Конспект открытого урока по теме «Сила трения»

Данная разработка рассчитана на сдвоенный урок и, согласно тематическому планированию, включает в себя учебный материал двух тем: «Сила трения. Трение покоя, скольжения, качения» и «Трение в природе и технике». Между уроками предусмотрен десятиминутный перерыв.

**Цели урока:** раскрыть понятие силы трения, объяснить причины её возникновения, познакомиться с различными видами трения, выяснить зависимость силы трения от различных факторов.

**Задачи:**

**Образовательные:**

Исследовать зависимость силы трения от веса тела, рода и площади соприкасающихся поверхностей, учить привлекать основные положения МКТ для объяснения возникновения некоторых сил в природе.

**Воспитательные:**

Формирование коммуникативных качеств: культуры общения, умение работать индивидуально и коллективно, объективно подходить к оценке собственных достижений и всего коллектива в целом; поощрять интерес к изучению физики.

**Развивающие:**

Развитие исследовательских и творческих навыков; ИКТ – грамотности учащихся, проявляющейся в умении работать с интернет – ресурсами, извлекать из них полезную информацию для расширения и углубления знаний.

Средства обучения и дидактические материалы:

Учебник «Физика 7» (А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник), карточки-описание для фронтальных экспериментальных заданий, тестовые задания, лабораторное оборудование для проведения исследовательских работ, учебная презентация «Сила трения», компьютер, проектор.

**Целесообразность использования медиапродукта на занятии:**

1. недостаточное количество информационного материала в существующих учебно-методических пособиях (в учебниках нет определенных иллюстраций, схем, текстов и т.д.)
2. эффективность индивидуального подхода к работе учащихся на данном этапе урока (продуктивная самостоятельная творческая деятельность, развитие способностей, индивидуальная траектория освоения материала, индивидуальное время освоения, уровневая дифференциация при подготовке контрольных заданий)
3. интенсификация учебно-воспитательного процесса (автоматизация процесса контроля, увеличение количества предлагаемой информации, уменьшение времени подачи материала)
4. повышение эффективности усвоения учебного материала за счет одновременного изложения учителем необходимых сведений и показа демонстрационных фрагментов
5. развитие наглядно-образного мышления за счет повышения уровня наглядности (виртуальное преобразование предметов в пространстве и на плоскости, виртуальный эксперимент- визуализация процессов, которые трудно или невозможно рассмотреть в реальных условиях и др.)

(слайд 2)

1. **Мотивация урока:**

Здравствуйте, ребята! Рада видеть вас всех на сегодняшнем уроке. А теперь подарим друг другу улыбки и начнём работать.

Повторение – мать учения, а поэтому вспомним самое важное из пройденного материала. Тем более, что на сегодняшнем уроке всё это нам пригодится.

(слайд 3)

**Повторение теоретического материала**

1. Что называется силой? (*мера взаимодействия тел)*

2. В чём измеряют силу? (*в Ньютонах)*

3. Что означает сила в 1 Ньютон? *(сила тяжести, действующая на тело массой 102г).*

4. Чем характеризуется сила?*(численным значением, направлением, точкой приложения)*

5.Каким прибором сила измеряется? *(динамометром)*

6.Какую силу называют силой тяжести, к чему она приложена и какое имеет направление? *(сила, с которой Земля притягивает к себе все тела, находящиеся вблизи её поверхности; приложена к телу, направлена вертикально вниз)*

7. От чего зависит сила тяжести? *(от массы тел)*

8. Какую силу называют весом тела? К чему она приложена? *(сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору, подвес, приложена к опоре, подвесу)*

9. Что такое деформация? *(изменение формы и объёма тел)*

10. Что называется силой упругости, какова её природа, к чему она приложена и куда направлена? *(сила, возникающая при деформации тел и препятствующая деформации; приложена к телу, направлена в сторону, противоположную смещению частиц тела при деформации)*

11. Какую силу называют силой реакции опоры? *(сила упругости, возникающая в опоре или подвесе, приложена к опоре, подвесу)*

12. Можно ли утверждать, что в реальной жизни тела меняют свою скорость только под действием одной силы? *(нет, обычно тела движутся под действием равнодействующей всех сил, приложенных к телу).*

1. **Изучение нового материала**

Сейчас я покажу вам несколько демонстраций. Не смотря на то, что они совершенно разные, есть нечто общее, что объединяет поведение тел в них. Постарайтесь увидеть, что именно. Смотрим внимательно.

Демонстрации:

1. Остановка маятника;
2. Скатывание с наклонной плоскости игрушечной машинки;
3. Остановка шарика при движении после толчка.

Обсуждение:

Что общего увидели? ( *все тела через некоторое время останавливаются)*

Остановку можно назвать изменением скорости? (*да)*

Что служит причиной изменения скорости? *(сила)*

Как вы думаете, какая сила может служить причиной изменения скорости этих тел?

(*сила трения)*

Что вы знаете о силе трения и её проявлениях? *(ребята приводят примеры из жизни)*

Хотите знать больше? *(да)*

(слайд 4)

В таком случае, тема сегодняшнего урока формулируется просто - «Сила трения».

Рабочие тетради нам сегодня не понадобятся. Все необходимые записи вы будете вести в опорном конспекте, который вложите в свою рабочую папочку и будете использовать для самоподготовки.

Учитель. Повторяя пройденный материал, мы говорили, что каждая сила имеет численное значение, направление и точку приложения. Само название силы – сила трения, предполагает контакт тел, их взаимодействие. В отличие от других сил, у силы трения не одно, а несколько лиц. Какова же причина возникновения силы трения? Если судить по названию силы - «трение», то можно предположить, что эта сила рождена движением. Но как узнать, какая сила мешает нам сдвинуть с места тяжёлый шкаф? Откуда она берётся? Почему по льду легко скользить, а по асфальту практически не возможно? Почему мы ходим по Земле, держим в руках предметы? Как человек использует силу трения и борется с ней? На эти и другие вопросы нам предстоит ответить в ходе этого урока.

*Виды силы трения*

А начнём мы с просмотра видеоролика, в котором говорится о различных видах силы трения *(просмотр видеоролика-анимации «Сравнение силы трения покоя, скольжения и качения)*.

(слайд 5)

***Обсуждение:*** Ребята, обратили вы внимание на тот факт, что в каждом случае: сдвигании бочки с места, её скольжении или качении нам приходится преодолевать силу? Как вы думаете, куда она направлена? *(в сторону, противоположную движению)*. Почему? (*если бы она была направлена так же, сила трения сложилась бы с нашей силой, и нам было бы легко двигать бочку).* В каком месте возникает сила? *(в месте соприкосновения бочки с поверхностью).* Какие новые понятия, связанные с силой трения, услышали? *(трение покоя, трение скольжения, трение качения).*

Что же имеют в виду, давая силе трения разные названия?

(слайд 6) *Работа со слайдом.*

Вот теперь мы уже можем сформулировать определение силы трения. Как бы вы её определили? *(Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и направленная в сторону, противоположную движению).* Вы, наверное, обратили внимание на появление силы трения покоя при попытке сдвинуть бочку с места. Как бы вы учли в определении факт существования силы трения без движения? *(Возможный ответ: трение-это сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого или возникающая при попытке сдвинуть тело с места).* Однако, в реальной жизни, чаще всего приходится считаться с трением движущихся тел, поэтому о трении покоя в определении просто умалчивают.

Видеоролик нам сообщил ещё об одной особенности сил трения покоя, скольжения, качения – они разные по величине. Какая из сил сама большая? *(трение покоя).* Какая самая маленькая? *(трение качения).* Так ли это? Доверяй, но проверяй! Вот мы сейчас или подтвердим, или опровергнем то, что увидели.

Фронтальные опыты:

У каждого из вас на столе лабораторное оборудование: динамометр, демонстрационная тележка. Вопрос: как используя имеющееся оборудование измерить силу трения покоя, скольжения и качения.

Я так и предполагала, что вы догадаетесь, поэтому заранее приготовила слайд с пошаговой инструкцией

( слайд 7)

Опыт №1. Пробуем сдвинуть тележку с места, перевернув её «на спину». Замечаем показания динамометра. Записываем результат в таблицу опорного конспекта. Какую силу измерили?

Опыт№2. Сдвинув тележку с места, заставляем её скользить по столу, по возможности, равномерно. Снова записываем результаты. Какую силу измерили?

Опыт №3. Ставим тележку на колёса. Замечаем силу трения качения. Записываем результаты. Какую силу измерили?

Обсуждаем результаты. Ученики делают вывод, что для одного и того же тела сила трения покоя больше трения скольжения и трения качения. В чём же дело? Почему такая разница в результатах? Чтобы ответить на эти вопросы, нужно знать, почему возникает сила трения и от чего она зависит. Давайте это обсудим.

У меня к вам первый «неземной» вопрос: возникает ли сила трения покоя в космосе при отсутствии искусственной гравитации? *(нет).* Почему*? (в космосе на тела не действует сила тяжести, и поэтому предметы не стоят на поверхности, а плавают в окружающем пространстве).* Делаем вывод: для существования силы трения покоя необходим контакт предмета с поверхностью. Что происходит с молекулами граничных слоёв соприкасающихся тел? *(они притягиваются).* От чего зависит сила притяжения? *(от рода веществ, от величины промежутка между слоями).* Таким образом, можно предположить, что сила трения возникает из-за того, что молекулы соприкасающихся тел притягиваются друг к другу. Вторую причину возникновения силы трения вы назовёте сами, предварительно ответив на вопрос: «Для чего наш водитель, Николай Петрович, зимой всегда возит цепи в багажнике?» *(в гололедицу он одевает цепи на колёса, сцепление колёс со скользким покрытием увеличивается).* Таким образом, можно предположить, что второй причиной возникновения силы трения является шероховатость соприкасающихся поверхностей. А как же лёд? Он ведь гладкий *(предполагаем, что абсолютно гладких поверхностей нет).*

(слайд 8) Работа со слайдом.

(слайд 9)

От чего же зависит сила трения? Существует несколько причин. Вы видите их на слайде:

1. от веса тела; 2) от шероховатостей трущихся поверхностей; 3) от рода трущихся поверхностей.

А как зависит, выяснять вам. У каждого из вас на столе карточка с заданием. В течение нескольких секунд вы знакомитесь с заданием, проводите исследование, а затем представляете результаты исследования на обсуждение всему классу.

(слайд 10)

Задание №1. Исследовать зависимость силы трения скольжения от веса тела. Оборудование: динамометр, брусок, грузы.

Задание №2. Исследовать зависимость силы трения скольжения от шероховатостей поверхности. Оборудование: брусок, грузы, полоса наждачной бумаги, деревянная гладкая доска, динамометр.

Задание №3. Исследовать зависимость силы трения покоя от рода соприкасающихся поверхностей. Оборудование: брусок, грузы, полосы бумаги и резины.

Учащиеся исследуют зависимости, заносят результаты в таблицу опорного конспекта.

*Обсуждение.* Учащиеся называют исследуемую зависимость, озвучивают результаты исследования, делают выводы. Обращаю внимание на третью зависимость, как самую неявную. Почему силы трения покоя на бумаге , резине, дереве разные не смотря на то, что поверхности абсолютно гладкие? *(приходим к выводу, что молекулы бумаги взаимодействуют между собой сильнее, чем с молекулами бруска, а взаимодействие молекул резины с молекулами бруска сильнее)*.

Хотелось бы чуть подробнее остановиться на возникновении силы трения покоя. Если причины трения скольжения и трения качения могут быть объяснены очевидным фактом – существованием шероховатостей, то основную роль в возникновении трения покоя, особенно на гладких поверхностях играет притяжение молекул соприкасающихся тел. И я предлагаю вам в этом убедиться.

*Опыт со стеклянными пластинами.*

(слайд 11)

Есть ещё одна зависимость, которая очень долго оставалась спорной. Это зависимость силы трения от площади соприкасающихся поверхностей.

Первые исследования этой зависимости были проведены итальянским ученым Леонардо да Винчи более 400 лет тому назад, но результаты его работы не были опубликованы. Его ученики видели, как их учитель сосредоточенно часами таскал по полу толстую тяжёлую верёвку: то скрученную кольцами, то полностью растянутую. Казалось бы очевидный факт – чем больше площадь соприкосновения поверхностей, тем больше сила трения. Однако, он не подтверждается опытом. Очевидно, всё дело в том, что после преодоления силы трения покоя, с появлением силы трения скольжения, притяжение молекул перестаёт быть главной причиной, влияющей на величину силы трения. Главными являются шероховатость поверхностей и вес тела. Прицепив брусок к динамометру, и поочерёдно протащив его по деревянной линейке узкой и широкой гранью, вы можете в этом убедиться *(опытный эксперимент)*

(слайд 12) Давайте поговорим о роли силы трения в жизни всего живого на Земле.

Трение – неизбежный спутник множества окружающих нас явлений. В первую очередь такого важного, как перемещение тел в сопротивляющейся среде. Так или иначе, наше существование связанно, с движением по земле, воздуху и воде. Поэтому трение тайно и явно присутствует повсюду, накладывая свой особый отпечаток буквально на все виды нашей жизнедеятельности и играя при этом иногда полезную, а иногда и вредную, даже роковую роль. Характерно, что трение всегда пытается помешать любому перемещению тела относительно среды. Это, с одной стороны, помогает человеку передвигаться по суше, воде и воздуху с нарастающей скоростью, а с другой, вынуждает его расплачиваться за такие перемещения большими расходами энергии и топлива. Трение всегда сопровождается выделением тепла. На заре нашей цивилизации такое счастливое обстоятельство позволило людям сделать одно из величайших изобретений! Научиться добывать огонь.

(слайд 13)

Животный и растительный мир также во многом существует благодаря силе трения. Посмотрите на слайд. Какие приспособления помогают животным и растениям увеличивать силу трения? *(возможные варианты ответов: острые, сложные зубы для захвата и удержания добычи, хвосты у обезьян, усики и лианы ползучих растений, шероховатые поверхности семян).* В ходе эволюции появились приспособления, уменьшающие трение. Что это за приспособления? *(обтекаемые тела рыб, земноводных, скользкое тело у змей и лягушек).*

(слайд 14)

И, наконец, изнашивание машин и оборудования – это, безусловно, самое разорительное и, увы, во многих случаях неизбежное порождение трения, ущерб от которого только в нашей стране исчисляется астрономической суммой – десятками миллиардов рублей в год. Такова цена и значимость проблемы трения в народном хозяйстве. Изучение причин трения и природы этого явления занимались в разные времена и эпохи самые выдающиеся естествоиспытатели: Аристотель, Леонардо да Винчи, Галилей, Ньютон, Эйлер, Джоуль и многие другие.

(слайд 15)

Люди отчетливо ощущали трение, перетаскивая волоком гигантские, весящие десятки тонн, каменные глыбы, необходимые для сооружения древних святилищ. Первые катки с успехом использовали для перетаскивания тяжелейших статуй богов в Месопотамии почти четыре тысячи лет тому назад.

(слайд 16)

Увлекаемые ветром и течением реки бревна, не тонущие даже под большим грузом, навели на мысль о плотах, которые породили первые примитивные суда, приводимые в движение веслами и парусом. Стало ясно, что изнуряющего трения на суше можно избежать, заменяя сухопутные перевозки речными, а затем и морскими. Так, шаг за шагом, человек научился успешно бороться с трением доступными и привычными способами, передаваемыми из поколения в поколение.

(слайд 17)

Но трение не только тормоз для движения. Это еще и главная причина изнашивания технических устройств. Разобравшись в секретах трения, значительно легче понять, как и за счет чего происходит постепенное стирание поверхностей. Необходимо отметить, что трение как явление, при всей его важности, никогда не существует само по себе. Оно всегда вторично, и поэтому его скорее можно назвать спутником самых разных явлений: скольжение саней по снегу или движение самолета в среде, оказывающей сопротивление.

Трение может быть полезным и вредным. Когда оно полезно, его стараются увеличить, когда вредно – уменьшить.

(слайд 18)

Способы уменьшения силы трения:

* шлифовка трущихся поверхностей;
* применение смазки, заполняющей пустоты между шероховатостями и уменьшающей силу взаимодействия;
* замена трения скольжения трением качения;
* уменьшение нагрузки.

(слайд 19) Разговор о назначении смазки .

Всегда ли смазка уменьшает силу трения? *(Нет. Есть смазки, которые увеличивают силу трения, например, мёд. (Муха, сев на поверхность, смазанную мёдом, прилипает)*

(слайд 20) Способы увеличения силы трения:

* использование специальных материалов;
* увеличение нагрузки;
* Увеличение шероховатости поверхностей.

У меня в запасе остался ещё один вопрос, который мне хотелось бы с вами обсудить.

Сейчас на слайдах мы видели, что шлифовка уменьшает силу трения. Из этого следует, что чем лучше отполирована поверхность, тем меньше трение. Но, практика показала, что уменьшение шероховатостей поверхностей уменьшает силу трения лишь до определённого момента. Трение между практически полностью гадкими поверхностями вновь растёт.

Вот видите, какая удивительная сила – сила трения!

Закрепление: С древних времён люди научились использовать благоприятные проявления силы трения и смягчать неблагоприятные. Это нашло отражение в пословицах и поговорках. Обсудим, что имели ввиду люди, придумавшие пословицы.

У всех них двойной смысл. Какой?

Слайды с пословицами:

(слайд 21) 1)Не подмажешь – не поедешь;

(слайд 22) 2)От безделья и лопата ржавеет;

(слайд 23) 3)Угря в руках не удержишь;

(слайд 24) 4)Что кругло – легко катится;

(слайд 25) 5)Задумал муравей гору сдвинуть!

Решение качественных задач

(слайд 26)

Знания по теме «Сила трения» можно применить для объяснения многих жизненных и хорошо знакомых ситуаций. Например:

1)Зачем зимой дорожки посыпают песком?

2) Для чего протекторам шин мопеда глубокий, рельефный рисунок?

3)Какую роль играет слюна при глотании пищи?

4)Почему шёлковый шнурок развязывается быстрее шерстяного?

5)Почему при росе косить траву легче? Какая пословица говорит об этом?

Молодцы ребята, хорошо работали. А теперь предстоит выяснить, какие вопросы остались не понятыми. Ведь если я вас сейчас об этом спрошу, всё равно не скажете! Предлагаю вам решить тест. Он небольшой и займёт немного времени. Тесты у всех в печатном виде на столах и они одинаковые.

(слайд 27)

ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА

1. Какой вид трения удерживает ящик при его перемещении на наклонном транспортёре?

а) сила трения скольжения; б) сила трения покоя; в) сила тяжести

2. При смазке трущихся поверхностей сила трения …

а) не изменяется; б) увеличивается; в) уменьшается

3. Как направлена сила трения, когда брусок движется по столу вправо?

а) вправо; б) влево, в) вертикально вниз

4. Для чего в трущихся деталях машин используются подшипники?

а) для красоты б) для скорости вращения в) для замены трения скольжения на трение качения.

5.Стеклянную бутылку с узким горлышком ученик быстро и чисто отмыл теплой водой, в которую добавил мелко накрошенную яичную скорлупу и кусочки газетной бумаги. Бутылку он все время встряхивал. Что помогло ему отмыть бутылку?

а) смачивание б) трение скольжения в) трение качения

6. В истории известен такой пример:

18 августа 1851г. император Николай 1 совершил первую поездку из Петербурга в Москву по железной дороге. Начальник строительства дороги, чтобы подчеркнуть торжественность события, приказал первую версту железнодорожного полотна покрасить белой масляной краской. Это подчёркивало, что императорский поезд первым пройдёт по нетронутой белизне уходящих вдаль рельсов. Но забыли о смазочном действии масляной краски – паровоз буксовал. И жандармы, подобрав полы шинелей, бежали версту перед поездом и посыпали песком покрашенные рельсы. Зачем?

а) для увеличения трения скольжения б) для увеличения трения качения в) для усиления свойств смазки.

( слайд 28) Проверка результатов теста (презентация)

Подведение итогов урока:

Подходит к концу наш урок, пора подводить итоги.

1. Что нового вы сегодня узнали на уроке?
2. Какую силу называют силой трения?
3. Какие существуют виды силы трения?
4. Каковы причины возникновения силы трения?
5. От чего зависит сила трения?
6. Как можно увеличить силу трения? Уменьшить?
7. Как вы думаете, трение - сила полезная или вредная?
8. Понравился вам сегодняшний урок?
9. Как вы оцениваете свою работу на уроке?

Оценка работы учащихся учителем. Выставление оценок.

(слайд 29)

Домашнее задание:

1) Тест для самоконтроля: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669b0453-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html> ;

2) Всем § 30-32, ответить на вопросы к параграфам

3) По желанию провести и объяснить домашний эксперимент: два тетрадных листа бумаги одновременно падают с одинаковой высоты. Как получить разное время падения?

В оставшееся время предлагаю посмотреть видеоролик «Сила трения»

Ссылка для реализации ИКТ: <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/791c3c02-73ce-4794-999d-7e2b69996fb4/>? – видеоролик-анимация «Сравнение силы трения покоя, силы трения скольжения и силы трения качения»