**Технологическая карта учебного занятия**

*Преподаватель физики: Куликова Мария Ивановна*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предмет | Курс | Тема урока |
| Физика | 1 | Сила трения |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Организационная структура урока*** | | | | |
| **Этапы учебного занятия** | **Название используемых Интернет-ресурсов**  **(с указанием порядкового номера см. Приложение)** | **Содержание учебного материала**  **Деятельность преподавателя** | **Деятельность студентов**  **ФОУД** | **Формирование УУД** |
| **Организацион-ный этап** |  | Приветствует студентов. Проверяет присутствующих. Проверяет готовность к учебному занятию. Создание комфортной психологической атмосферы урока | Приветствуют преподавателя. Проверяют готовность к занятию. Записывают в тетрадях дату. | **Коммуникативные УУД:** умение слушать преподавателя.  **Регулятивные** **УУД:** умение настраиваться на занятие. |
| **Актуализация ранее усвоенных знаний и способов деятельности** | Ресурс №1:  Интернет-ссылка / QR-код | Предлагает выполнить интерактивный тест по ранее изученному материалу: «Взаимодействие тел», используя Интернет-ссылку или QR-код.  Следит за выполнением теста.  Организует обсуждение результатов. | Студенты выполняют тест. Обсуждают результаты. | **Познавательные УУД:** умение осознанно и произвольно, умение анализировать, обобщать, делать выводы.  **Коммуникативные УУД:** умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. |
| **Мотивация деятельности студентов** | Ресурс №2:  Интернет-ссылка / QR-код | Предлагает просмотреть небольшой видеофрагмент: «Медный Всадник. Гром-камень. По следам истории», используя Интернет-ссылку или QR-код.  Ответьте на вопрос: как 18 в., не имея ни мощных тягачей, ни подъемных кранов, люди смогли совершить такое чудо? Как же это было сделано?  Какова сила, возникающая при непосредственном соприкосновении тел? | Студенты выдвигают предположения.  Смотрят видеофрагмент. Отвечают на вопросы преподавателя, выдвигая гипотезы. | **Личностные УУД**: смыслообразование. |
| **Изучение нового материала** | Ресурс №3:  Интернет-ссылка / QR-код | В результате фронтальной беседы формулируется определение силы трения.  Предлагает исследовать основные характеристики силы трения и узнать, какие силы она в себя включает. Для этого необходимо выполнить следующие действия, описанные ниже и в процессе заполнять таблицу:   |  |  | | --- | --- | | Определение и обозначение силы трения. |  | | Виды трения. |  | | Как измерить силы трения? |  | | Причины возникновения сил трения |  | | Способы изменения силы трения |  |   Посмотрите видеоролик «Силы трения», используя Интернет-ссылку или QR-код (1).  После просмотра предлагает назвать, какие же силы трения существуют.   Предлагает подробно остановиться на каждом виде трения.   1. Что такое сила трения покоя? Когда она возникает? Сделайте вывод о значении данной силы. Рекомендует ответить на вопросы, после просмотра видеофрагмента «Сила трения покоя при ходьбе» используя Интернет-ссылку или QR-код (2), обращая внимание роль силы при передвижении человека. 2. Внимательно рассмотрите анимацию, перейдя по ссылке или QR-код (3), ответьте на вопросы: какое определение можно дать данной силе? Когда она возникает? Сделайте вывод о значении силы скольжения. 3. Внимательно рассмотрите анимацию, перейдя по ссылке или QR-код (4), ответьте на вопросы: какое определение можно дать данной силе? Когда она возникает? Сделайте вывод о значении силы качения.   Перейдя по ссылке или QR-код (5) предлагает просмотреть видеоролик: «Сравнение сил трения» и сделать выводы.  На основании экспериментальных выводов, выводится формула силы трения: модуль силы трения скольжения прямо пропорционален силе давления (весу тела) и зависит от состояния и вида поверхностей тел.  , где М – коэффициент трения, N – модуль силы реакции опоры, который, согласно третьему закону Ньютона, равен по модулю силе нормального давления.  Перейдя по ссылке или QR-код (6) предлагает просмотреть таблицу коэффициентов трения для различных поверхностей.  Вопрос: как можно определить коэффициент трения?  Разделив количество студентов на 5 групп, просит их провести демонстрационные эксперименты, используя оборудование и раздаточный материал (приложение 2).  Группа №1. Изучение зависимости силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей.  Группа №2. Изучение зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления (веса тела)  Группа №3. Выяснить как зависит сила трения от наклона плоскости.  Группа №.4 Определить зависимость силы трения от площади соприкасающихся поверхностей  Группа №.5 Определить зависимость силы трения покоя от прилагаемой силы  Во время групповой работы студентов вы­ступает в роли координатора.  Предлагает проверить эти факты аналитическим способом. Перед вами две задачи. Прочтите их, найдите в тексте обоих задач «ключевые слова» - отличия. | Смотрят видеофрагменты, отвечают на вопросы, убеждаются в существовании трёх видов сил трения.    Наблюдая и осмысливая видеоролики, анимации, формулируют определения сил трения, отвечают на вопросы, делают выводы.  Делают записи в тетрадях, заполняя таблицу.  Вывод: при одинаковых нагрузках сила трения покоя больше силы скольжения и качения.  Анализируют таблицу. Предлагают свои способы, после чего лабораторно определяют коэффициент трения скольжения данных поверхностей.  Делятся на группы знакомятся с полученным заданием и приборами.  Наблюдают, анализируют и делают предположение о том, чем же вызваны полученные результаты (формулируют гипотезу).  Записывают результаты в бланках. Самостоятельно приходят к вы­воду. | **Коммуникативные УУД:**  умение выражать свои мысли  **Познавательные УУД:** умение анализировать, обобщать, делать выводы.  **Регулятивные УУД:** соотнесение того, что уже известно и усвоено студентами и того, что еще не известно. |
| **Первичное закрепление** |  | Рассматривает решение задач на доске с применением интерактивной доски  Первый студент:  1.Тело массой m **скользит** вниз по наклонной плоскости. Коэффициент трения между телом и наклонной плоскостью равен μ. Вычислите силу **трения скольжения**.  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/85/Free_body.svg/300px-Free_body.svg.png  Выводит формулу:  Fтр=μmgcosα. Уточняяет что данный результатт объясняется определением силы трения скольжения.Делает вывод: Fтр-скольжения приувеличении угла наклона увеличивается.  Второй студент:  2. На **шероховатой** наклонной плоскости покоится деревянный брусок массой m. Коэффициент трения между телом и наклонной плоскостью равен μ. Вычислите **силу трения покоя**.  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/85/Free_body.svg/300px-Free_body.svg.png  Выводит формулу:  Fтр=mgsinα.Уточняяет что данный результатт объясняется тем что в данном случае сила трения покоя является результатом сложения сил силы .Делает вывод: Fтр-покоя приувеличении угла наклона уменьшается.  Решение задач:   1. Какая минимальная сила сопротивления воздуха действует на парашютиста и парашют общей массы 75 кг при полностью раскрытом парашюте?  2. Тело массой 40 г, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с, достигло высшей точки подъема спустя 2,5 с. Найти среднюю силу сопротивления воздуха, действующую на тело во время движения.  3. Каким должен быть минимальный коэффициент трения между шинами автомобиля и асфальтом, чтобы автомобиль мог пройти без проскальзывания закругление радиусом 100 м со скоростью 14 м/с?  4. На горизонтально вращающей платформе на расстоянии половины метра от оси вращения лежит груз. При какой частоте вращения груз начнет скользить? Коэффициент трения между грузом и платформой равен 0,05. | Дублируют рисунок с доски, осмысливают условие задач, находят различия в тексте. Приступают к самостоятельному решению задач в тетрадях с последующей сверкой решения с решением с доски. | **Познавательные УУД:** поиск и выделение необходимой информации, умение обобщать и делать выводы.  **Регулятивные УУД:** самостоятельность, самоорганизация учебного труда.  **Личностные УУД**: смыслообразование. |
| **Самостоя­тельная работа** | Ресурс №4:  Интернет-ссылка / QR-код | Предлагает пройти интерактивный тест по вариантам, используя ссылку или QR-код.  Следит за выполнением теста.  Организует обсуждение результатов. | Онлайн выполняет интерактивный тест. Обсуждают результаты. | **Регулятивные УУД:**  контроль, коррекция и оценка промежуточного результата. |
| **Подведение итогов и рефлексия проделанной работы** | Ресурс №5:  Интернет-ссылка / QR-код | Анализируя учебное занятие, ответьте на вопросы:  - Что изучали сегодня на уроке?  - Какие виды сил трения, вы знаете?  - Дайте их определения?  - Куда направлена сила трения?  - От чего зависит сила трения?  ДЗ: электронный учебник: В.Ф. Дмитриева. Физика для профессий и специальностей технического профиля: §2.10. Используя ссылку или QR-код, посетите сетевую страницу ЯКласс, выполните задания с 1-9.  Спасибо за учебное занятие! | Студенты самостоятельно оценивают результаты проделанной работы на учебном занятии. Отвечают на вопросы преподавателя.  Фотографируют домашнее задание. | Познавательные УУД*:*Обобщение полученных знаний.Личностные УУД:Формирование рефлексивной самооценки деятельности на учебном занятии. |

***Приложение 1***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № **ресурса** | **Название ре­сурса** | **Тип, вид ре­сурса** | **Форма предъ­явления ин­формации**  *(ил­люстрация, презентация, видеофрагмен­ты, тест, мо­дель и т.д.)* | **Гиперссылка / QR-код на ресурс, обес­печивающий доступ к Интернет-ресурсу** |
| 1 | Интернет-ссылка / QR-код  «Взаимодействие тел» | Информационный | Интерактивный тест | https://onlinetestpad.com/ru/test/651304-vzaimodejstvie-tel  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fonlinetestpad.com%2Fru%2Ftest%2F651304-vzaimodejstvie-tel&3&0 |
| 2 | Интернет-ссылка / QR-код  «Медный Всадник. Гром-камень. По следам истории» | Демонстрационный | Видеофрагмент | <https://youtu.be/6FHZJACeT8g>  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fyoutu.be%2F6FHZJACeT8g&3&0 |
| 3 | Интернет-ссылка / QR-код  «Силы трения» | Демонстрационный | Видеофрагмент | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | *1* | *2* | *3* | *4* | | https://youtu.be/y8F-8z8fPjI  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fyoutu.be%2Fy8F-8z8fPjI&3&0 | https://youtu.be/y8F-8z8fPjI  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fyoutu.be%2Fy8F-8z8fPjI&3&0 | <https://youtu.be/_FRiX1zsgdM>  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fyoutu.be%2F_FRiX1zsgdM&3&0 | <https://i.gifer.com/U5Cx.gif>  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fi.gifer.com%2FU5Cx.gif&3&0 | | *5* | | *6* |  | | <https://cf3.ppt-online.org/files3/slide/y/Y1Osg74yKlFzXTvhnGp0VaE2jNi8woDU9LB6qW/slide-9.jpg> | <https://youtu.be/OPI341XP7Nc>  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fyoutu.be%2FOPI341XP7Nc&3&0 | <https://freza-chpu.ru/koyeffitsienty-treniya.html>  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Ffreza-chpu.ru%2Fkoyeffitsienty-treniya.html&3&0 |  | |
| 4 | Интернет-ссылка / QR-код | Информационный | Интерактивной тест | |  |  | | --- | --- | | 1 вариант | 2 вариант | | <https://kupidonia.ru/viktoriny/test-po-fizike-sily-trenija-mjakishev-10-klass>  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fkupidonia.ru%2Fviktoriny%2Ftest-po-fizike-sily-trenija-mjakishev-10-klass&3&0 | <https://www.kursoteka.ru/course/3306/lesson/11184/unit/27761>  http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fwww.kursoteka.ru%2Fcourse%2F3306%2Flesson%2F11184%2Funit%2F27761&3&0 | |
| 5 | Интернет-ссылка / QR-код  1.«Электронный учебник»  2.Сетевая портал ЯКласс: «Силы трения» | Информационный | «Электронный учебник»  Интерактивные задания | 1. https://nat.uch-lit.ru/fizika/dmitrieva-v-f-fizika-dlya-professiy-i-spetsialnostey-tehnicheskogo-profilya-uchebnik-dlya-ssuzov-onlayn   http://qrcoder.ru/code/?https%3A%2F%2Fnat.uch-lit.ru%2Ffizika%2Fdmitrieva-v-f-fizika-dlya-professiy-i-spetsialnostey-tehnicheskogo-profilya-uchebnik-dlya-ssuzov-onlayn&3&0   1. <https://www.yaklass.ru/p/fizika/10-klass/dinamika-6595325/sily-treniia-6857259>   http://qrcoder.ru/code/?2.%09%D1%E5%F2%E5%E2%E0%FF+%F1%F2%F0%E0%ED%E8%F6%E0+%DF%CA%EB%E0%F1%F1%3A&3&0 |

***Приложение 2***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группа №1. Изучение зависимости силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей.**  **Приборы и материалы:** I) динамометр, 2) трибонометр, 3) грузы с двумя крючками - 2 шт., 4) трибонометр покрытый скотчем и бумкгой.  **Порядок выполнения работы**  1. Вычислите цену деления шкалы динамометра  2 Измерьте силу трения скольжения бруска с двумя грузами:  а) по поверхности деревянной дощечки.  б) по бумаге  в) по поверхности покрытой скотчем  3. Результаты измерений запишите в таблицу.  4. Сделать вывод   |  |  | | --- | --- | | Вид поверхности | Сила трения | | Дерево по бумаге |  | | Дерево по дереву |  | | Дерево по поверхности, покрытой скотчем |  | | **Группа №2. Изучение зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления (веса тела)**  **Приборы и материалы:** 1) динамометр, 2) трибонометр, 3) грузы с двумя крючками - 3 шт.  **Порядок выполнения работы**  1. Вычислите цену деления шкалы динамометра.  2. Положите на трибонометр деревянный брусок большой гранью:  а) а на него -1 груз и измерьте силу трения скольжения бруска по линейке  б) положите на брусок второй груз и снова измерьте силу трения скольжения бруска по столу.  в) Положите на брусок третий груз и снова измерьте силу трения скольжения бруска по столу.  3. Результаты измерений запишите в таблицу.  4. Сделать вывод   |  |  | | --- | --- | |  | Сила трения | | Деревянный брусок с одним грузом |  | | Деревянный брусок с двумя грузами |  | | Деревянный брусок с тремя грузами |  | |
| **Группа №3. Выяснить как зависит сила трения от наклона плоскости.**  **Приборы и материалы:** 1) динамометр, 2) деревянная дощечка, 3) грузы, 4) штатив, 5) линейка.  **Порядок выполнения работы**  1. Вычислите цену деления шкалы динамометра.  2. Положите брусок на наклонную плоскость и с помощью динамометра измерьте силу трения скольжения бруска:  а) подняв трибометр **на 10см над уровнем стола**  б) подняв трибометр на 15см над уровнем стола  в) подняв трибометр на 20см над уровнем стола  3. Результаты измерений запишите в таблицу.  4. Сделать вывод   |  |  | | --- | --- | | Высота наклонной плоскости | Сила трения | | 10см |  | | 15см |  | | 20см |  | | **Группа №.4 Определить зависимость силы трения от площади соприкасающихся поверхностей**  **Приборы и материалы:** 1) динамометр, 2) трибонометр,  **Порядок выполнения работы**  1. Вычислите цену деления шкалы динамометра.  2. Положите брусок на трибонометр и с помощью динамометра измерьте силу трения скольжения бруска:  а) наибольшей площадью  б) боковой поверхностью  в) торцевой гранью  3. Результаты измерений запишите в таблицу.  4. Сделать вывод   |  |  | | --- | --- | | Площадь соприкасающейся поверхности | Сила трения | | наибольшей площадью |  | | боковой поверхностью |  | | торцевой гранью |  | |
| **Группа №.5 Определить зависимость силы трения покоя от прилагаемой силы**  **Приборы и материалы: 1) динамометр, 2) трибономет, 3) два груза**  **Порядок выполнения работы**  **1**. Вычислите цену деления шкалы динамометра.  2. Положите брусок на трибонометр и с помощью динамометра измерьте силу трения покоя, действующую на брусок:  а) приложите к бруску силу равную 0.2Н  б) приложите к бруску силу равную 0.4Н  в) приложите к бруску минимальную силу необходимую для его равномерного движения  3. Результаты измерений запишите в таблицу.  4. Сделать вывод   |  |  | | --- | --- | | Приложенная к бруску сила | Сила трения покоя | | 0.2Н |  | | 0.4Н |  | | минимальная сила необходимая для равномерного движения бруска с грузами |  | |  |