**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования

**«БЕЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

Внутритехникумовский конкурс

методических разработок уроков

**ТЕМА: ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ**

Разработала: **Решетняк Н.А.,**

преподаватель

Белово

2014

**Пояснительная записка**

Методическая разработка «Исследование силы трения скольжения» предназначена для проведения лабораторного занятия по учебной дисциплине ОДП.3.Физика.

Методическая цель проведения занятия: показать методику организации самостоятельной работы обучающихся с лабораторным оборудованием на уроке физики.

В методической разработке лабораторного занятия по теме «Исследование силы трения скольжения» представлено применение такого актуального способа активизации познавательной деятельности обучающихся на уроке, как создание мотивации на его начальном этапе при помощи постновки проблемной задачи. Этот педагогический прием является эффективным, т.к. формирует потребность обучающихся к исследовательской деятельности, пробуждает любознательность. Тщательно продуманный процесс мотивации обеспечивает более успешное достижение главной учебной цели занятия.

Этап актуализации опорных знаний предполагает заполнение обучающимися таблиц, что способствует лучшей структуризации ранее изученного учебного материала, предшествующего данной лабораторной работе.

Лабораторное занятие предполагает фронтальную, групповую (деление на микрогруппы при выполнении заданий), индивидуальную (на этапе оформления отчета и формулирования выводов) организацию работы учебной группы.

Уровень усвоения знаний и умений на уроке – продуктивный (практический), т.е. достигается умение применять усвоенную информацию в нестандартных ситуациях и при решении нетиповых задач, в том числе практических, в условиях проведения лабораторного занятия. При этом у обучающихся вырабатывается умение анализировать условия задачи, находить опытным путем недостающие данные.

 Завершающим этапом занятия является подведение итогов преподавателем, комментирование деятельности учащихся, выставление оценок.

Инструктированию по выполнению домашнего задания (ВСР) уделяется особое внимание, т.к. оно является еще одной возможностью для обучающегося совершенствовать свои знания. Пояснения даются в соответствии с методическими указаниями по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы, разработанными преподавателем и с учетом уровня сложности заданий.

**Структура занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап урока** | **Содержание этапа урока** | **Регламент времени** |
| 1. Организационная часть | Начальная формула вежливости  Проверка явки обучающихся  Целеполагание | 4 минуты:   * 1 минута * 3 минуты |
| 1. Основная часть | Актуализация опорных знаний  Выполнение лабораторной работы | 32 минуты:   * 3 минуты * 29 минут |
| 1. Заключительная часть | Подведение итогов занятия  Инструктирование по выполнению домашнего задания (ВСР)  Рефлексия | 9 минут:   * 3 минуты * 3 минуты * 3 минуты |
| 1. Инструктирование по выполнению домашнего задания | Пояснения к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы | 2 минуты |
| 1. Рефлексия | Закончить предложение  Заключительная формула вежливости | 3 минуты |
|  | **Итого** | **45 минут** |

**Технологическая карта урока**

**Тема:** Динамика

**Тема урока:** Исследование силы трения скольжения

**Тип урока:** урок совершенствование ЗУН (формирование умений и навыков, целевого применения усвоенного)

**Вид занятия:** урок выполнения лабораторных работ

**Формы организации учебной деятельности обучающихся:** фронтальная, групповая (микрогруппы), индивидуальная.

**Цели урока:**

образовательные– способствоватьформированию у обучающихся:

* практического опыта применять полученные теоретические знания на практике;
* практического опыта ставить физический эксперимент;
* умения самостоятельно делать выводы на основе проведенных экспериментов;

развивающие – способствовать развитию у обучающихся умения:

* планировать свою деятельность;
* отстаивать свою точку зрения;

воспитательные – способствовать формированию у обучающихся:

* умений организовать работу в группе, распределять роли в команде;
* умений оценивать свою работу и работу других обучающихся;
* чувства ответственности, долга;
* культуры общения, взаимопонимания, умения работать в коллективе.

**Ведущие методы обучения:**

1. Словесные: фронтальный опрос, беседа, диалог.
2. Наглядные: демонстрация лабораторного оборудования, показ приемов измерения физических величин, использование технических средств обучения.
3. Практические**:** самостоятельная работа обучающихся с лабораторным оборудованием.

## Педагогические технологии: проблемно-поисковая технология, групповая.

**Комплексное методическое обеспечение урока:**

ТСО – ПК, проектор, интерактивная доска;

оборудование для лабораторной работы – динамометры, деревянные бруски, набор грузов, деревянные линейки, куски ДВП 20х60 – по 1 на каждую парту; лист жести, лист стекла, лист наждачной бумаги, нитки, скотч, ножницы, канцелярские принадлежности (ручки, карандаши, линейки)

учебно-методическое оснащение – презентация для актуализации опорных знаний и для заключительной части, тетради для лабораторных работплан урока, список обучающихся.

**Уровень усвоения** – продуктивный (практический).

**В результате проведения занятия формируются следующие компетенции:** способность организовать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, способность анализировать учебную ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы, работать в команде.

**Структурно-логические связи учебного занятия:** внутридисциплинарные – тема: «Сила трения».

**Список литературы и источников:**

1. Мякишев, Г.Я., Физика. 11 класс [Текст] : учеб.для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. Уровни / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А.Парфентьевой. – 21-е изд. – М. : Просвещение, 2012. – 399 с., ил.
2. Громов, С.В. Физика: Механика. Теория относительности. Электродинамика [Текст]: Учебник для 10 кл. общеобразовательных учреждений/С.В. Громов. – М.: Просвещение, 2009.– 396 с.: ил.
3. Трофимова, Т.И., Фирсов, А.В. Физика: законы, формулы, определения. [Текст]: Учебное пособие для СПО / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – М. «Дрофа», 2008.– 187 с.: ил.
4. Касьянов, В.А. Физика. 10 кл. [Текст]: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М,: Дрофа, 2005. – 416 с.: ил.
5. Маркина, Г.В., Боброва, С.В. Физика. 10 кл. [Текст]: поурочные планы по учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского «Физика. 10 класс» / авт.-сост. Г.В. Маркина, С.В. Боброва. – Волгоград: Учитель, 2008. – 302 с.
6. Волков, В.А. Универсальные поурочные разработки по физике. [Текст]: 10 класс. – М.: ВАКО, 2013. – 400 с. – (В помощь школьному учителю).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **Содержательная часть урока** | **Деятельность преподавателя** | **Деятельность обучающихся** | **Дидактическое обеспечение** |
| **4 мин.** | **I. Организационная часть** |  |  |  |
| 1 мин. | 1. Приветствие  2. Перекличка | Приветствие  Перекличка | Приветствие  Перекличка | Список обучающихся |
| 3 мин. | Целеполагание | Организует постановку целей, задавая вопросы | Отвечают на вопросы |  |
| **32 мин.** | **II. Основная часть** |  |  |  |
| 3 мин. | Актуализация опорных знаний  1. Фронтальный опрос | Опрос | Ответы с места | Слайды 1-5 |
| 29 мин. | Выполнение лабораторной работы | Рассказ, диалог, демонстрация | Слушание, участие в диалоге, проведение эксперимента, оформление работы в тетради | Комплект оборудования,  Слайды 6-10 |
| **9 мин.** | **III. Заключительная часть** |  |  |  |
| 3 мин. | Подведение итогов занятия | Подводит итоги  Объявляет оценки | Подводят итоги  Слушают |  |
| 3 мин. | Инструктирование по выполнению домашнего задания | Объясняет | Слушают, записывают, выбирают вид задания |  |
| 3 мин. | Рефлексия | Предлагает закончить предложение | Отвечают | Слайд 5 |

**Описание хода занятия**

**Организационный этап**

Здравствуйте, уважаемые обучающиеся, рада видеть вас сегодня на занятии. Начнем с переклички.

**Целеполагание**

На прошлом уроке мы начали изучать силу трения. Сейчас перед вами на партах лежат деревянные бруски, динамометры и другое оборудование. Как вы думаете, что будет темой нашего урока?

*Предполагаемый ответ: «*Лабораторная работа по теме «Сила трения».

Мы уже дали определение силы трения, выяснили направление, причины возникновения и природу этой силы. Сегодня мы исследуем, от чего зависит величина силы трения, и по результатам лабораторной работы запишем формулу силы трения.

**Постановка проблемы**

Ответьте на вопрос: Что нужно делать?

Сегодня сильный гололёд,

Но должен ты идти вперёд,

Подумай, чтобы не упасть,

И под колёса не попасть!

*Предполагаемый ответ:* «Посыпать песком».

Вопрос: Зачем нужно посыпать песком?

*Предполагаемый ответ:* «Чтобы не скользить, увеличить силу трения».

При скольжении одного тела по поверхности другого возникает трение, которое называют трением скольжения. Например, такое трение возникает при движении саней и лыж по снегу.

Итак, тема лабораторной работы – «Исследование силы трения скольжения» (записывается на доске)

**Актуализация опорных знаний**

Давайте вспомним, что мы уже знаем о силе трения.

На доску проецируется таблица, вторая колонка которой постепенно заполняется по результатам ответов обучающихся.

*Таблица 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| Сила трения | Сила, возникающая при соприкосновении поверхностей тел и препятствующая их относительному перемещению |
| Направление силы трения покоя | Сила трения покоя направлена вдоль поверхности соприкосновения в сторону, противоположную силе, стремящейся сдвинуть тело с места |
| Направление силы трения скольжения | Сила трения скольжения направлена вдоль поверхности соприкосновения в сторону, противоположную относительной скорости соприкасающихся тел |
| Природа силы трения | Электромагнитная |

**Выполнение лабораторной работы**

Выдвинем предположения, от чего может зависеть сила трения, занесем в таблицу на доске.

*Таблица 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| От чего может зависеть сила трения | Как это проверить |
| От скорости движения тела | Перемещать брусок с различной скоростью, измеряя силу трения |
| От площади соприкосновения трущихся поверхностей | Перемещать брусок в различных положениях, измеряя силу трения |
| От веса тела | Увеличивать вес, добавляя сверху на брусок дополнительные грузы |
| От материала и качества обработки поверхностей | Перемещать брусок по различным поверхностям |

Как можно сформулировать цель лабораторной работы?

*Предполагаемый ответ:* Исследовать экспериментально зависимость силы трения скольжения от скорости движения тела, от площади трущихся поверхностей, от веса тела и от состояния поверхностей.

Какое для этого понадобится оборудование?

*Предполагаемый ответ:* динамометр, деревянный брусок, набор грузов, предметы с различным состоянием поверхности.

Правильно, ещё нам понадобятся линейки, а в качестве различных поверхностей мы возьмем листы ДВП, у них одна сторона гладкая, а другая шероховатая.

Результаты измерений будем заносить в таблицы. По результатам каждого эксперимента сделаем вывод.

Прежде, чем приступить к работе, вспомним, можем ли мы непосредственно измерить силу трения?

*Предполагаемый ответ:* не можем, но если скорость движения постоянная, то по первому закону Ньютона сила, с которой мы перемещаем брусок, по модулю будет равна силе трения (а по направлению они противоположны).

**Задание 1.** Проверить зависимость силы трения от скорости движения

*Таблица 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вес Р, Н | Скорость *v* | Сила трения Fтр, Н |
| 1 |  | *v1\** |  |
| 2 | *v2\** |  |
| 3 | *v3\** |  |

\* *v1<v2<v3*

**Задание 2.** Проверить зависимость силы трения от площади соприкасающихся поверхностей

*Таблица 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вес Р, Н | Площадь поверхности S | Сила трения Fтр, Н |
| 1 |  | S1\* |  |
| 2 | S2\* |  |
| 3 | S3\* |  |

\* S1<S2<S3

**Задание 3.** Проверить зависимость силы трения от веса тела

*Таблица 3*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вес бруска Р1, Н | Вес груза Р2, Н | Общий вес Р, Н | Сила трения Fтр, Н | Коэффициент трения µ | Среднее значение коэффициента трения µср |
| 1 |  | ─ |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |

По результатам третьего эксперимента выясняется, что сила трения прямо пропорциональна весу тела. Коэффициент пропорциональности называется коэффициент трения и обозначается греческой буквой µ [мю], единиц измерения он не имеет.

Формула силы трения:

Fтр=µN

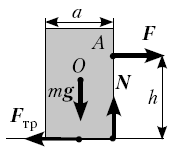
где N – сила нормальной реакции опоры (если поверхность горизонтальнаи находится в покое, то N = Р = mg)

Обратите внимание, что эту формулу нельзя записывать в векторномвиде, поскольку сила трения и сила нормальной реакции опоры направлены перпендикулярно друг другу.

**Задание 4.** Измерить коэффициент трения различными способами.

Передвигая брусок с помощью динамометра по различным поверхностям, замечаем, что сила трения значительно отличается. Коэффициент трения µ характеризует обе трущиеся поверхности и зависит от их материала и качества обработки. Коэффициент трения для каждой пары поверхностей определяется экспериментально. Существуют инженерные таблицы коэффициентов трения.

Для нахождения коэффициента трения для двух поверхностей существует несколько способов (т.к. его невозможно ни измерить непосредственно, ни вычислить теоретически). Первым способом вы уже пользовались в третьем эксперименте: перемещая брусок с помощью динамометра по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью, определяем силу трения (она будет равна по модулю показаниям динамометра), с помощью этого же динамометра измеряем вес бруска, сила нормальной реакции опоры равна по модулю весу бруска, делим силу трения на силу нормальной реакции опоры, получаем коэффициент трения.

Второй способ очень интересен. Возьмем брусок, поставим его вертикально, прикрепим к длинной грани нить и будем за эту нить тянуть. Если нить закреплена низко, брусок будет скользить, если достаточно высоко – будет опрокидываться.

Каково условие равновесия для правого нижнего угла бруска?

*Ответ:* Fh = mga/2

Как можно из этой формулы вывести коэффициент трения?

*Ответ:* Fтрh = mga/2

µNh = mga/2

µmgh = mga/2

µh = a/2

µ = a/2h

Этот способ интересен тем, что не нужно использовать динамометр, достаточно только линейки.

Сейчас каждая группа выбирает себе один из способов и измеряет коэффициент трения.

**Подведение итогов занятия**

Выставление оценок по итогам занятия.

**Инструктирование по выполнению домашнего задания**

Ребята, вам на выбор даю два варианта внеаудиторной самостоятельной работы. Первый вариант – более сложный, он носит исследовательский характер. Существует ещё один способ измерения силы трения. Если положить предмет на наклонную поверхность и начать постепенно увеличивать угол наклона, то в определенный момент тело начнет съезжать вниз. В этот момент векторная сумма сил тяжести и нормальной реакции опоры сравнялась по модулю с силой трения. Чтобы измерить силу трения таким способом, тоже не нужен динамометр, достаточно линейки. Этим способом надо будет измерить силу трения дома. Домашнее задание: сделать домашнюю лабораторную работу по теме «Измерение коэффициента трения через тангенс угла наклона» по методическим указаниям преподавателя.

Второй вариант – более легкий, но тоже требует провести поиск – поиск информации.

«Если б трение пропало,

Что со всеми нами стало?

Мы ходить бы не смогли,

Оттолкнувшись от Земли.

Если б взяли что-то вдруг.

Оно выпало б из рук.

Помогает трение

Начинать движение

Всем машинам, тракторам,

Мотоциклам, поездам.

. . Но при том приносит вред

И не мало разных бед».

В стихотворении сказано, что сила трения как приносит пользу, так и вред.

Какую пользу и вред приносит сила трения мы узнаем на следующий урок из ваших сообщений на тему: «Польза и вред силы трения».

**Рефлексия** по методу «Незаконченного предложения».

На доску проецируется слайд «А Вы знаете, сегодня на уроке я …»

А сейчас, подводя итог нашего занятия, я прошу каждого по очереди закончить это предложение.

**Заключительная формула вежливости**: Мне было очень приятно с вами работать. Спасибо за урок. До свидания.