**Урок по теме «Сила трения. Трение покоя»**

**Тип урока:** поисково-исследовательский урок.

**Цель**. Изучение явления трения и выведение понятия сила трения на основе организации поисково-исследовательской деятельности учащихся с опорой на этапы цикла познания в естествознании.

**Задачи урока**

*Образовательные*:

* знать определение силы трения,
* приводить примеры силы трения в природе, технике, быту.
* уметь измерять силу трения,
* объяснять причины трения,
* выделять особенности силы трения.

*Развивающие:*

* уметь анализировать наблюдаемые явления и делать выводы,
* выдвигать гипотезы,
* планировать эксперимент по исследованию закономерностей трения.

*Воспитательные:*

* развитие эмоциональной сферы ученика,
* инициативности,
* коммуникативных качеств личности школьника,
* познавательного интереса к процессу получения знаний и к урокам физики,
* осознание учащимися ценности полученного знания,
* понимание значимости исследовательских методов для познания окружающего мира.

Планируемые образовательные результаты:

*Предметные:* знать понятие силы трения, причины возникновения трения, способы уменьшения и увеличения трения; уметь проводить классификацию сил трения; овладеть экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения силы трения.значение силы трения в жизни человека, быту, технике.

*Метапредметные:*

*Регулятивные:*

* анализировать информацию и планировать свои действия при проведении эксперимента;
* прогнозировать возможный результат;
* уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами;
* уметь применять полученные знания для решения практических задач, обеспечения безопасности своей жизни;
* уметь правильно реагировать на замечания товарища и учителя.

*Познавательные:*

* самостоятельно искать необходимую информацию в учебно-научной литературе;
* уметь выделять существенные признаки видов силы трения;
* устанавливать причинно-следственные связи;
* уметь находить примеры использования силы трения.

*Коммуникативные:*

* уметь взаимодействовать в паре, группе (планирование совместной работы, положительное отношение к мнению

одноклассников, обсуждение);

* уметь отстаивать своё мнение;
* уметь представить полученные результаты.

*Личностные:*

* научиться самостоятельно приобретать новые знания и практические умения;
* формирование способности объективно оценивать меру своего продвижения к цели урока;
* понимать, что знание особенностей видов трения может помочь в жизни.

**Оборудование и дидактические материалы:**

* демонстрационный динамометр,
* брусок (значительного размера),
* небольшая доска с разной степенью обработки сторон,
* стеклянная пластина (длиной около 50 см), на каждой парте:
* лабораторный динамометр, брусок,
* линейка от трибометра,
* небольшая полоска бархатной бумаги,
* набор грузов по 100 г каждый,
* таблицы для записи результатов экспериментов,
* инструкции по выполнению этих исследований (см. приложения).

1. **Организационный момент**

**(отметка отсутствующих учащихся, проверка подготовки к уроку)**

**Определение темы и целей урока учащимися.**

Посмотрели друг на друга, улыбнулись. Глубоко вдохнули, наполнили лёгкие кислородом, который вследствие диффузии попадёт в кровь. Медленно выдыхаем и садимся.

Посмотрите всё ли готово к уроку, учебник, тетрадь, ручка, дневник, лабораторное оборудование.

Посмотрели на экран (слайд № 2),

**Вспомним правила поведения на уроке.**

**Будь:**

**-внимателен**

**- аккуратен**

**- активен**

**Но:**

**- не выкрикивай**

**- не перебивай**

**- не отвлекайся**

Вы уже познакомились с двумя видами сил, посредством которых происходит взаимодействие тел – силой тяжести и силой упругости. В ходе этого урока вы узнаете еще об одной силе. По вине, которой изнашиваются детали машин и механизмов, стираются подошвы обуви. Но именно благодаря этой силе мы можем кататься на коньках, на лыжах, да и просто ходить.

**И для начала проведем небольшую разминку, чтобы настроиться на рабочий лад.**

(На задания отводится 3-5 мин).

**1. Актуализация знаний** (двое у доски, остальные в тетрадях), меняемся тетрадями и местами у доски для взаимопроверки**. № 1**

* 1. Что является мерой действия одного тела на другое?
* 2. Какой буквой обозначается сила.
* 3. В каких единицах измеряется сила?
* 4. Как называется прибор для определения силы?
* 5. Как называется сила притяжения к Земле? Запишите формулу.
* 6. Какая сила действует на пружину?
* 7. Сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес, называется …
* 8. Как называется сила, равная по своему действию нескольким силам?
* 9. Как определяется равнодействующая 2-х сил, направленных по одной прямой в одну сторону? в противоположные стороны? Запишите формулу.

Меняемся с соседом и проверяем по слайду, ставим «1», если ответ правильный и «0» , если ответ неправильный.

Выставляем оценки:

От 1 до 3 правильных ответов – «2»

От 4 до 5 – «3»

От 6 до 7 – «4»

От 8 до 9 – «5»

**2. Этап целеполагания**

девиз урока: “ Опыт ценнее тысячи мнений, рождённых воображением»

М. В. Ломоносов

**Эпиграфом к сегодняшнему уроку я взяла**

**русскую пословицу: « Не стыдно не знать, стыдно не учится».**

Как вы думаете, обо всех силах в природе мы уже знаем?

Нам необходимо изучитьодну из самых важных сил – *силу,* которая сильнее бурь, ветров и непогоды, силу, которая дает нам возможность держать в руках предметы, заплетать косички, одевать одежду, сидеть на стуле, вбивать в стену гвозди, писать, ходить, а автомобилям ездить. *И я думаю, вы со мной в конце урока с этим согласитесь.*

Знаете ли вы русскую народную сказку «Репка»? **(слайд 1)**

Почему же репку не могли вытащить из земли?

Можете ли вы ответить на вопросы?

- почему шелковый шнурок развязывается быстрее, чем шерстяной?

- почему бочку легче катить, чем тащить?

- почему вбитый в стену гвоздь не выскакивает?

- Почему мел оставляет след на доске?

- Какую роль играет слюна при глотании пищи?

- Для чего иголки тщательно полируют?

- Что означает поговорка: «Не подмажешь, не поедешь»

**Цель нашего урока разобраться со всеми** **«почему».** 

А вот на следующий вопрос вы наверняка знаете ответ: «Какое физическое явление помогает вам удалить ластиком нежелательный рисунок, сделанный карандашом в тетради?»

**(Трение)**

Часто приходится слышать фразы: «Не сотри ноги!», «Сотри, пожалуйста, с доски!» Что при этом имеется в виду? Какое явление скрывается за подобными фразами?

**Так как вы сформулируете тему нашего урока?** (дети дают ответ и записывают в тетради) **(слайд 3,4)**

Тема урока: Сила трения. Запишите в тетрадь число и тему урока

* Какова же цель нашего сегодняшнего урока?
* изучение силы трения и её видов;
* экспериментально установить от чего зависит сила трения,
* так же определить положительную и отрицательную роль силы трения в жизни человека.

Итак, мы начинаем. Тема урока: Сила трения.

1. **Изучение нового материала. 3 этап - Создание проблемной ситуации**

Проведем  ***эксперимент:*** потрите ладонью по парте вращательным движением. Что вы чувствуете? (сопротивление)

А если ладони потереть интенсивно друг о друга?

Ладони нагреваются, напоминая нам о том, что при трении выделяется тепло. Это факт известный ещё человеку каменного века. Как они его применяли?

***Демонстрация:*** соскальзывание тележки с наклонной плоскости. Под действием какой силы она движется?

Почему остановилась тележка, после того как съехала? Почему останавливаются санки, после того как съехали с горы? Почему останавливается и велосипед, если прекратить вращать педали, автомобиль, после выключения двигателя.

Мы знаем, что причиной всякого изменения скорости движения (уменьшения в наших опытах) является сила. Значит, и в рассмотренных примерах на каждое движущееся тело действовала сила.

Что это за сила? Как вы думаете, куда будет направлена эта сила?

Сила трения возникает между поверхностями двух взаимодействующих тел. Если одно тело движется по поверхности другого, сила трения всегда направлена против движения.

Давайте попробуем дать определение силе трения ***(Сила трения – это сила, которая возникает при соприкосновении поверхностей тел и препятствует их движению)***

***Опр: Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого, приложенная к движущемуся телу и направленная против движения, называется сила трения (слайд7)***

**Означается Fтр ЦОР № 3**

**4.Этап «Открытие» нового знания.**

Первые исследования трения проведены великим итальянским ученым Леонардо да Винчи, более 400 лет назад, но его работы не были опубликованы. Законы трения открыли французские ученые Гильом Амонтон (1699 г) и Шарль Огюстен Кулон (1785г).

Сегодня вы проведете небольшое исследование, в ходе которого проанализируете, от чего зависит сила трения.

**Причины возникновения трения**: (устанавливают учащиеся на основе эксперимента)

**Опыт 1**.Возьмите 2 кусочка бархатной бумаги. Рассмотрите поверхность этих тел. Сложите их и попробуйте сдвинуть относительно друг друга.

- Как вы думаете, в чём главная причина возникновения силы трения? *(Неровность* *поверхности).*

Когда поверхность одного тела движется по поверхности другого тела, то, даже если нам не видны бугорки, трещины, царапины, неровности – шероховатости на поверхностях тел, они начинают задевать друг за друга. Это и есть одна из причин возникновения силы трения.

Вывод: Сила трения возникает из-за шероховатости поверхностей. Эта шероховатость мешает движению одного тела по поверхности другого.

**Опыт 2**.Возьмем 2 стеклянные пластины, прижмем, их друг к другу, а затем попытаемся сдвинуть одну пластину относительно другой. Что наблюдаем? Почему пластины трудно сдвинуть? Смочим две стеклянные пластинки водой и попробуем разорвать их.

*Вопросы.* Что мы видим? Почему разорвать пластинки очень трудно?

- Посмотрите на слайд и запишите вторую причину возникновения силы трения. *(Взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел).* Вспомните опыт со свинцовыми цилиндрами. (Слайд 8).

Существует еще одна причина, по которой появляется сила трения. Опыт показал, что если начать устранять неровности на поверхностях трущихся тел, тщательно шлифуя их, то вначале сила трения, как и ожидается, будет уменьшаться. Но когда поверхности тел будут приближаться к идеально гладким, сила трения резко возрастет, тела начнут буквально прилипать друг к другу. Это происходит потому, что молекулы идеально гладких поверхностей начинают располагаться настолько близко друг к другу, что между ними начинают действовать силы взаимного притяжения.

**2.** Вторая причина трения — молекулярное взаимодействие, которое приводит к прилипанию соприкасающихся поверхностей. Такое трение наблюдается на очень гладких поверхностях.

Вывод: *сила трения между двумя стеклянными пластинами больше чем сила трения между деревянным бруском и хорошо отполированной поверхностью, видимо, потому что две поверхности стекла располагаются так близко друг к другу, что начинают действовать силы притяжения между молекулами. Причиной возникновения силы трения является межмолекулярное притяжение.***ЦОР № 4, слайд**

Поэтому при транспортировке стекла, между стеклами делают воздушный зазор, или прокладывают стекла бумагой.

На практике чаще всего приходится сталкиваться с силой трения, вызванной шероховатостями на поверхностях тел.

Вызнаете, что и в быту, и в технике для уменьшения трения очень часто используются различные смазочные материалы. Слой жидкой смазки, располагаясь между трущимися поверхностями.**ЦОР № 5, СЛАЙД**

- Оказывается существует несколько видов силы трения. Давайте определим некоторые из них.

С помощью какого прибора мы будем измерять силу? *(С помощью динамометра).* Определим цену деления динамометра, которые лежат у вас на столах.

**Опыт с бруском ЦОР № 7**

Разместим на горизонтальном столе тело и, пользуясь динамометром, начнем действовать на тело все увеличивающейся горизонтальной силой. До некоторых пор груз будет оставаться неподвижным. Следовательно, на груз действует сила, компенсирующая силу упругости пружины динамометра. Это сила трения покоя.

Сила трения покоя возникает при действии на неподвижное тело силы, направленной параллельно поверхности контакта этого тела с другим телом.



Рис 5. Брусок остается неподвижным благодаря силе трения покоя

У силы трения покоя есть максимальное значение. Если увеличить силу натяжения пружины динамометра до этого максимального значения, тело придет в движение, а трение покоя сменится трением скольжения.

**Трение покоя – своеобразный «страж» состояния покоя. Именно благодаря трению покоя предметы не скользят по поверхности стола, мебель – по поверхности пола. Нитки, из которых соткана наша одежда, каждая находится на своем месте, и ткань сохраняет свою целостность. Узлы не распускаются сами по себе, а наши ноги не скользят по поверхности земли.**

Вывод: *Брусок начинает скользить под действием силы превышающей хоть немного силу трения покоя.*

*Вывод: Существует максимальная сила трения покоя, которая мешает сдвинуть брусок.*

А если брусок начинает скользить, как назовем силу трения?

Выясним, от чего зависит сила трения скольжения.

Для этого проделаем следующий эксперимент

**Опыт №3.** Движение бруска по деревянной линейке (с добавлением грузов) ТАБЛИЦУ СДЕЛАТЬ**№2**

Вывод: *Сила трения скольжения возникает при скольжении одного тела по поверхности другого, она имеет противоположное направление и зависит от массы тела. Сила трения скольжения увеличивается с увеличением массы тела.*

**Опыт №4**. Движение бруска по деревянной линейке (разными площадями)

Вывод: *Сила трения не зависит от площади соприкасающихся тел*

А если тело катится (колесо, мяч) как назовем силу трения?Часто в различных механизмах, да и просто в быту стараются заменить трение скольжения на трение качения. *Сила трения качения возникает при качении одного тела по поверхности другого.*

**Виды сил трения ЦОР № 6, СЛАЙД**

* Трение скольжения (Движение саней, лыж по снегу, двигаем шкаф по полу)
* трение качения (Движение колес, перекатывание бревен и бочек по земле)
* трение покоя (удерживает вбитые в стену гвозди, мешает самопроизвольно развязываться шнуркам, а также держит на месте наш шкаф)

**Опыт 5.** Измерить силу трения покоя, скольжения и качения. ТАБЛИЦА № 3

Для измерения силы трения покоя расположите деревянный брусок на линейке и при помощи динамометра определите силу, при которой брусок начинает движение.

Для измерения силы трения скольжения расположите деревянный брусок на линейке и при помощи динамометра определите силу, при которой брусок скользит по поверхности линейки.

Для измерения силы трения качения расположите деревянный брусок на круглые карандаши на линейке и при помощи динамометра определите силу, при которой происходит качение.

Результаты запишите в тетрадь:**№ 3**

Fпокоя = , Fскольжен.= , Fкачения=

Сравните полученные значения и сделайте вывод по результатам эксперимента.

*Вывод: трение качения всегда меньше Fтр скольжения, а сила трения покоя самая большая***ЦОР № 8**

Значит:

Сила трения уменьшится, если силу трения скольжения заменить силой трения качения, использовать смазку, применять гладкую поверхность. Для уменьшения силы сопротивления используют обтекаемую форму, например, самолеты и скоростные машины имеют обтекаемую форму.

Сила трения увеличится, если увеличить шероховатость поверхности, увеличить силу давления на поверхность.

**5 этап. Физминутка**

***Cпособы уменьшения и увеличения силы трения СЛАЙД***

|  |  |
| --- | --- |
| ***Способы уменьшения силы трения*** | ***Способы увеличения силы трения*** |
| 1.Уменьшают шероховатость поверхностей | 1.Увеличивают шероховатость поверхностей |
| 2. Применяют смазку | 2. Увеличивают силу давления на поверхность |
| 3.Придают телам обтекаемую поверхность |  |
| 4. Заменяют силу трения скольжения на силу трения качения |  |
| 5.Применяют подшипники |  |

**6 этап.**

**Закрепление.** Выполнение тестового задания **№ 4**

***Вариант 1.***

1.Сани скатываются с горы под действием силы ….., а, скатившись, останавливаются за счёт силы…..

1)трения….. тяжести; 2)упругости… трения ; 3)трения… упругости; 4)тяжести… трения

2. При смазке трущихся поверхностей сила трения….

1)не изменяется; 2)увеличивается; 3)уменьшается.

3. Совпадает ли сила трения с направлением скорости движения тела?

1)Совпадает с направлением скорости.

2)Направлена в сторону, противоположную скорости.

4.При равных нагрузках сила трения скольжения всегда …. Силы трения качения ….

1)равна; 2)больше; 3)меньше

5.Трактор при вспашке земли, двигаясь равномерно, развил силу тяги 15кН.Чему равна сила сопротивления почвы?

1)150кН 2)30кН 3)15кН; 4)12кН; 5) 24кН.

Проверим себя:  
Ответы: 1-4, 2-3, 3-2, 4-2, 5-3**.**взаимопроверка или самопроверка.

Очень часто приходится рассматривать вопрос об увеличении или об уменьшении трения в тех случаях, когда оно полезно или, наоборот, вредно. Об этом мы поговорим на след уроке. А сейчас

Попробуем ответить на вопрос: Какая сила присутствует?

Для этого обратимся к литературе, истории и изобразительному искусству.

1. В зимние сумерки нянины сказки

Саша любила. Поутру в салазки

Саша садилась, летела стрелой,

Полная счастья, с горы ледяной.

 (Н.А.Некрасов)

(сила трения скольжения)

1. Вдоль опушки Вова едет

На своем велосипеде

И везет варенье

Всем на угощенье.

(сила трения качения)

1. Кошка за Жучку,

Жучка за внучку,

Внучка за бабку,

Бабка за дедку,

Дедка за репку

Тянут-потянут, вытянуть не могут…Почему не могут? (Вспомним начало урока)

(сила трения покоя между репкой и почвой очень большая)

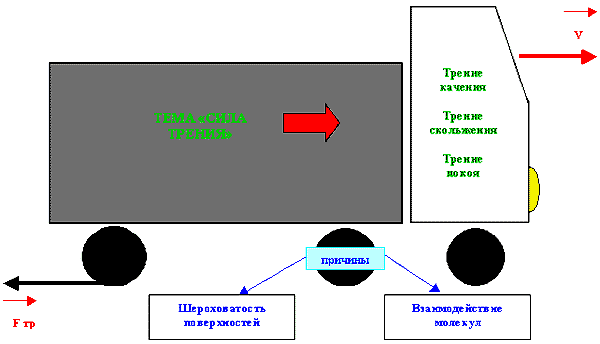
1. Объясните смысл пословицы с точки зрения физики:

Баба с возу, кобыле легче.

(сила трения с уменьшением веса тела уменьшается,   
следовательно, меньше противодействует движению телеги)

1. Не подмажешь, не поедешь.

(для уменьшения трения применяют смазку)

Подведение итогов, выставление отметок. 

Сегодня на уроке мы познакомились ещё с одной силой, которая называется силой трения. Эта сила очень важна для нас. Благодаря силе трения мы можем ходить, лежать, стоять, принимать пищу, держать предметы в руках, т.е. жить той жизнью, к которой мы привыкли.

Сила трения возникает при соприкосновении одного тела с другим и препятствует его движению. Молодцы ребята, очень хорошо потрудились, хорошо решали задачи, внимательно слушали и принимали активное участие в работе. Как для каждого прошел урок, мы сейчас увидим по результатам самодиагностики.

V.Домашнее задание § 32, 33,

Творческое задание:

1.Наша жизнь немыслима без трения. Представьте, что трение исчезло. Пофантазируйте на эту тему и напишите ваши размышления по теме «Что произойдет, если на Земле исчезнет трение?».

2. Теперь, когда вы изучили свойства силы трения, попробуйте облегчить задачу своим друзьям или членам семьи в следующей ситуации. Требуется передвинуть из одного угла комнаты в другой тяжелый шкаф. Что вы посоветуете?

Наш урок подошёл к концу.Возьмите лист самооценки и ответьте на вопросы.

**7 этап. Рефлекция № 5 или слайд**

**Рефлексия**

**Самооценка:**Возьмите лист самооценки и ответьте на вопросы.

Лист самооценки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Вопрос** | **Да** | **Нет** | **Затрудняюсь ответить** |
| 1 | Я знаю виды силы трения |  |  |  |
| 2 | Я знаю единицу измерения силы трения |  |  |  |
| 3 | Я знаю, куда направлена сила трения |  |  |  |
| 4 | Я могу определить вид силы трения |  |  |  |
| 5 | Я могу измерять силу трения |  |  |  |
| 6 | Я считаю свою работу на уроке эффективной |  |  |  |

Спасибо за урок!

**Урок закончен.**

**Приложения**

**№ 1 Разминка**

* 1. Что является мерой действия одного тела на другое?
* 2. Какой буквой обозначается сила.
* 3. В каких единицах измеряется сила?
* 4. Как называется прибор для определения силы?
* 5. Как называется сила притяжения к Земле? Запишите формулу.
* 6. Какая сила действует на пружину?
* 7. Сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес, называется …
* 8. Как называется сила, равная по своему действию нескольким силам?
* 9. Как определяется равнодействующая 2-х сил, направленных по одной прямой в одну сторону? в противоположные стороны? Запишите формулу.

**№ 2 Эксперимент**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тело** | **Сила трения (Н)** |
| 1 | Брусок без груза |  |
| 2 | Брусок +1 груз |  |
| 3 | Брусок + 2 груза |  |
| 4 | Брусок + 3 груза |  |

**№ 3 Эксперимент**

**Fтр покоя =**

**Fтр скольжения =**

**Fтр качения =**

**№ 4 Тестовое задание**

1.Сани скатываются с горы под действием силы ….., а, скатившись, останавливаются за   
счёт силы…..

1)трения….. тяжести; 2)упругости… трения ;

3)трения… упругости; 4)тяжести… трения

2. При смазке трущихся поверхностей сила трения….

1)не изменяется; 2)увеличивается; 3)уменьшается.

3. Совпадает ли сила трения с направлением скорости движения тела?

1)Совпадает с направлением скорости.

2)Направлена в сторону, противоположную скорости.

4.При равных нагрузках сила трения скольжения всегда …. Силы трения качения ….

1)равна; 2)больше; 3)меньше

5.Трактор при вспашке земли, двигаясь равномерно, развил силу тяги 15кН. Чему равна сила сопротивления почвы?

1)150кН 2)30кН 3)15кН; 4)12кН; 5) 24кН.

**№ 5 Лист самооценки**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Вопрос** | **Да** | **Нет** | **Затрудняюсь ответить** |
| 1 | Я знаю виды силы трения |  |  |  |
| 2 | Я знаю единицу измерения силы трения |  |  |  |
| 3 | Я знаю, куда направлена сила трения |  |  |  |
| 4 | Я могу определить вид силы трения |  |  |  |
| 5 | Я могу измерять силу трения |  |  |  |
| 6 | Я считаю свою работу на уроке эффективной |  |  |  |