая тема изложения основана на предлагаемом варианте получения математического выражения физических факторов: силы, работы, мощности и энергии, которые проявляются при движении тел в пространственной среде. Ход моих рассуждений по рассматриваемому вопросу представляется следующим образом. Рассмотрим тело, движущееся в пространстве, к которому приложена некоторая сила. Приложенная сила подразумевает, что тело, к которому она приложена, начинает двигаться в пространстве с ускорением. Условием для этого является постоянная по величине сила, и большая скорость воздействующего фактора на тело, чем скорость воздействуемого тела. Если тело движется без ускорения, то такое тело движется по инерции, то есть без приложения к нему в данный момент внешней воздействующей силы. Но что такое понятие сила. В настоящее время некоторыми авторами теорий предлагается отказаться от понятия силы, как несуществующего фактора. Понятие силы привычно для нас, это удобная форма выражения внешнего воздействия, упрощающая наши рассуждения при взаимных воздействиях тел. Однако, утверждать в этой связи о том, что сила, как некий воздействующий фактор, не существует, не корректно, так как следует представлять, и условиться, что следует понимать под фактором сила. Под действием силы следует понимать воздействие одного тела на другое, независимо от агрегатного состояния воздействующего тела. В природе нет других форм воздействия. Посмотрим, какие формы воздействия на тело можно представить:

1. Воздействие одного движущегося тела на другое, находящегося в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения.
2. Воздействие взрывного характера, при котором ракета или снаряд начинают движение.
3. Воздействие включённого двигателя на движение подвижного объекта.
4. Гравитационное воздействие на движение тел навстречу друг другу, воспринимаемое, как свободное падение тела меньшей массы на тело большей массы. Но надо понимать, что гравитационное воздействие – это воздействие взаимное, и его следует рассматривать отдельно, исходя из причины гравитации, как особого, основного, физического явления в природе.

Когда мы изображаем тело и приложенную к нему силу в виде стрелки и буквенного выражения F , то должны понимать, что стрелка – это условное изображение воздействия одного тела на другое. И тогда, вместо абстрактного представления воздействия некой силы, мы должны представлять физический характер воздействия.

Если тело, на которое оказывается воздействие, находится в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, то воздействующее тело, имеющее большую скорость движения, чем воздействуемое, может оказывать своё воздействие только динамическим, кратковременным ударом, то есть, - импульсивно, что является результатом упругого деформационного свойства любого не пластичного тела. Мы же, всегда показываем приложенную силу, не учитывая этого, и утверждаем, что к телу приложена постоянная сила, вызывающая постоянное и равное ускорение движения. К тому же, следует учитывать, что кратковременно приложенная сила испытывает сопротивление своему движению со стороны инертной массы воздействуемого тела. Поэтому невозможно представить, чтобы тело, находящееся в состоянии покоя, то есть, имеющее скорость, равную нулю, мгновенно получило скорость, равную скорости воздействующего тела. Для этого необходим некоторый пройденный путь и затраты времени. Следовательно, представление о том, что к

телу приложена постоянная сила, не отвечает естественному физическому характеру взаимодействия. Исходя из этого, воздействие одного тела на другое не может быть постоянным по величине во времени, а может быть только затухающим. В результате, скорость воздействуемого тела возрастает, при постепенном уменьшении величины ускорения. Достигнутая скорость, – есть результат суммирования затухающего ускорения. При достижении ускорением нулевого значения, устанавливается постоянная скорость движения тела, то есть тело начинает двигаться по инерции.

Таким образом, здесь не рассматривается поддержание постоянства воздействующей силы, что является искусственным фактором создания её постоянства. К тому же, представление о постоянной величине воздействующей силы предполагает постоянное ускорение, что приводит к выводу о том, что скорость воздействуемого тела должна расти бесконечно. Абсурдность такого предположения очевидна. Поэтому воздействие постоянной величины приложенной к телу силы, может рассматриваться только, как пример решения поставленной задачи, если такое событие могло бы иметь место.

Исходя из вышеизложенного, следует, что воздействие одного тела на другое происходит за счёт величины массы воздействующего тела и скорости его движения, то есть за счёт мгновенного импульса. Другой физической причины обозначить воздействующую силу, нет. Отсюда следует, что за внешнюю воздействующую силу, следует принять мгновенное действие импульса ($P=mV$).

Что касается тела, движущегося по инерции после прекращения движения тела с ускорением, то за постоянную воздействующую силу, определяющую это движение, принимается ранее полученный импульс. Этот постоянный по величине приобретённый импульс является движущей характеристикой тела. Отсюда и определяется, что импульс является скрытой формой воздействия для тел, движущихся по инерции, то есть, является постоянной воздействующей силой, пока иное внешнее воздействие не изменит скорость движения тела, то есть, не изменит импульс тела. В таком понимании причинно-следственной связи, импульс является причинным фактором по отношению к иным физическим факторам движущегося тела, которые являются следствиями импульса.

1. А теперь рассмотрим, как на основании вышеизложенного можно получить математическое выражение работы, энергии и мощности.

Исходный вариант: Тело, находящееся в состоянии покоя, начинает движение при мгновенном, то есть, импульсивном внешнем воздействии.

Прежде, чем получить выражения работы, мощности и энергии такими, как я это себе представляю, посмотрим, как получены эти выражения в официальном представлении.

В официальном представлении кинетическая энергия определяется формулой $E=mV^2/2$. Повторим вывод этой формулы, полученной из учебника по физике (И.П.Гурский. Элементарная физика, стр.80. Издательство «НАУКА». Москва 1975 год):

«Работа силы $A=FS$. А так как $F=mV/t$ (согласно И. Ньютону), а $S=V_{cp} \times t=(V/2) \times t$, то $A=(mV/t) \times (V/2) \times t=mV^2/2$. Поскольку энергия – это способность тела совершить работу, то можно полученную формулу выразить так же, как $E=mV^2/2$ ». При таком выражении энергии выражение мощности будет $W=A/t=(mV^2/2)/t= mV^2/2t$. Обращает на себя внимание то, что в выражении энергии нет затраты времени на совершение работы, а в выражении мощности присутствует время (?!).

А теперь посмотрим, может ли такое выражение энергии быть корректным. В выводе выражения работы имеется два обозначения скорости: V и V_{cp} . V – это достигнутая скорость ускоренного движения тела, которая определяется в конце участка, длиной S , а $V_{cp}=V/2$ – это средняя скорость движения тела на участке, длиной S . Следовательно, работу движущегося с ускорением тела на участке S следует определять только через среднее значение скорости, а не через достигнутый ею результат в конце участка S . Закономерен вопрос, каким образом можно перемножать эти скорости (V и V_{cp}), имеющие различающиеся числовые и смысловые значения. Здесь присутствует формальный

математический подход к действию при отсутствии физического основания для такого действия. Отсюда, приходим к заключению, что энергия, выраженная формулой $E=mV^2/2$, определена неверно. К тому же, обращает на себя внимание, что в выражении энергии отсутствует время t , а в выражении мощности время присутствует, тогда, как время должно отсутствовать только в выражении мощности, определяемой, как энергия в единицу времени.

Одновременно, следует обратить внимание на то, что выражение $F=mV/t$ (второй закон И.Ньютона) также не может иметь в знаменателе время t , так как при условии импульсивного, то есть мгновенного воздействия одного тела на другое, воздействие происходит в единицу времени. Поэтому время t принимается равным единице, и выражение силы следует записать как $F=mV_{cp}$ для ускоренного движения и $F=mV$ – для инерционного движения.

А теперь рассмотрим, как можно получить значение работы, мощности и энергии при ином рассмотрении этих физических факторов.

Представим, что на тело, находящееся в состоянии покоя, оказывает мгновенное действие движущееся тело, в результате чего воздействуемое тело начинает движение. Выразим работу воздействующего тела на участке S :

$$A=FS$$

Поскольку воздействие на воздействуемое тело начиналось из его состояния покоя, то проделанный путь S можно выразить через среднюю скорость движения тела:

$$S=V_{cp} \times t.$$

Исходя из этого, запишем выражение работы на участке, длиной S :

$$A=F(V_{cp} \times t),$$

тогда мощность можно выразить, как

$$W=A/t= F(V_{cp} \times t)/t = FV_{cp}$$

Если принять за внешнюю воздействующую силу импульс $P=mV_{cp}$, то, подставив вместо силы F импульс P , получим:

$$A=F(V_{cp} \times t) = m V_{cp} (V_{cp} \times t) = m(V_{cp})^2 \times t$$

Определим $V_{cp}=V/2$, где V – это достигнутая скорость в конце участка S , и отсюда выразим работу через скорость $V_{cp}=V/2$:

$$A=m(V_{cp})^2 \times t = m(V/2)^2 \times t$$

Исходя из этого, запишем выражение мощности на участке S через скорость $V_{cp} =V/2$:
 $W=A/t=m(V_{cp})^2 \times t /t= m(V_{cp})^2 =m(V/2)^2$.

Поскольку мощность определяется величиной постоянной, то есть за единицу времени, то энергию определяем, за длительность t действия мощности на участке пути S , и тогда выражение энергии будет:

$$E=m(V_{cp})^2 \times t = m(V/2)^2 \times t,$$

что подтверждает, что энергия – это способность тела совершить работу во времени, а мощность – это энергия, полученная за единицу времени.

Таким образом, можно представить окончательное значение силы, мощности и энергии движущегося в пространстве материального тела: 1. Выражение силы, мощности и энергии для тела, движущегося из состояния покоя с ускорением на пути S :

$$\begin{aligned} F &= mV_{cp} \\ W &= m(V_{cp})^2 \\ E &= m(V_{cp})^2 \times t \end{aligned}$$

2. Выражение силы, мощности и энергии для тела, движущегося по инерции, то есть, под действием собственного (ранее полученного) импульса:

$$\begin{aligned} F &= mV \\ W &= mV^2 \\ E &= mV^2 \times t \end{aligned}$$

Таким образом, исходя из представленной логики рассуждений, выражение энергии $E = mV^2/2$, следует признать ошибочным, тем более, что в этом выражении отсутствует временной фактор, что недопустимо.

2. Следует обратить внимание на ещё один фактор, который касается получения формулы $F=ma$.

Дело в том, что некоторые исследователи второго закона Исаака Ньютона отвергают формулу $F=ma$, так как она получена в результате деления скорости на время в формуле $F=P/t = m(V/t)$, относящейся ко второму закону Исаака Ньютона. Утверждается, что скорость, делённая на время, не является ускорением. Рассмотрим, соответствует ли истинному значению $a=V/t$.

Современная наука рассматривает выражение $F=ma$, как характеристику второго закона Исаака Ньютона для тел, движущихся с ускорением. В своём труде «Математические начала натуральной философии» Исаак Ньютон приводит следующую формулировку своего закона: «Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует». Это выражение второго закона характеризуется формулой $F=P/t = mV/t$.

В современной формулировке второй закон определяется следующим образом: «В инерциальной системе отсчёта ускорение, которое получает материальная точка, прямо пропорционально равнодействующей всех приложенных к ней сил и обратно пропорционально её массе».

Этот закон можно записать в виде формулы: $a=F/m$ или $F=am$,

где a — ускорение материальной точки;

F — сила, приложенная к материальной точке;

m — масса материальной точки.

Когда движущееся по инерции тело оказывает мгновенное воздействие на другое тело, находящееся в состоянии покоя, то покоящееся тело начинает движение. Нарастание скорости воздействуемого тела происходит от нулевого значения до некоторого значения V в конце пути S . Учитывая сопротивление движению со стороны инертной массы воздействуемого тела, значение скорости V образовывается в результате суммирования изменяющегося значения ускорения от момента импульсивного воздействия на покоящееся тело до конечной точки участка S . Следовательно, скорость $V = a_{cp} \times t$, а отсюда $a_{cp} = V/t$.

3. В свете того, что изложено, следует рассмотреть некоторые соображения, высказанные профессором А. П. Смирновым в одной из его работ.

В этой работе сказано: «И. Ньютон дает определение количества движения как величины, пропорциональной массе и скорости, то есть $P \sim mV$. Утверждение второго закона сводится к следующему: причина, роль которой выполняет действие $D=FV$, приводит к изменению количества движения, которое пропорционально этому действию, то есть $P \sim D=FV$, и происходит в направлении этой приложенной с определенной скоростью силы. Таким образом, во втором законе И. Ньютона идет речь о переходе действия $D=FV$ от одного тела (причины) к другому телу (следствие). Такова структура причинно-следственной связи по И. Ньютону».

Можно ли согласиться с таким выводом сказанного о том, что выражение $D=FV$ является причиной в причинно-следственной связи. Когда не расшифровывается физический смысл понятия силы, то объяснение является неполным.

Приведённая выше зависимость $D=FV$ – это мощность и выражать её следует, как принято в науке, через $W=FV$. Если принять за мгновенно воздействующую силу $F=mV$, что соответствует второму закону Исаака Ньютона, если рассматривать это выражение в единицу времени, то получим равенство $W=FV=mV^2$, то есть, получим мощность, которая является результатом физического воздействия импульса $P=mV$, воспринимаемого, как силу. В этом случае выражение $W=FV$ можно записать и таким образом: $W=PV$, что означает, что мощность – это действие импульса со скоростью V . А это также означает, что причиной является не мощность, а импульс, а мощность – есть следствие импульса, входящего в общее выражение мощности.

Далее, профессор А. П. Смирнов пишет по поводу выражения FV следующее: «...Сила F проявляется только в действии FV и по прошествии действия из тела *исчезает*». Но такой вывод можно делать только тогда, когда имеется представление о физическом выражении силы. Если, как я считаю, за силу принимается импульс, то $FV=(mV)V$, и что, тогда исчезает, масса и скорость? Но ведь движущееся по инерции тело сохраняет свою массу и скорость движения при условии отсутствия сопротивления движению. Следовательно, тело, движущееся по инерции, движется под действием постоянного импульса, обладающего тем качеством, что не создаёт ускорения, а поддерживает равномерное и прямолинейное движение. И такую силу можно назвать *инерционной* ($F_i = mV$). Но можно это выразить и по-другому, что соответствует пониманию профессора А. П. Смирнова. В моей интерпретации это можно выразить так: тело движется по инерции благодаря наличию постоянного значения мощности, зависящей от постоянного значения импульса, воспринимаемого, как инерционная сила.

Исходя из рассмотренного, можно принять, что мощность, движущегося по инерции тела – это импульс, действующий с постоянной скоростью. На основании вышеприведённых суждений, приходим к выводу, что существуют две воздействующие силы: внешняя воздействующая сила F , создающая воздействуемому телу ускоренное движение, и инерционная сила F_i , под воздействием которой тело движется равномерно и прямолинейно.

Таким образом, за воздействие (воздействующую силу) одного тела на другое, следует принять импульс воздействующего тела, и тогда работа A , энергия E и мощность W – это следствие импульса P , так как именно выражение импульса входит в состав упомянутых физических факторов, движущегося в свободном пространстве материального тела.