

Сила трения

Физика

Ярина Т.М.

7 класс, МАОУ Гимназия № 80, г. Челябинск

Научный руководитель: Харитонова В.Е., учитель физики высшей

категории МАОУ «Гимназии № 80 г. Челябинска»,

Эсман Г.Е., преподаватель физики и астрономии высшей

категории МБУДО "Центр детский экологический г. Челябинска"

Введение

Я с первого класса увлекаюсь наукой физикой, посещаю внеурочные занятия, а также занимаюсь в экологическом центре. Люблю изучать физические и биологические явления, проводить эксперименты. Уже ранее участвовала в научно-практических конференциях и в социальной программе «Шаг в будущее» с работами «Физика в игрушках», «Мои резинки и закон Гука», «Реактивное движение в природе и технике».

Но теперь, мне хочется изучить явление, без которого невозможна была бы наша жизнь на планете Земля. Это трение, и если бы оно исчезло, то мы бы скатились с нашей планеты, ведь она же вращается вокруг своей оси с большой скоростью, а для того, чтобы получить огонь, так необходимый для обогрева жилища, приготовления пищи, нужно было использовать явление трения, а значение трения в жизни растений и животных. Все это говорит об **актуальности** данной темы. Еще, очень люблю кататься на роликах, самокате, скейтборде, велосипеде, а для их движения, торможения большое значение имеет трение.

Цель моей работы: изучение явления трения, выяснения причины от чего зависит и не зависит сила трения, а также нахождение коэффициента трения.

Для достижения этой цели решались следующие **задачи:**

- подбор литературы;
- изучение, анализ литературы по данной теме;
- изучение пользы и вреда силы трения;
- изучение проявления силы трения в растительном и животном мире;
- проведение эксперимента по выяснению причин, от которых зависит сила трения и вычислению коэффициента трения.

Гипотеза исследования: сила трения скольжения зависит от силы движения, от рода соприкасающихся поверхностей, от площади поверхности.

В ходе работы использовались следующие **методы исследования:**

- теоретические (изучение, анализ и обобщение литературы по данной теме, наблюдения)
- экспериментальные (определение коэффициента трения, составления программы для его вычисления)

Практическая значимость работы состоит в том, что использование поставленных опытов, позволяет рассмотреть вопрос о величине силы трения скольжения более наглядно и учесть в быту влияние силы давления и качества обработки поверхностей на величину силы трения скольжения.

С таким явлением как трение человечество столкнулось и научилось его использовать на самой заре своего развития, предпринимая попытки добычи жизненно необходимого огня. Но и сегодня чем больше мы изучаем законы трения, тем сложнее, а не проще представляются они нам. Иными словами, чем глубже взгляд, чем аккуратнее измерения, тем сложнее становится истина. Тем больше у человека понимание того, что, расширяя круг знаний, он расширяет круг своих незнаний. Тем не менее, это не притупляет жажду его познания. Вот и мы в данной работе постараемся познакомиться с трением поближе и детально рассмотреть все его типы и формы, чтобы бороться с ним, когда оно нам мешает.

Трение принимает участие, и притом весьма не существенное, там, где мы о нем даже не подозреваем. Если бы трение внезапно исчезло бы из мира, множество обычных явлений протекало бы совершенно иным образом. Законы трения дают ответы на многие важные вопросы, связанные с движением тел. Мы видим, как разнообразно и порой неожиданно проявляется трение в окружающей нас обстановке.

Очень красочно пишет о роли трения французский физик Гийом: «Всем нам случалось выходить в гололедицу; сколько усилий стоило нам удержаться от падения, сколько смешных движений приходилось нам проделать, чтобы устоять! Это заставляет нас признать, что обычно земля, по которой мы ходим, обладает драгоценным свойством, благодаря которому мы сохраняем равновесие без особых усилий. Та же мысль возникает у нас, когда мы едем на велосипеде по скользкой мостовой или когда лошадь скользит по асфальту и падает. Изучая подобные явления, мы приходим к открытию тех следствий, к которым приводит трение. Инженеры стремятся по возможности устранить его в машинах и хорошо делают. Во всех прочих случаях мы должны быть благодарны трению: оно дает нам возможность ходить, сидеть и работать без опасения, что книги и чернильница упадут на пол, что стол будет скользить, пока не упрется в угол, а перо выскальзывать из пальцев.

Трение представляет настолько распространённое явление, что нам, за редкими исключениями, не приходится призывать его за помощью: оно является к нам само. Вообразим, что трение может быть устранено совершенно, тогда никакие тела, будь они величиною с каменную глыбу или малы, как песчинки, никогда не удержатся одно на другом: всё будет скользить и катиться, пока не окажется на одном уровне. Не будь трения, Земля представляла бы шар без неровностей, подобно жидкому.

К этому можно прибавить, что при отсутствии трения гвозди и винты выскальзывали бы из стен, ни одной вещи нельзя было бы удержать в руках, никакой вихрь никогда бы не прекращался, никакой звук не умолкал бы, а звучал бы бесконечным эхом, неослабно отражаясь, например, от стен комнаты.

Описать все проявления трения в нашей жизни не возможно, но мы смогли рассмотреть лишь некоторые из них и это очень увлекательно.

Сначала я стала выяснять, от чего зависит или не зависит $F_{\text{тр}}$.

Опыт № 1

Цель: проверить зависит ли сила трения от веса тела

Приборы: динамометр, брусок, грузы.

Ход работы: Я прикрепила динамометр к бруску и тянула по поверхности равномерно. Сила тяги равна по модулю силе трения. Потом, я подвесила брусок на динамометре и измерила вес бруска. Так я измерила силу трения. Потом, проделала тоже с бруском и одним грузом, двумя грузами, тремя грузами и внесла данные в таблицу.

Измеряем силу трения, двигая брусок равномерно с помощью динамометра по поверхности стола. Потом на брусок ставлю один груз. Подвешиваю к динамометру брусок 100 г. и снова двигаю, измеряю вес. Подвешиваю 2, потом 3 груза и измеряю вес.

Сделала вывод: Чем больше вес тела, тем больше сила трения при его движении. Также, я нашла коэффициент трения (разделила $F_{\text{тр}}$ на вес P)

Таблица № 1

Номер опыта	P , вес H	$F_{\text{трения}}$, H	<i>Коэффициент трения, μ</i>
1	0.8	0.2	0.25
2	1.8	0.45	0.25
3	2.8	0.7	0.25
4	3.8	0.95	0.25

Вывод:

1) Чем больше вес тела, тем больше сила трения

2) Коэффициент Трения не зависит от веса тела



Опыт № 2

Цель: Проверить зависит ли сила трения от рода трущихся поверхностей.

Приборы и материалы: брусок, грузики, динамометр.

Ход работы: Измеряю вес бруска и силу трения на разных поверхностях.

Таблица № 2

Номер опыта	P, вес	F _{Трения}	Коэффициент трения $\mu = F_{тр}/P$
1) дерево по дереву	0.8	0.4	0.5

2)дерево по песку	0.8	0.5	0.6
3)дерево по стеклу	0.8	0.2	0.25

Вывод: сила трения зависит от рода трущихся поверхностей. Коэффициент трения меняется самый большой на песке, самый маленький по стеклу (гладкая поверхность)

Опыт № 3

Цель: Проверить какая зависимость между P и $F_{\text{тр}}$

Приборы и материалы: брусок, грузики, динамометр.

Ход работы:

Таблица № 3

Номер опыта	P , вес	$F_{\text{трения}}$	Вывод
1)брусок	0.8	0.2	<i>ВЕС ВСЕГДА БОЛЬШЕ ЧЕМ СИЛА ТРЕНИЯ</i> Между ними прямая зависимость
2)брусок 1 груза	1.8	0.45	
3)брусок 2 груза	2.8	0.7	
4)брусок 3 груза	3.8	0.95	

Опыт № 4

Цель: проверить зависит ли сила трения от площади трущихся поверхностей.

Приборы: брусок и динамометр.

Ход работы: Тянем равномерно брусок с помощью динамометра, меняя грани бруска.

Таблица № 4

№ брусок	Fтр	Вывод
Большая грань	0,8	Сила трения не зависит от площади трущихся поверхностей
Средняя грань	0,8	
Маленькая грань	0,8	

Также, с помощью электронного микроскопа (цифровой микроскоп QX7 – увеличение в 10 и 60 раз) рассматривались образцы растений из моего сада, имеющие комочки, усики, неровности. У которых за счет этих приспособлений увеличивается сила трения и появляется способность зацепляться и плестись.

Первый образец – огурец, второй – виноград, третий образец – плющ, четвертый образец – плетущаяся роза, пятый образец – клематис (белый), шестой образец – лимонник (древовидный). Изучив образцы в электронный микроскоп и сделав фотографии, мы составили рейтинг этих растений. Самая большая сила трения у розы, за счёт колючек, на втором месте плющ, на третьем месте – виноград, четвертое занимают огурцы, пятое – клематис и шестое – лимонник.

Явление трения – это очень увлекательная тема для исследования. Трение надо знать и для объяснения механических явлений, тепловых явлений, биологических и даже астрономических. Трение связывает разные науки между собой, например, физику, биологию и астрономию. Я это поняла, изучая это явление. Провела много интересных опытов, выяснила причины, от чего зависит сила трения. Научилась вычислять коэффициент трения, скольжения разными методами.

В дальнейшем, я хочу подробнее изучить вязкое трение и понять, от чего оно зависит – это тоже важная задача, ведь многие животные, рыбы и даже человек плавают по воде, а также корабли, подводные лодки.

Список литературы:

1. Буров В.А., Кабанов С.Ф., Свиридов В.И. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 6-7 классах средней школы: Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 2007.
2. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика. Учебник для 7 класса. – М.: Народное образование, 2006.
3. Робизин Ф.В. Простые опыты. Забавная физика для детей. - М.: Дет. лит., 2002 - 222стр.
4. Уроки физики с применением информационных технологий. 7-11 классы. Выпуск 2. Методическое пособие с электронным интерактивным приложением / 5.В. Александрова, В.Н. Анатольев [и др.]; сост. З.В. Александрова. – М.: Планета, 2013. – 304 с. - (Современная школа).