

**Урок физики № 20 в 7 классе . 20.11.2021г.**

**Тема:** Сила трения.

**Тип урока**: урок усвоения новых знаний.

**Педагогические технологии**: учебное исследование, проблемно-поисковый метод

**Цель урока**: экспериментальное установление факторов, от которых зависит сила трения ;исследование зависимости между величинами: силы трения от силы реакции опоры, от рода соприкасающихся поверхностей, от вида трения и от площади поверхности.

**Задачи урока:**

1) Образования:

- научить измерять силу трения: продолжить формирование умения планировать и проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты эксперимента, анализировать, обобщать, делать выводы;

- экспериментально установить от каких факторов зависит сила трения.

2) Воспитания:

- продолжить формирование у учащихся коммуникативной культуры, навыков работы в группе: сотрудничество, взаимопомощь, умение высказывать и отстаивать свое мнение, умение слушать других, культура поведения, адекватное восприятие мнения окружающих;

 - создать условия для обеспечения положительного эмоционального характера процесса обучения.

3)  Развития:

- развивать умение применять знания теории на практике;

- развивать логическое мышление учащихся, наблюдательность, самостоятельность;

- добиваться правильного произношения, толкования и использования физических терминов;

- развивать познавательный интерес учащихся к предмету.

**Формирование УУД**:

**Личностные** действия: учебно-познавательный интерес к новому материалу, сравнение разных точек зрения, учитывание мнения другого человека , оценивание своих достижений или причин неудач, осмысление учащимися собственных действий, самоанализ и самоконтроль результата.

**Регулятивны**е действия: определять цель учебной деятельности, умение выполнять задание по плану, оценка своего задания, коррекция, развитие правильной речи, мышления, логики; умение отвечать на вопросы и делать выводы; оценивать результаты деятельности своей и чужой, осуществлять контроль по результату, самопроверка, взаимопроверка, умение адекватно воспринимать оценку учителя, одноклассников.

**Познавательные** действия: выдвигать гипотезу и доказывать её, умение планировать и проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты эксперимента, делать выводы и обобщения; обсуждать проблемные вопросы, выбирать решение из нескольких предложенных, обосновывать выбор.

**Коммуникативные** действия: уметь работать в группе: договариваться друг с другом, участвовать в диалоге, в коллективном обсуждении, слушать и понимать других, аргументировать свое мнение, задавать вопросы,  формулировать и отстаивать собственное мнение; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.

**Виды деятельности**: беседа; практическая работа; отчёт о полученных результатах.

**Оборудование:**  ноутбук, мультимедийный проектор, экран, презентация по теме «Сила трения», раздаточный материал, инструкция по выполнению эксперимента, инструкция по технике безопасности.

Необходимое оборудование и материалы для эксперимента: набор грузов, динамометр, деревянный брусок, деревянный каток той же массы, три разные поверхности (,деревянная поверхность, лист гладкой бумаги ,наждачная бумага), линейка.

**Ход урока**

**1.Организационный момент**

Взаимное приветствие учителя и учащихся, проверка подготовленности учащихся к уроку, организация внимания.

Учитель: Ребята, наш урок начнем с загадки:

Против лома нет приёма,

Если только другой лом.

Мерой действия приёма

Мы её всегда зовём.

В ньютонах выражается,

А как же называется?

Обучающиеся: Это – сила!

Учитель: Как вы думаете, почему я задала именно эту загадку?

Предполагаемые ответы детей: потому что на предыдущих уроках мы изучали силы.

**2. Актуализация знаний учащихся (проверка домашнего задания)**

**Фронтальный опрос**

* Что же такое сила?
* К чему приводит действие силы?
* Почему изменяется скорость движения тела?
* Какие силы мы уже знаем?
* Укажите название прибора для определения силы
* Укажите единицы измерения силы
* Какие силы действуют на тело, лежащее на столе?
* Со стороны какого тела действует сила тяжести?
* Куда направлена сила тяжести? Дайте определение силы тяжести.
* Как действует сила упругости и куда она направлена?
* Что понимают под весом тела?
* В чем различия между силой тяжести и весом тела?

**3.Изучение нового материала**

**1) Постановка целей и задач урока**

Постановка проблемы:

Учитель: Шайба, по которой ударили клюшкой, катится по гладкому льду.

Вопросы учителя к классу:

- Как направлены данные силы?

- Как движется шайба: по вертикали или по горизонтали?

- Что в таком случае можно сказать о равнодействующей сил тяжести и реакции опоры?

- Будет ли шайба двигаться вечно?

- Если её скорость по горизонтали меняется, то в результате какого явления?

Учитель: Итак, остановка движущегося по поверхности тела – это один из результатов действия силы трения.

- Как вы думаете, каковы цели нашего сегодняшнего урока?

Далее – заслушивание ответов обучающихся.

Учитель обобщает ответы детей: Целью нашего сегодняшнего урока является изучение силы трения, её видов; экспериментально установить от чего зависит сила трения; рассмотреть способы увеличения и уменьшения силы трения; определить положительную и отрицательную роль силы трения в жизни человека.

Запишите в тетрадь число и тему урока «Сила трения». По ходу урока делайте записи выводов в тетрадь.

**2) Открытие новых знаний**

**Фронтальный эксперимент** № 1 Наблюдение явления трения. (Работа в парах)

Оборудование: динамометр, деревянный брусок, цилиндр и деревянная доска.

Учитель: Перед вами на столе лежит динамометр, деревянный брусок, цилиндр и деревянная доска. Деревянный брусок толкните по деревянной доске, сначала по одной стороне доски, затем по другой и наблюдайте за его движением. Прикрепите к бруску динамометр и тяните равномерно. Замените брусок цилиндром и проделайте то же самое.

* Что вы можете сказать о скорости движения тела?
* Как она изменялась в опытах?
* Какая сила возникает?
* В результате чего она возникает?

Вывод: при соприкосновении одного тела с другим возникает взаимодействие, препятствующее их относительному движению, которое называют трением. А силу, характеризующую это взаимодействие, называют силой трения. Сила трения векторная величина, обозначается **Fтр**

**Фронтальный эксперимент** № 2. Определение направления и значения силы трения (**Работа в парах**)

**Оборудование**:динамометр, деревянный брусок с крючком

Учитель:

1. Равномерно перемещаем динамометр с прикрепленным к нему бруском вдоль доски, динамометр покажет силу, действующую на брусок. Так как движение равномерное, то можно утверждать, что приложенная к бруску сила упругости пружины динамометра равна по модулю силе трения.

2. Измерим силу трения.

3.На брусок поставим гирю массой 100 г, увеличим силу, прижимающую брусок к столу, измерим силу трения.

**Вывод:** динамометр показывает силу тяги, которая равна по модулю и противоположна по направлению силе трения. Таким образом, сила трения направлена в сторону, противоположную движению, имеет точку приложения, расположенную в точке соприкосновения тела с поверхностью.

Сила трения прямо пропорциональна силе нормального давления

Fтр = μmg

Коэффициентпропорциональности **μ**называется коэффициентом трения, он зависит от материалов соприкасающихся поверхностей.

**Физ. минутка**

Презентация материала о видах силы трения с последующей беседой по вопросам.

Учитель: Какие виды сил трения существуют в природе?

1. Сила трение скольжения. При скольжении одного тела по поверхности другого возникает трение, которое называют трением скольжения.
2. Сила трение качения. Если одно тело катится по поверхности другого, то трение, возникающее при этом, называют трением качения.
3. Сила трения покоя.

Сила трения покоя препятствует началу движения, но она может служить причиной движения. Благодаря силе трения покоя между подошвой и полом человек может идти, колеса автомобиля двигаться.

Далее – вопросы к классу:

В каких случаях сила трения вредит деятельности человека?

Предполагаемые ответы обучающихся: препятствует движению.

Учитель:Как уменьшить силу трения?

1. Шлифовка деталей трущихся поверхностей и подшипники;
2. Смазка.
3. Замена трения скольжения трением качения.

Учитель: Всегда ли уменьшение силы трения на руку человеку? Когда её намеренно увеличивают? Приведите примеры.

Учитель: Сделайте выводы:

Чтобы увеличить силу трения, необходимо …

1. Увеличить шероховатость трущихся поверхностей.
2. Наоборот, слишком сильно отшлифовать поверхности.

Учитель: Продолжая экспериментальную часть, самостоятельно определим, от чего еще зависит сила трения, а от чего не зависит.

**Фронтальный эксперимент** № 3 Определение зависимости силы трения от площади соприкасающихся поверхностей. **Работа в парах**)

Оборудование: динамометр, деревянные бруски с крючками.

Задание: равномерно перемещая динамометр с прикрепленным к нему бруском, по столу, измерьте сначала силу трения бруска о стол в положении плашмя. Далее перемещайте с той же скоростью динамометр с бруском, лежащем на столе другой гранью. Измерьте силу трения. Проделайте опыт в трений раз, положив брусок на стол меньшей гранью. Сделайте вывод.

**Вывод**: сила трения не зависит от площади соприкосновения тела и поверхности, по которой оно перемещается.

**Фронтальный эксперимент** № 4 Выяснение зависимости силы трения от нагрузки (работа в парах)

Оборудование: деревянные бруски с крючками, набор грузов по 100г., динамометр.

Задание: измерьте силу трения между столом и ненагруженным бруском, между столом и бруском. На котором стоит 1 груз, 2 груза, три груза. Сделайте выводы:

Вывод: чем больше нагрузка (вес тела), тем больше сила трения.

Какой же дополнительный способ увеличения силы трения вы можете назвать?

- Увеличения нагрузки (веса тела).

**Фронтальный эксперимент** № 5 Выяснить равны ли сила трения качения и сила трения скольжения при равных нагрузках.

3)Основные определения и формулы.

**4. Закрепление**

**1) Первичное закрепление во внешней речи (Фронтальный**

**опрос в виде качественных задач)**

- Зачем зимой на задние колеса автомобилей надевают цепи?

- Зачем спортсмены – лыжники наносят на лыжи особую смазку?

- «Готовь сани летом, а телегу зимой» - так говорит пословица. А почему зимой удобней на санях, а летом - на телеге?

**2) (Самостоятельная тестовая работа с последующей**

**взаимопроверкой по эталону)**

1. Сила — причина …

A. … только изменения скорости тела.

Б. … только деформации тела.

B. … изменения скорости и деформации тела.

Г. … движения тела.

2. Если тело покоится или движется равномерно, значит …

A. … все силы направлены в одну сторону.

Б. … на него вообще не действуют силы

B. … силы, действующие на тело, скомпенсированы.

Г. … на него не действуют силы или их действие скомпенсировано

3. Силой трения называют силу …

A. … с которой Земля притягивает к себе тела.

Б. … действующую на тело со стороны деформированной опоры и направленную против деформирующей силы.

B. … с которой тело вследствие земного притяжения действует на опору или подвес.

Г. … возникающую при движении одного тела по поверхности другого и направленную в сторону, противоположную движению.

4. Точка приложения силы трения расположена …

А. … в центре тела.

Б. … в точке контакта двух тел.

В. … в точке действия внешней силы.

Г. … в любом месте тела.

5. Сила трения скольжения направлена …

A. … противоположно движению тела.

Б. … противоположно деформирующей силе.

B. … вертикально вниз.

Г. … влево или вправо.

6. Сила трения зависит от …

A. … нагрузки.

Б. … шероховатости поверхностей.

B. … вида материала контактирующих поверхностей.

Г. … всех вышеперечисленных факторов.

7. Силу трения можно уменьшить …

А. … заменяя качение скольжением

Б. … заменяя скольжение качением.

В. … уменьшая площадь соприкосновения тел.

Г. … увеличивая вес, которым тело давит на опору.

8. Санки скатываются с горы. Какой вид силы трения действует на санки?

А….сила трения качения  
Б….сила трения скольжения  
В….сила трения покоя

Г….все силы трения

9. В гололедицу тротуары посыпают песком. При этом сила трения подошв обуви о лед….

А….увеличивается  
Б…. не изменяется  
В….уменьшается

Г….нет верного ответа

10. Существует пословица: Корабли спускают, так салазки салом подмазывают. Как при этом изменяется сила трения кораблей о салазки?

А….увеличивается  
Б…. не изменяется  
В….уменьшается

Г….нет верного ответа

**Ответы к тесту**:

|  |  |
| --- | --- |
| 1-В  2-Г  3-Г  4-Б  5-А | 6-Г  7-Б  8-Б  9-А  10-В |

Учитель:есть такие, кто:

- ответил на все вопросы верно?

- допустил 1 – 2 ошибки?

- допустил 3 – 4 ошибки?

- 5 и более ошибок?

**3)Сказка «Репка»**

Сегодня вам, мои юные физики, я расскажу сказку «Репка» о силе трения покоя, механизме ее возникновения, величине и направлении Слушайте внимательно, т. к. по окончании вам предстоит ответить на 10 вопросов проще «пареной репы».

Итак, слушайте.

Посадил дед репку. Выросла репка большая-пребольшая, тяжелая-претяжелая, разрослась она во все стороны, грунт потеснила. Потому-то очень плотный контакт у ее клубня с почвой получился, во все мельчайшие трещины и выступы земля проникла. Пошел дед репку рвать. Тянет-потянет – вытянуть не может. Силы ему не хватает: упирается репка, неровностями и выступами за землю цепляется, своему движению противится. Местами зазор между репкой и участками почвы порядка радиуса действия молекулярных сил оказывается. Там слипание частичек грунта с репкой происходит, перемещению репки относительно земли оно препятствует.

Позвал дед бабку. Бабка за дедку, дедка за репку, тянут-потянут– вытянуть не могут: крепко утолщено-округленный корень в грунте держится. Сила тяжести его к земле прижимает. Нет, и вдвоем им не справиться.

Позвала бабка внучку. Внучка за бабку, бабка за дедку, дедка за репку, тянут-потянут – вытянуть не могут: все еще их общая сила тяги меньше той предельной силы, которая по поверхности соприкосновения репы с землей возникает. Силой трения покоя она называется. Вызвана внешней силой, но всегда против внешней силы и направлена. Неоднозначна эта сила – многолика. В широких пределах меняться может: от нуля до определенного максимального значения... Видно, еше не наступило это максимальное значение.

Позвала внучка Жучку. Жучка четырьмя лапами в землю уперлась. Между лапами и землей тоже сила трения покоя возникает. Помогает эта сила Жучке так же, как деду, бабке и внучке. Не будь этой силы, не смогли бы они упереться, по земле скользили бы, проскальзывали. Жучка за внучку, внучка за бабку, бабка за дедку, дедка за репку, тянут-потянут – вытянуть не могут. А на самом деле на микроны уже сдвинулась репка. Величина этих микро перемещений пропорциональна приложенной силе и от свойств самого грунта зависит. А слипание репки с землей и упругие деформации сдвига почвы и микро выступов самой репки при попытке ее вытянуть к росту силы упругости почвы приводят. А эта возникшая сила упругости почвы, по существу, и есть сила трения покоя. Не дает она никак вытянуть репку.

Позвала Жучка кошку. Кошка за Жучку, Жучка за внучку, внучка за бабку, бабка за дедку, тянут-потянут – вытянуть не могут: на самую малость, но все же меньше внешняя сила оказалась, чем максимально возможное значение силы трения покоя.

Позвала кошка мышку. Мышка за кошку, кошка за Жучку, Жучка за внучку, внучка за бабку, бабка за дедку, тянут-потянут – вытащили репку.

Только не подумайте, что маленькая мышка сильнее всех оказалась! Сколько тех сил у маленькой мышки! Но ее маленькая сила к общей силе тяги добавилась, и теперь результирующая сила даже превысила несколько максимальное значение величины силы трения покоя: больше силы трения скольжения стала. Возникли необратимые относительные перемещения. «Живая цепочка» – от деда до мышки – репку вытянула, а сама... упала! Больше приложенная сила, чем сила трения скольжения репки о грунт оказалась. Вот в сторону большей силы все и упали. Но это... уже другая сказка.

А теперь обещанные вопросы, проще «пареной репы»:

1. Маленькую или большую репку вытягивать легче?
2. Из какого грунта – глинистого, песчаного или чернозема – труднее вытягивать репку?
3. Может быть, стоило тянуть репку вверх вертикально?
4. А не лучше ли было раскачать репку из стороны в сторону, затем тянуть?
5. Если бы прошел сильный дождь или дед хорошо бы полил участок, смог бы он один вытащить репку?
6. Может быть, следовало всем не выстраиваться в цепочку, а встать рядом и тянуть репку за ботву?
7. Какая тактика вытягивания репки лучше, по вашему мнению: тянуть рывками или постепенно, наращивая силу?
8. Не легче ли было вытягивать репку иного сорта – с очень гладкой поверхностью?
9. Одинаково ли трудно вытягивать равные по массе репку и морковь?
10. С какими физическими явлениями и закономерностями имели здесь дело мышка, кошка, Жучка, внучка, бабка и дедка?

**5. Рефлексия.**

Закончите предложения

- Новое, о чем я узнал на уроке ...

- Чему я научился на уроке ...

- Знания, которые я получил на уроке, могу применить ...

- Сказку «Репка» я считаю …

**6.Домашнее задание**:   
1. § 19  
2. Написать фантастический рассказ “Если бы трения не стало” или   
Написать стихотворение о трении или  
 Составить кроссворд на тему «трение».

**7.Дополнительный материал**

В пословицах – кратких изречениях, поучениях – проявляются национальная история, мировоззрение, быт людей. Но ведь все это неразрывно связано с физикой. Сегодня я предлагаю вам несколько пословиц, имеющих отношение к нашей теме (распределяются по группам жеребьевкой). Ваша задача: прочитать пословицу и ответить на вопросы:

1. Каков ее физический смысл?
2. Верна ли пословица с точки зрения физики?
3. В чем ее житейский смысл?

Пословицы:

- Пошло дело как по маслу (русская).

- Лыжи скользят по погоде (финская).

- Из навощенной нити трудно плести сеть (корейская).

- Угря в руках не удержишь (французская).

- Не подмажешь – не поедешь (французская).

- Арбузную корку обошел, а на кокосовой поскользнулся (вьетнамская).

- Коси коса, пока роса; роса долой, и мы домой (русская).