**Сизикова Л.В.,**

**учитель физики МБОУ «СОШ №4»,**

**г.Мыски**

**Технологическая карта урока по учебному предмету «Физика» в 7-ом классе на тему «Сила трения».**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип урока: | Урок «открытия» нового знания |
| Авторы УМК: | А.В.Перышкин |
| Цели урока**:** | 1.Формировать понятие «сила трения», познакомить  с видами трения, с причинами возникновения силы трения.  2.Сформировать представления о зависимости силы трения от µ, N.  3. Формировать исследовательские умения:  определять проблему, выдвигать гипотезу, ставить цель исследования, планировать исследовательскую деятельность и эксперимент, анализировать, систематизировать, обобщать полученную информацию, правильно оформлять отчёт исследования.  4.Формировать умение работать в группе: уметь слушать товарища, уметь доказывать свою точку зрения, уметь договариваться. |
| Планируемые образовательные результаты: | Личностные действия: формировать стремление проявлять интерес к новому содержанию, осознавая неполноту своих знаний;  - формировать ответственное отношение к учению;  - формировать умение управлять своей учебной деятельностью;  - продолжать формировать интерес к физике при проведении проблемно исследовательской деятельности;  Регулятивные действия: формировать умение:  - организовывать свою учебно-познавательную деятельность;  - определять цели учебной деятельности;  - планировать эксперимент с учетом конечного результата;  - проводить самооценку достигнутого результата, а если надо, то и к проведению коррекции;  Познавательные действия: способствовать развитию:  - поисково-познавательной активности учащихся;  - умения самостоятельно выделять главную информацию из устного текста учителя, систематизировать информацию;  -формулировать познавательные цели, умение анализировать ситуацию, производить простые логические действия (анализ, сравнение, обобщение);  Коммуникативные действия: способствовать развитию:  - умения строить понятные для собеседника высказывания;  - формулировать собственное мнение и позицию, учиться принимать существование различных позиций, стремиться прийти к единому мнению;  - умения договариваться, умения работать в группе, слушать других в группе, отстаивать свое мнение. |
| Оборудование: | 1. Доска с мелом.  2. Для этапа «актуализация знаний» на большой доске располагаются заголовки таблицы (либо записаны мелом, либо отпечатаны на бумаге и расположены на магнитной доске), которую учащиеся впоследствии должны  заполнить до конца.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Виды сил | Определение | Зависимость | Формула | Чертеж |   На дополнительной доске вразброс на листах бумаги написаны виды сил (Fт., Fупр, Р, N), определения сил, формулы (Fт=mg, P=mg, Fупр.=k Δl), рисунки с изображенными силами, латинские буквы m, Δl, µ, Р, µ,  Fтр.  На протяжении нескольких предыдущих уроков изучались силы тяжести, упругости, вес тела и в процессе изучения,  на каждом уроке заполнялась эта таблица. У каждого ребенка в конце тетради прикреплен лист с частично заполненной таблицей.  3. Интерактивная доска. Презентация.  4. Памятка на группу «работа в группе» |
| Образовательные ресурсы: | 1. Федеральные государственные стандарты основного общего образования. – URL: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588 (дата обращения: 10.02.2020).  2. Федеральные государственные стандарты среднего (полного) общего образования. – URL: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?catalogid=4100 (дата обращения: 10.02.2020).  3. Физика.7кл.; учебник /А.В.Перышкин.-5 изд.,стереотип.-М.:Дрофа,2017.  4. Грук В.Ю., Львовский В.А. Учебник-тетрадь по физике (Текст). Второй год обучения. Часть 1(8) (Программа развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова). Экспериментальные материалы / Под ред. В.А.Львовского. – М.: Издатель Рассказов А.И., 2004.- 40с.  5. Львовский В.А. Учебник-тетрадь по физике. Первый  год обучения. Часть1 (Программа развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова). Экспериментальные материалы. – М.: Издатель Рассказов А.И., 2002.- 48с. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока** | **Деятельность учителя** | **Деятельность ученика** | **Результат** | **Коментарии** | **Формируемые УУД** |
| Организ ационный этап | - Здравствуйте, ребята, сегодня вы работаете в группах, поэтому оставьте на столах только свои тетради, один учебник, ручку, карандаш, линейку. | Готовятся к уроку. | Готовность к уроку. |  | Эмоциональный настрой.  Личностные:  самоопределение  смыслообразование.  Регулятивные:  волевая саморегуляция, принятие сигнала к началу учебной деятельности.  Коммуникативные:  планируют учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками. |
| Актуали зация знаний | - Ребята, давайте вспомним, что мы изучали на предыдущих уроках.  - Что является мерой взаимодействия тел?  - Таблицу с видами сил мы уже заполняли на предыдущих уроках, давайте вспомним ее. Не открывая тетради.  *На доске расположены распечатанные заголовки таблицы: (виды сил, определение, зависимости, формула, рисунок), а на доске справа расположены названия сил, их определения и величины, от которых зависят эти силы (записано несколько новых величин).*  - Обсудите в группах и распределите написанное на правой доске в таблицу (1мин)  - Группы готовы? *(Учитель вызывает из разных групп по одному ученику для заполнения определенной строки таблицы. На доске заполненная таблица).*  - Отнеситесь в группах: все согласны с результатом?  - А почему вы не взяли для заполнения таблицы карточки µ, Fтр?  - На столе лежит тело (*лежит брусок).*  - Какие силы действуют на тело, на стол?  - Со стороны какого тела действует сила тяжести? Куда она направлена?    - Как действует сила упругости и куда она направлена?  - Что понимают под весом тела?  - Изобразите на чертеже все силы, действующие на брусок (учитель вызывает ученика к доске, дети работают в тетради)  - Отнеситесь к чертежу. | - Сила.  Ребята обсуждают в группе, как заполнить таблицу  - Эти силы не зависят от этих величин.  - Сила тяжести. Сила упругости (сила реакции опоры). Вес тела.  - Со стороны Земли. Направлена вертикально вниз.  - Действует эта сила со стороны опоры на тело и направлена вертикально вверх.  - Под весом тела понимают силу, с которой тело давит на опору, либо натягивает подвес, вследствие земного притяжения  *Работа в группах Если неверно – ребята поправляют, и аргументируют - почему.* | Повторение пройденного материала  Таблица заполнена, но остались несколько величин, которые не вошли в таблицу  Вспоминают, что им известно по изучаемой теме.  Систематизируют информацию, данную на доске.  Распределяют, работая в группах, устно  Чертеж с изображенными силами: силой тяжести, силой упругости и весом тела. | *Что написано курсивом, не стоит озвучивать, это для тех, кто читает конспект.*  Итоговая Таблица (Приложение1)  Ребята выдвигают одного ученика из своей группы, который заполняет определенную строку на доске. Если возникают вопросы, то они решаются.  Взаимодействуют с учителем во время беседы,  осуществляемой, во фронтальном режиме | Личностные:  Проявляют интерес к новому содержанию, осознавая неполноту своих знаний  Регулятивные:  Проявление внутренней потребности включения в учебную деятельность;  Познавательные:  Выделяют главную информацию из устного текста учителя, систематизируют информацию,  согласовывают усилия по достижению общих целей;  Коммуникативные:  Слушают собеседника, строят понятные для собеседника высказывания, формулируют собственное мнение и позицию |
| Изучени е нового материа ла | - Положим брусок на наклонную плоскость, что произойдет?  - Почему? В чем причина? За счет чего?  - Есть в таблице эта сила? Новая?  - Запишите у себя в тетради тему: Сила трения.  - Давайте сформулируем определение и дополним таблицу.  - Как вы думаете, когда возникает сила трения и куда направлена?  - Итак, *(учитель помогает сформулировать определение)* сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого или попытке вызвать движение, приложенная к телу направленная против движения, или действующей силы, называется силой трения.  - Откройте свои таблицы и дополните (*Учитель вызывает ученика, который дополняет таблицу заранее приготовленным,* *определением и названием силы и т.д.)*  СЛАЙД 1 (определение)  - Вернемся к чертежу, куда направлена сила трения, если силу тяги я дорисовываю вправо? (*вызванный ученик изображает силу трения).*  - А как вы думаете, в чём заключаются причины трения?  - Действительно, одной из причин возникновения силы трения является шероховатость соприкасающихся поверхностей.  - А если выровнять поверхности? Возьмите два стекла (на столе), прижмите друг к другу посильнее. А теперь попробуйте перемещать одно относительно другого.  -Так в чем же дело? Поверхности гладкие, шероховатостей нет, а все же что-то мешает? Заметьте, тела располагаются очень близко друг к другу.  - Вывод: причины возникновения трения:  СЛАЙД 2 (шероховатости, притяжение)  -Зафиксируйте в тетради  СЛАЙД 3 (виды сил, без названия)  - Ребята, а как вы думаете, одинаковое ли трение испытывают тела на этих картинках?  - А как бы вы назвали представленные виды трения?  СЛАЙД 4 (к картинкам подписаны виды сил трения: скольжения, покоя, качения) | - Брусок остаётся на месте.  - Брусок удерживается от соскальзывания за счёт силы трения.  - Нет, это новая сила.  - Когда две поверхности соприкасаются.  Каждый ученик дополняет таблицу *(графы: виды сил и определение),*  - Эта сила мешает движению раз она мешает, то направлена против движения, влево.  - Сила трения будет направлена противоположно движению.  - Поверхности неровные.  Работают в группах, проводят опыт со стеклышками.  -Это не так уж легко сделать.  - Притяжение молекул взаимодействующих тел *(Учитель помогает, если не справляются)*  1. Шероховатости поверхностей, соприкасающихся тел.  2. Притяжение молекул взаимодействующих тел  - Разное, где на колесах - там сила трения меньше.    - сила трения качения, сила трения скольжения и сила трения покоя *(Учитель помогает)* | Вместе с учащимися формулируем определение силы трения  Чертеж с изображением силы трения  Все дорисовывают в тетради  Причины трения записываются в тетради | См. презентацию Чертеж с, изображенными силами остается на доске, с чертежом продолжаем работать  Смотрят презентацию | Личностные:  Проявляют интерес к новому содержанию, осознают свои трудности и стремятся к их преодолению  Регулятивные  Управляют своей  познавательной и учебной  деятельностью посредством  постановки целей.  Развивают способность  брать на себя  ответственность за  организацию совместного  действия  Познавательные:  Развивают умение анализировать ситуацию, проводить опыты и делать выводы  Коммуникативные:  Принимают существование различных позиций, стремятся прийти к единому мнению |
| Постановка учебной задачи. | - Возвращаемся к таблице, какие графы еще в таблице не заполнены?  - Как вы полагаете, от чего зависит сила трения? Посовещайтесь в группах.  - Итак, ваши гипотезы - озвучиваете, выходите к доске и записываете гипотезу.  -Хорошо, представим, с горы спускаются сани весом 10Н, и вторые сани весом 20Н. На какие санки будет действовать большая сила трения?  - И еще я предлагаю, давайте сравним разные силы скольжения, качения, покоя между собой - равны ли они? *(Учитель сам дописывает на доску)* | - зависимости, формулы.  - От площади соприкасающихся поверхностей  - От рода поверхностей,  - А, от веса еще будет зависеть сила трения | Гипотезы записаны на доске |  | Личностные:  Проявляют интерес к решению поставленного вопроса, осознают неполноту своих знаний.  Познавательные:  Развивают умение выделять проблему, выдвигать гипотезы.  Регулятивные:  Продолжают учиться планировать свою деятельность в соответствии с целевой установкой.  Коммуникативные: Слушают собеседника, строят понятные для собеседника высказывания, формулируют собственное мнение и позицию |
| Проблемно-исследовательский этап | - Что надо делать с гипотезами?  - **Каждая группа проводит исследование и работает с одной из гипотез.**  - Итак, вашей 1 группа работает с гипотезой: Fтр зависит от S соприкасающихся поверхностей.  - 2 группа –с гипотезой: Fтр зависит от Р.  - 3 группа – с гипотезой: Fтр зависит от шероховатости поверхности  - 4 группа - сравнивает между собой Fтр скольжения, Fтр качения, Fтр покоя  -Обсудите в группах план исследования и необходимое оборудование  - группы выполняют экспериментальное задание, оформляют, пользуясь памяткой, готовит стендовый доклад для других групп.  - Вопросы? На работу отводится 10 мин. | Проверять их.  *Выбирают оборудование,*  *Работа в группах* *(выполнение экспериментального задания)*,  *помощь учителя по запросу* | Выполнение экспериментально  го задания группой, подготовка стендового доклада | Для групп предусмотрены отпечатанные задания (Приложение №2, 3,4,5)  Если группы самостоятельно спланируют эксперимент для проверки гипотез, им можно раздать только готовую таблицу для удобства заполнения, если группа не справляется педагог предлагает задание полностью.  Во время работы лаборант делает по 1 фото эксперимента каждой группы, сбрасывает на компьютер, чтобы при стендовом докладе другие группы могли видеть, что делала каждая группа | Личностные:  Проявляют интерес к проблемно-исследовательской деятельности.  Регулятивные:  Проводят рефлексию способов и условий собственных действий, продолжают учится контролировать и корректировать свои действия при проведении эксперимента.  Познавательные:  Учатся структурировать знания,  продолжают учится ставить познавательные цели, планировать эксперимент.  Коммуникативные  учатся  с достаточной полнотой и точностью  выражать свои  мысли в соответствии с  задачами и условиями коммуникации; |
| Анализ полученных результатов | - Группы готовы?  - Ваша группа с какой гипотезой работала?  -У групп есть вопросы к выступающим? После выступления групп делаем пометки в тетради.  - Давайте с вами проанализируем, какие гипотезы подтвердились? Сила трения зависит от.. *(веса тела, рода взаимодействующих поверхностей).*  - Давайте разберемся, на какие тела действуют эти силы?  -В физике принято записывать зависимости между силами, приложенными к одному телу. Тогда следует писать Fтр~ N.  От чего еще зависит Fтр  - Как это мы запишем?  - Это новая физическая величина, которая называется коэффициентом трения обозначается µ, это безразмерная величина.  -Давайте запишем эту зависимость в виде формулы.  - Записываем в тетрадь.  - От чего зависит сила трения, мы записали | - От Р (веса тела) т.е. Fтр~ Р.  -сила трения действует на брусок, а вес тела на стол  - От материала поверхностей.  ???  Fтр= µ N.  -наша таблица заполнена. | Запись выводов групп в тетради  Запись зависимостей и формулы в тетради | В момент выступления группы лаборант включает на мультимедийную доску фрагмент работы группы, чтобы все могли иметь представление что группа делала | Личностные:  формирование интереса к физике в процессе работы над проверкой гипотезы (открытия нового знания).  Регулятивные:  Проводят контроль способа деятельности и результатов, корректируют результат;  Познавательные:  рефлексия, сравнение реального состояния дел с запланированным, представление результатов работы в группах (исследования);  Коммуникативные  умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, отвечать на поставленный вопрос, аргументировать |
| Рефлексия учебной деятельности | - А сейчас давайте подведем итоги: что нового вы узнали на уроке?  - Что делали в группе, чтобы прийти к такому выводу?  -Целей своих мы достигли? | - Узнали о причинах возникновения силы трения.  - Познакомились с разными видами силы трения.  - От чего зависит сила трения.  -Записали формулу.  - Провели исследования, проанализировали результаты, обобщили и сделали вывод. | Рефлексия своей деятельности (как работали) |  | Личностные:  формирование интереса к физике к окружающему миру.  Регулятивные:  Адекватно оценивают результаты эксперимента, делают выводы  Познавательные:  Рефлексия своей деятельности,  умение структурировать знания  Коммуникативные  умение  с достаточной полнотой и точностью  выражать свои  мысли, отображать предметное содержание и условия деятельности. |

Приложение 1

**Итоговая таблица**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды сил | Определение | Зависи мости | Формула | Рисунок |
| Сила тяжести | Сила, с которой Земля притягивает к себе тело, называется | m | Fтяж.=mg |  |
| Сила упругости | Сила, возникающая в результате деформации и стремящаяся вернуть тело в исходное положение, называется… | l | Fупр.=k l |  |
|  |
| Вес тела | Сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес называется | m | P=mg |  |
| Сила трения | Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого или попытке вызвать движение, приложенная к телу и направленная против движения или действующей силы, называется силой трения. | µ, Р | Fтр .= µ N |  |
|  |

**Памятка для группы**

1. С какой гипотезой работала группа.

2. Какой опыт проделала группа.

3. Какие результаты получила группа.

4. К какому выводу пришла группа, подтвердили гипотезу, или нет?

5. Что делали такое в группе, чтобы прийти к такому выводу?

Приложение 2

**Задание для 1 группы Зависит ли сила трения от площади трущихся поверхностей? С увеличением площади соприкосновения сила трения**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( , **,const)?**

**Ход работы:**

1.измерьте длину и ширину большей и меньшей грани бруска; 2. рассчитай площадь граней;

2. а1=\_\_\_\_\_\_см\_\_\_\_\_\_\_м; b1=\_\_\_\_\_\_\_см \_\_\_\_\_\_\_ м; S1=\_\_\_\_\_\_\_\_\_ а2=\_\_\_\_\_\_см\_\_\_\_\_\_\_м; b1=\_\_\_\_\_\_\_см\_\_\_\_\_\_\_м; S2=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. положите брусок на поверхность меньшей гранью и равномерно тяните брусок по одной и той же поверхности несколько раз, измеряя силу трения и занося показания в таблицу;

4. повторите действия пункта 3, положив брусок на поверхность большей гранью.

Изменяемый в опыте параметр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Неизменные в опыте параметры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Результаты измерения запишите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Опыт1 | Опыт2 | Опыт3 | Среднее значение | Опыт1 | Опыт2 | Опыт3 | Среднее значение |
| Сила F, Н, |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Площадь S , см2, |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Вывод:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Приложение 3

**Задание для 2 группы Сила трения скольжения не равна силе трения качения и силе трения покоя.**

1. Измерьте силу трения скольжения бруска с 2 грузами по коврику. Для этого перемещайте брусок с грузами равномерно при помощи динамометра. Результат измерения силы запишите в таблицу.

2. Измерьте силу трения качения бруска по резиновому коврику. Для этого положите брусок с двумя грузами на два круглых карандаша и перемещайте равномерно брусок по коврику при помощи динамометра. Результат измерения силы запишите в таблицу.

3. Измерьте максимальную силу трения покоя бруска по коврику. Для этого положите брусок на коврик, а на брусок - два груза; к бруску прицепите динамометр и приведите брусок с грузами в движение. Запишите показание динамометра, соответствующее началу движения бруска.

Изменяемый в опыте параметр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Неизменные параметры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  | Опыт1 | Опыт2 | Опыт 3 |
| 1 | Сила трения скольжения Fтр., Н |  |  |  |
| 2 | Сила трения качения Fтр.Н |  |  |  |
| 3 | Сила трения покоя Fтр., Н |  |  |  |

**Вывод:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Приложение 4

**Задание для 3 группы Зависит ли сила трения от веса тела?**

**С увеличением веса тела сила трения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( , ,const).**

1. Измерьте силу трения скольжения бруска поочередно без грузов, затем изменяя вес каждый раз на 1Н. Для этого перемещайте брус равномерно при помощи динамометра. Результат измерения силы запишите в таблицу.

Изменяемый в опыте параметр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Неизменные в опыте параметры \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Без грузов | 1груз | 2груз | 3груз |
| Вес тела Р, Н |  |  |  |  |
| Сила трения Fтр. Н |  |  |  |  |

2.По данным таблицы постройте график зависимости F трения от Р веса тела. **Вывод:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Приложение 5

**Задание для 4 группы Зависит ли сила трения от качества обработки поверхностей и материала поверхностей**

1. Измерьте силу трения скольжения бруска с двумя грузами поочередно по различным поверхностям. Для этого перемещайте брусок равномерно при помощи динамометра. Результат измерения силы запишите в таблицу.

Изменяемый в опыте параметр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Неизменные в опыте параметры\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  | Дерево по дереву | Дерево по бумаге | Дерево по ковру |
| 1 | Сила трения Fтр. Н |  |  |  |

**Вывод:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_