1. Здравствуй, физика, одна из древнейших наук о природе и тем не менее одна из самых молодых!
2. Здравствуй, физика, созданная великими учёными — Архимедом, Ньютоном, Галилеем, Эйнштейном, Ампером и многими другими.
3. Физика, открой перед нами загадки физических явлений, веди нас по пути увлекательных открытий, по дороге знаний.
4. Мы, молодое поколение, будем штурмовать неизведанное, стирать «белые» пятна на карте знаний.
5. Нам, молодому поколению, открывать новые источники энергии, изучать космос, преображать нашу планету.
6. Известно, что благодаря тебе, физика, люди научились запускать спутники, управлять самоходными аппаратами, посылать сообщения без проводов, видеть в темноте, создали компьютеры...
7. Люблю кататься на коньках,  
   Люблю я лыжи, санки,  
   Я каждый день держу в руках  
   Учебник и тетрадки.

2. Люблю одеться как всегда  
Со вкусом и красиво,  
Но это всё лишь потому,  
Что трение есть. Сила.

3. И только ей благодаря  
Мы ходим и бежим  
Когда нам нужно – мы лежим,   
Когда хотим – сидим.

4. Так что учи ты физику  
И наберись терпения.  
И ты узнаешь многое  
О важной силе трения.

Мы предлагаем Вам театрализованное представление «Суд над Трением или Привидение свидетельствует... »

**Суд над Трением или Привидение свидетельствует...**

**Действующие лица:**

Судья

Секретарь

Заседатель 1

Заседатель 2

Прокурор

Адвокат

Подсудимая Сила Трения

Свидетели защиты

Свидетели обвинения

Стражник

Привидение Шарля Кулона

Эксперт из НИИ

Продавец газет

Секретарь: Встать! Суд идет. (заходят судья и присяжные заседатели. Все садятся)

Судья: (Ударяет молотком) Слушается дело по обвинению Трения. Трение обвиняется в том, что служит причиной быстрого износа одежды и обуви человека, приводит к поломкам деталей машин и механизмов. Я призываю членов суда обстоятельно и беспристрастно выслушать показания свидетелей и вынести справедливый приговор.

Секретарь: Ввести подсудимую. (заходят подсудимая с охраной)

Судья: Установим личность подсудимой. Подсудимая, назовите Ваше имя?

Подсудимая: Меня зовут Сила Трения.

Судья: Назовите дату рождения?

Подсудимая: Я существую с сотворения мира, потеряла счет годам. Я была, есть и буду всегда!

Судья: Кто Ваши родители?

Подсудимая: Матери не имею, а отцов было трое.

Судья: Объясните, как это возможно?

Подсудимая: Еще с незапамятных времен древние первобытные люди пользовались трением для добычи огня путём быстрого трения сухих кусков дерева друг о друга. Но тогда человек не задумывался еще над этим явлением. Впервые на Силу Трения обратил внимание Леонардо да Винчи в 1519 г. Позже в 1699 году Гильом Амонтон и в 1785 году Шарль Огюстен Кулон независимо друг от друга указали на особенности и закономерности меня, Силы Трения.

Судья: Суд разъясняет вам ваши права. Вы имеете право на защиту - это предполагает участие в этом процессе адвоката. Вы вправе активно участвовать в судебном процессе, представлять доказательства, вы имеете право выступить с последним словом. Вам понятны ваши права?

Подсудимая: Да, ваша честь.

Судья: Есть ли вопросы у прокурора?

Прокурор: Нет.

Судья: Есть ли вопросы у защиты?

Адвокат: Да, ваша честь. Будут ли судьи снисходительны к подсудимой, учитывая, что такие великие люди как Леонардо да Винчи, Гильом Амонтон и Шарль Кулон были знакомы с Силой Трения и выдали ряд рекомендаций по обращению с ней.

Судья: Суд учтёт все факты. Есть ли вопросы к обвиняемой у заседателей.

1-й заседатель: Кому Вы принадлежите?

Подсудимая: Абсолютно всем телам: и жидким, и твердым, и газообразным. Дело в том, что меня не так просто обнаружить, проявляюсь я в двух случаях:

* если на поверхности соприкасающихся тел есть неровности и шероховатости;
* если тела соприкасаются так, что расстояние между ними сравнимо с размером молекулы.

2-й заседатель: Какова область применения Ваших сил.

Подсудимая: Физика, техника, жизнь.

Судья: Подсудимая садитесь. Господин секретарь, все ли свидетели явились на заседание?

Секретарь: Да, Ваша честь.

Судья: Господин секретарь, приведите свидетелей к присяге.

Секретарь: Свидетели! Встаньте. Положите правую руку на учебник физики и повторяйте за мной: “Клянусь!(...) (свидетели хором повторяют за секретарем) клянусь великими законами физики (...) говорить правду и только правду (...) и, если я солгу, (...) пусть покарает меня физический закон. (...)

Судья: Теперь заслушаем показания свидетелей обвинения.

Секретарь: Вызывается 1-й свидетель обвинения, ... (имя свидетеля).

|  |  |
| --- | --- |
| 1-й свидетель: Я обвиняю Силу Трения в том, что мне не удаётся сдвинуть с места тяжёлый шкаф, а я бы хотела передвинуть мебель в своей комнате.  Моя самая любимая пора года – зима. Как хорошо кататься на лыжах, санках, коньках. Однажды, мы с ребятами, решили покататься на горке. Но оказалось, что часть горки посыпали песком. Сила Трения в этом месте увеличилась, и многие ребята упали. А один мальчик даже сломал руку!!! |  |

Подсудимая (возмущенно): Надо знать, где кататься!

Прокурор: Протестую! Прошу подсудимую уважительно относиться к показаниям свидетелей.

Судья: Протест принят. (Ударяет молотком) Реплику подсудимой прошу не учитывать.

Секретарь: Вызывается 2-й свидетель обвинения, ... (имя свидетеля).

2-й свидетель: Я шила платье. Вдруг швейная машинка остановилась. Сначала я не поняла в чем дело. Но мой папа быстро нашел неисправность. Оказывается, из-за Силы Трения износилась деталь, а в магазине таких деталей нет. Поэтому я никак не могу дошить себе платье. И виновата в этом она, (показывает пальцем) Сила Трения.

Секретарь: Заслушаем показания 3-го свидетеля обвинения, ... (имя свидетеля).

3-й свидетель: Я очень люблю смотреть спортивные передачи, особенно мне нравится смотреть “Формулу-1”. С какой огромной скоростью мчатся автомобили! Но из-за этой вредной гордячки, которая сует свой нос буквально везде, не удается достигнуть больших скоростей. Представьте, каких великолепных рекордов могли бы достичь спортсмены, если бы не она, (показывает пальцем) Сила Трения.

Подсудимая: Глупости! Машины без меня вообще не сдвинулись бы с места.

Прокурор: Протестую!

Судья: (Ударяет молотком) Протест принят.

(обращаясь к подсудимой) Вам, сударыня, будет дано слово.

(обращаясь к свидетелям) Говорите уважительно, по существу обвинения и лаконично. Заседание продолжается. (Ударяет молотком)

Секретарь: Вызывается 4-й свидетель обвинения, ... (имя свидетеля).

4-й свидетель: По роду своей деятельности, я занимаюсь совершенствованием гидравлических машин. Вы знаете, как они необходимы человеку. Сила Трения, которая неизбежно возникает в работе гидравлических машин, снижает эффективность их работы. Для того, чтобы машина исправно работала, нужно, чтобы поршень был крепко прижат к стенкам цилиндра. При действии на поршень он трется о стенки цилиндра, вследствие чего для достижения желаемого результата приходиться прилагать большие усилия. Машина дает значительно меньший выигрыш в силе, и все это из-за Трения.

Секретарь: Вызывается 5-й свидетель обвинения, ... (имя свидетеля).

5-й свидетель: Из-за Трения нагреваются и изнашиваются движущиеся части машин. Поэтому приходится шлифовать поверхности и вводить между ними смазку. Именно из-за Трения стираются колеса и тормозные колодки автомобилей, также часто приходиться менять части машины. Пора призвать к ответу Силу Трения за эти вредные воздействия.

Секретарь: Вызывается 6-й свидетель обвинения, ... (имя свидетеля).

6-й свидетель: Сила Трения при скольжении твердых тел и при движении в жидкости и газе зависит от скорости движения. Часто с увеличением скорости Сила Трения сначала резко падает, а потом снова начинает возрастать. Из-за этого могут возникать вредные колебания при обработке металлов на токарном станке.

Я обвиняю Силу Трения в том, что она доставляет лишние неудобства в обращении с токарным станком и даже выводит его из строя.

Секретарь: Вызывается 7-й свидетель обвинения, ... (имя свидетеля).

7-й свидетель: Человечество уже много веков пытается создать “перпетум мобиле”, что в переводе с латинского обозначает “вечный двигатель”. Но из-за потерь энергии на преодоление Трения, его создать невозможно.

Из-за Трения возникают пожары на фабриках и заводах. Сила Трения портит экологию. Когда машина тормозит, из - под колес вырываются частицы шин, асфальта и пыли, загрязняя воздух. Люди, животные, деревья, кусты их поглощают и становятся слабее, а некоторые даже умирают. Пора Силе Трения ответить за свою вредность и безнаказанность.

(Подсудимая совсем сникла, плачет.)

(Появляется привидение Шарля Кулона)

Привидение Кулона: Я, Шарль Огюстен Кулон, французский физик. Я, прибыл из глубины веков и готов стать на защиту Силы Трения, с которой хорошо был знаком. Я знаю, как она важна и полезна.

(обращаясь к подсудимой) Я с тобой, душа моя. Голубушка, вот тебе магическая формула, определяющая твою величину. Она спасет тебя. (передает формулу Fтр=μ N) (Привидение, исчезая продолжает произносить). Она тебе поможет...

Прокурор: Протестую! Защита прибегает к привлечению потусторонних сил.

Судья: Протест принят. Никаких привидений не принимать к рассмотрению. (Ударяет молотком)

Секретарь: Вызывается 8-й и последний свидетель обвинения, ... (имя свидетеля).

8-й свидетель: Движение - жизнь! Это аксиома! Однако движению тел вперед мешает Сила Трения. Из-за нее наши ботинки и туфли изнашиваются так быстро. Подошвы обуви касаются неровной поверхности земли и стираются.

Это же Сила Трения мешает нам мчаться по свежему снегу быстрее ветра! А коньки? Стоит немного покататься по речному льду и уже их надо точить! На ледяной горке тоже на валенках не особенно покатаешься. И здесь Сила трения мешает детям веселиться!!!

Адвокат: ( обращается в 8 ому свидетелю) Сударыня, знаете ли Вы благодаря чему Вы ходите?

Прокурор: Протестую! Вопрос адвоката неуместен. Прошу, господин судья, его снять.

Судья: Вопрос снят! (Ударяет молотком) Теперь заслушаем свидетелей защиты.

Секретарь: Вызывается 1-й свидетель защиты, ... (имя свидетеля).

1-й свидетель защиты: Да, Трение препятствует движению и попытке сдвинуть тело с места. Но представим себе на минуту, что Сила Трения внезапно исчезла: Окружающий нас мир стал бы совершенно иным. Мебель “гуляла бы” по комнате от легкого сквозняка, с гор сползли бы все ледники, все камни и даже земля, лежащая на склонах. Даже самые спокойные из нас, учеников, не смогли бы усидеть за партами – при малейшем движении мы бы соскальзывали на пол. Все дома и другие конструкции рассыпались бы на составные части, так как все гвозди и шурупы выскочили бы. Многое себе можно представить. Например, я бы без Трения был бы лишен возможности слушать музыку, так как без трения из ушей выскальзывали бы наушники, а музыкант не мог бы играть на гитаре. Поэтому Трение покоя во многих случаях необходимо и выступает очень часто помощником человека.

(Появляется привидение Шарля Кулона)

**Поёт РЭП**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исчезла сила трения. И что ж произошло? Покушать захотели мы – Не вышло ничего.   |  | | --- | | Из наших рук мгновенно  Упали все предметы,  А почему? Да потому, Что силы тренья нет! | | Сегодня в школу не пошел, Без тренья я бы не дошел. Меня учитель не вини,  А лучше трение верни.  Бывает трение полезным, Но может вредным быть оно. Детальки об детальки трутся, И очень быстро все сотрутся. |
| Предметы все летят, Стоять они не могут. Нужна нам сила трения. Она лишь нам поможет. | Для этого ты смазку примени Или подшипники поставь. Уменьши тренье этим ты И сохрани детали и болты! |
| Машины быстро все бегут, Никак их не остановить. И чтобы мы не делали, Беды они наделали. |  |

Прокурор: Протестую! Защита опять прибегает к привлечению потусторонних сил.

Судья: Протест принят. (Ударяет молотком) Уведите привидение.

Секретарь: Вызывается 2-й свидетель защиты, ... (имя свидетеля).

2-й свидетель защиты: Никто не спорит, что иногда Трение вредно. Когда мы едем на автомобиле, нам необходимо остановиться. Ради этого водитель нажимает на тормоз. И тормозные колодки зажимают колесо. При этом происходит трение колеса о колодки и немного верхнего слоя шины стирается. Но если бы не Трение, машина бы не остановилась.

Интересный случай произошел в Петербурге, когда первый поезд шел по только что выстроенной железной дороге из Петербурга в Москву. Один услужливый царский чиновник, желая выслужиться перед начальством, приказал выкрасить рельсы белой масляной краской. Попав на участок со свежевыкрашенными рельсами, колеса начали буксовать и поезд остановился. Случилось это из-за того, что Сила Трения покоя уменьшилась, уменьшилось сцепление колеса с дорогой. Пришлось срочно соскребать краску на перегоне в несколько километров, чтобы увеличить Силу Трения покоя.

Мне же пришлось быть свидетельницей другого случая, когда  Сила Трения скольжения спасла девочку, которая чуть-чуть не попала под машину, катаясь на санках около проезжей части дороги.

Адвокат: Господин судья, разрешите заслушать сообщения средств массовой информации.

Судья: Разрешаю.

Продавец газет: Покупайте, покупайте! Последние новости!

Вследствие сильной гололедицы уличное движение в Лондоне заметно затруднено. Около 1400 человек поступило в больницы с переломами рук и ног.

... вблизи Гайд-Парка из –за столкновения автомашины и двух трамвайных вагонов, произошел взрыв бензина.

Гололедица в Париже и его пригородах вызвала многочисленные несчастные случаи...

Москва. Вследствие гололедицы с травмами различной степени тяжести в больницы поступило 128 человек.

Судья: Продолжаем слушать свидетелей защиты.

Секретарь: Вызывается 3-й свидетель защиты, ... (имя свидетеля).

3-й свидетель защиты: Я поддерживаю ранее выступивших свидетелей. Не будь Силы Трения, все предметы вылетали бы из рук и падали вниз. Машина не смогла бы сдвинуться с места, так как ее колеса начали бы проскальзывать. А если бы и тронулась, то не смогла бы остановиться. Подумайте, сколько несчастных случаев бы произошло. И Трение покоя и Трение скольжения очень важны. С давних времен охотники набивали на лыжи мех, так что при отталкивании мех становился дыбом, увеличивая Трение покоя и способствуя отталкиванию. А при скольжении Сила Трения уменьшалась, так как скольжение осуществлялось “по шерсти”. Сейчас лыжники используют специальную смазку, которая увеличивает силу Трения покоя и уменьшает силу Трения скольжения.

Секретарь: Вызывается 4-й свидетель защиты, ... (имя свидетеля).

|  |  |
| --- | --- |
| 4-й свидетель защиты: Одна из свидетелей выступала с обвинением силы Трения в поломке швейной машины, но не будь Трения, швейная машина вообще бы не работала.  А благодаря силе трения такие растения как лианы, хмель, горох, бобы цепляются за опоры, удерживаются на них и тянутся к свету. Таким растениям, как репейник, трение помогает распространять семена, имеющие колючки с небольшими крючками на концах. Семена же гороха, ореха благодаря своей шарообразной форме и малому трению качения, перемещаются легко сами. У рыб тело имеет обтекаемую форму и покрыто слизью, что позволяет им развивать при плавании большую скорость. Щетинистый покров моржей, тюленей, морских львов помогает им передвигаться по суше и льдинам. |  |

Секретарь: Вызывается 5-й свидетель защиты, ... (имя свидетеля).

|  |  |
| --- | --- |
| 5-й свидетель защиты: Сила Трения приносит немалый вред человеку. Но ведь уже разработаны способы уменьшения Трения, там, где оно вредно. Один из способов – замена Трения скольжения Трением качения. Люди еще в древности применяли катки для перетаскивания больших грузов, а позже стали широко использовать колесо. Недаром изобретение колеса считалось одним из интереснейших свершений человеческой мысли. Уже в третьем веке до нашей эры колесницы были широко распространены в Месопотамии и Сирии.  Шарикоподшипники также уменьшают Трение во много раз. Уменьшению Трения способствует и применение смазки, т.е. замена сухого Трения скольжения – жидким трением. Трение есть! Просто его нужно глубже знать. Уменьшать, где оно вредно, и увеличивать где полезно. |  |

Прокурор: Господин судья, позвольте уточнить личность подсудимой. Кто же она? Трение покоя? Трение скольжения? Трение качения? Жидкое Трение? Иначе, я предлагаю отложить слушание и направить дело на доследование.

Судья: Вопрос принят. Прошу подсудимую ответить на вопрос прокурора. Кто же Вы?

Подсудимая: Уважаемые господа – Это все Я! Я – Сила Трения! Я же говорила, что принадлежу всем телам: жидким, твердым и газообразным. Абсолютно всем! Просто я так вездесуща и многогранна!!! И за разные мои качества меня называют по- разному. Но это все я – Сила Трения!

**(Появляется привидение) РЭП**  
Существует на свете сила трения:

скольжения, покоя, качения.

Она имеет большое значение!

Очень важна, в жизни нужна. (исчезает)

Прокурор: Господин судья! Я не доверяю высокомерному утверждению подсудимой. Прошу дело отправить на доследование. Непонятно кого мы судим?

Адвокат: Для объективности принятия решений следственная бригада прислала экспертов из НИИ, которые, надеюсь, прольют свет на личность подсудимой.

Секретарь: Вызывается эксперт, доктор наук, сотрудник НИИ “Проблемы Трения”.

Эксперт: Уважаемые господин судья, присяжные заседатели, уважаемые господа! Должен с ответственностью заявить, что подсудимая – это не что иное, как Сила Трения, которая возникает при движении соприкасающихся тел относительно друг друга или при попытке сдвинуть их с места. Надо отметить, что Сила Трения многолика, коварна и загадочна, но крайне необходима. Ее изучение приводит к утверждению, что Сила трения возникает в жидкостях, твердых телах и газах и имеет электромагнитную природу. Несмотря на работы многочисленных ученых, Сила Трения еще скрывает от человечества много загадок. Так формула, которую держит подсудимая, выведена экспериментально, но теоретически еще не получена. Коэффициент Трения определяется также экспериментально, а проблемы жидкого трения и аэродинамического сопротивления очень велики. Позвольте для более детального рассмотрения обратиться к техническим средствам. (показывает Шкалу значений коэффициента трения в различных случаях.) Привидение недаром вручило эту формулу подсудимой, пытаясь подсказать способы изменения величины Силы Трения.

Судья: Все ли свидетели со стороны обвинения заслушаны?

Прокурор: Да.

Судья: Все ли свидетели защиты заслушаны?

Адвокат: Да.

Судья: Предоставляется заключительное слово прокурору.

Прокурор: Уважаемый суд! Господа присяжные заседатели! Вина подсудимой очевидна! Каждый из нас ощущал на себе издевательства подсудимой. Вспомните, каких усилий стоит перевезти по земле тяжелый груз. Не по её ли вине ломаются станки на заводах и фабриках, изнашиваются детали в машинах, изнашивается наша одежда и обувь, возникают пожары? Не она ли мешает создать вечный двигатель? Разве не она увеличивает энергетические затраты? Разве не из-за нее мы переживаем, что не хватит залежей каменного угля, нефти, газа для цивилизованной жизни грядущим поколениям на нашей милой Земле? Затрачиваемая на преодоление Силы Трения энергия, бесполезно рассеивается, ведет к экологической катастрофе на Земле. Кстати и полеты в космос без Силы Трения легче осуществить. Вспомните, гибель космических кораблей с космонавтами на борту. Вероятнее всего, что именно Сила Трения виновата в этих трагедиях. Господин адвокат с целью оправдания подсудимой, задействовал ученых, исторический материал и даже потусторонние силы. Надо ли землянам искать другие миры и рваться к звездам, если можно обойтись без энергетических затрат на преодоление Силы Трения, создав вечные двигатели. Ваша Честь, требую вынести самый суровый приговор Силе Трения.

Судья: Ответное слово предоставляется адвокату.

Адвокат: На первый взгляд может показаться, что Трение более вредно, чем полезно. Оно служит причиной быстрого износа деталей. Здесь Трение вредно и от него пытаются избавиться, добавив смазку. Но с другой стороны Трение очень полезно. Трение – страж покоя. Оно увеличивает прочность сооружений. Без него нельзя было бы произвести кладку стен здания, закрепление телеграфных столбов, скрепление частей машин и сооружений болтами, гвоздями, шурупами. Без Трения не могли бы удержаться растения в почве, плавать в воде рыбы, летать птицы, бегать животные. Без Силы Трения не возможно было бы движение, о чем убедительно показали свидетели защиты. А применение различного рода тормозов? Вы подумали, что бы произошло, если бы не было тормозов. Трение используется для обработки металлов давлением, резанием, шлифованием, в различных устройствах для передачи движения к исполнительным органам. Довольно широко применяется сварка Трением, позволяющая соединять металлы, которые невозможно сварить другим способом. Ваша честь, невиновность Трения очевидна и я прошу её оправдать.

Судья: Последнее слово предоставляется подсудимой.

Подсудимая: Я - явление природы, а природа существует вечно, и у неё есть свои законы. Человек, живущий на Земле, изучает их,  он уже многое узнал и научился использовать законы природы в своих целях. И только тем я приношу беды, кто их не знает.

«Допустим, решили вы на каникулах съездить к бабушке в гости на поезде. И не в курсе того, что как раз в это время вдруг, ни с того ни с сего, пропала я, сила трения. Проснулись вы, встали с кровати и упали, так как меня, силы трения, между полом и ногами нет.

Начинаете обуваться, и не можете завязать шнурки, которые не держатся из-за отсутствия меня, силы трения. С лестницей вообще туго, лифт не работает – он уже давно лежит в подвале. Пересчитав копчиком абсолютно все ступени и доползя как-то до остановки, обнаруживаете новую беду: ни один автобус не остановился на остановке.

Чудом сели в поезд, думаете, какая красота – тут хорошо, топлива уходит меньше, так как потери на трение сведены к нулю, быстрее доедем. Но вот в чём беда: меня, силы трения между колёсами и рельсами нет, а, значит, и оттолкнуться поезду не от чего! Так что, в общем, как-то и не судьба съездить к бабушке без силы трения.»

Чтобы вы не говорили, чтобы вы не решили, не виновата я!

Судья: Суд удаляется на совещание.

Секретарь: Прошу всех встать. (Судья и присяжные удаляются)

**Пока судьи совещаются проводится викторина.**

Секретарь: Встать, суд идет!

Судья: Внимательно, выслушав обе стороны, суд пришел к следующему решению. Учитывая некоторые отрицательные стороны деятельности подсудимой, суд, полагаясь на свой собственный опыт, показания защиты, считает большую часть обвинений преувеличенными. Учитывая положительные свойства Силы Трения, человечеству необходимо всемерно расширять применение этих свойств в жизни и вести борьбу с отрицательными проявлениями Трения. Неустанно изучать и глубоко осмысливать законы физики, проникать в тайны природы и ставить их на службу человеку.

Постановляю: Подсудимую признать невиновной и освободить из-под стражи в зале суда.

Подсудимая: Спасибо, Ваша Честь!

Судья: Заседание считаю закрытым. (Ударяет молотком)