

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

по теме: «Сила трения»

ФИО учителя Копылова Ольга Егоровна

Предметная область: физика

Класс: 7

Цель урока: создание условий для формирования знаний о силе трения, ее видах, причинах возникновения, формулы для расчета, способах увеличения и уменьшения, проявления в природе, применения в повседневной жизни, быту и технике.

Тип урока: урок усвоения новых знаний

Формы и методы проведения: проблемно - поисковый (экспериментальная работа), умение воспринимать, перерабатывать учебную информацию (устные и письменные репродуктивные и творческие задания); индивидуальная работа, фронтальная работа, работа в группах.

Педагогические технологии:

- проектная деятельность
- информационные и коммуникационные технологии
- игровые технологии
- обучение на основе «учебных ситуаций»
- технологии творческого дела
- здоровьесберегающая технология
- педагогика сотрудничества
- технология развивающего обучения
- технология системно-деятельностного подхода
- компетентностный подход
- кроссенс
- проблемное обучение

Межпредметные связи: биология (примеры проявления силы трения в живых организмах, в природе), математика (умение переводить физические величины в систему СИ, выражать неизвестную величину, зависимость коэффициента трения от угла наклона плоскости, транспортёр), ОБЖ (безопасное поведение на дороге).

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

Знание: В конце урока ученики знают понятие силы трения, виды трения, причины трения, способы уменьшения трения.

Понимание: Ученики могут находить причины трения в конкретных случаях.

Применение: Ученики, зная причины и способы уменьшения(увеличения) трения, решают практические задачи.

Анализ, синтез: Ученики анализируют результаты своих экспериментов и делают выводы о силе трения

Оценка: Ученики могут оценить свою деятельность и значимость полученного результата по теме.

Творчество: Учащиеся могут самостоятельно приводить примеры проявления трения в живой природе, быту, технике и способы его увеличения (уменьшения).

Индикаторы: Ученики после изучения темы знают понятие "сила трения", могут находить причины трения в конкретных ситуациях и способы его

уменьшения(увеличения), приводить примеры проявления трения.

Метапредметные результаты:

Познавательные: Извлекают необходимую информацию, представленную в разных формах. Анализируют проблему, находят способы решения и выхода из проблемной ситуации. Выявляют причины наблюдаемых явлений. Применяют знания в стандартных и нестандартных ситуациях.

Коммуникативные: Отвечают на заданные вопросы. Оформляют свои мысли в устной форме с учётом речевой ситуации. Взаимодействуют с партнером по группе для получения общего результата.

Регулятивные: Анализируют условия и пути достижения цели. Высказывают предположения на основе наблюдений. Выделяют учебные действия, необходимые для решения учебной задачи. Выполняют задания в соответствии с поставленной целью. Осуществляют самооценку своей деятельности.


Личностные: формирование ответственного отношения к учению, саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.


Наблюдается тенденция:


1)Формирования интереса к изучению предмета.

2)Формирования умения соблюдать этические нормы общения и сотрудничества при совместной работе над учебной задачей.

3) Развивается познавательная активность учащихся, умение оценивать результат своей работы.

Этап занятия, время мин	Деятельность педагога	Деятельность обучающегося	Задание, ссылки на цифровые ресурсы	Ожидаемый результат
1.Организационный этап.	1. Распределение учащихся по группам. 2.Подведение учащихся к формулировке цели и темы урока.	1.Ученики объединяются в группы. 2.Предлагают возможную тему урока, после корректировки учителем, записывают в тетрадь тему урока	<p>Проблемный вопрос:</p> <p>Отгадай зашифрованное понятие, сформулируй тему урока</p>  <p>Это явление сопровождает нас буквально на каждом шагу, а потому стало привычным и незаметным.</p> <p>Как вы думаете, о чем сегодня пойдет речь?</p> <p>О нем можно сказать: Вездесущее, мешающее, необходимое.</p> <p>Верно, о силе трения и пойдет речь на сегодняшнем уроке.</p> <p>Девиз нашего урока: мы слышим друг друга, мы спорим и правильно говорим, отстаиваем свою точку зрения. Договорились, да.</p>	Включаются в процесс целеполагания (развитие навыков общения, мотивация к учению и оцениванию практического значения данной темы).

<p>2. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности и учащихся.</p>	<p>Создает проблемную ситуацию, ставит перед учащимися задачу. Организовывает обсуждение проблемного вопроса. Подводит учащихся к формулировке учебной задачи: -Исследовать понятие «сила трения»</p>	<p>Предполагают свои гипотезы и предположения. Совместно с учителем выделяют понятие «сила трения» Осознают важность решения поставленной задачи.</p>	<p>Постановка проблемы. Ребята, я хочу рассказать вам историю. Случилось это в далеком 1851 году. 18 августа император Николай I совершил поездку из Петербурга в Москву по железной дороге. Императорский поезд был готов к отправлению в 4 утра. Начальник строительства дороги, генерал Клейнмихель, чтобы подчеркнуть особенную торжественность события, приказал первую версту железнодорожного полотна покрасить белой масляной краской. Это красиво и подчёркивало то обстоятельство, что императорский поезд первым пройдёт по нетронутой белизне уходящих вдаль рельсов. Однако случилось непредвиденное – был дан сигнал к отправлению, а паровоз не мог тронуться с места! Как вы думаете, что было дальше? Нужно было убрать краску, посыпать песком... Жандармы, подобрав полы шинелей, бежали эту версту перед поездом и посыпали песком покрашенные рельсы. Зачем? Чтобы увеличить силу трения. Что не учел генерал? Что краска уменьшит силу трения, как смазка.</p> <p>Императорский поезд царской России</p>  <p style="text-align: center;">?</p> <p>Ответить на эти вопросы нам поможет тема сегодняшнего урока. У себя на столах вы видите: оборудование, заготовки опорных конспектов, задания. сформулируйте цель урока Какие цели поставим перед собой на уроке?</p>	<p>Развитие монологической и диалогической речи, умения выразить свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение. Выдвигают гипотезы, объясняющие явление.</p>
---	---	---	--	--

			<p>Поставим цели по ключевым словам:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Дать....(определение) ✓ Выяснить....(причины трения) ✓ Узнать.....(виды трения) ✓ Провести.....(эксперимент) <p>Сделать.....(выводы)</p> <p>все правильно, какие вопросы перед собой мы должны поставить</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Когда возникает сила трения? 2. Куда направлена сила трения? 3. Определение силы трения. 4. Причины возникновения силы трения. 5. Как измерить силу трения? 6. Выяснить, от чего зависит сила трения. 7. Какие виды силы трения существуют? 8. Каково значение силы трения в нашей жизни? 	
<p>3.Актуализация знаний.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организует учебную дискуссию. 2. Проводит инструктаж выполнения задания. 3.Сообщает интересные факты о силе трения (А знаете ли вы что...) 	<p>1.Отвечают на вопросы.</p> <p>2.Анализируют ответы.</p> <p>3.Запоминают информацию.</p>	<p>Все наши знания начинаются с опыта. Многих ученых интересовали секреты силы трения. А сейчас я вам предлагаю повторить путь великих исследователей и самостоятельно открыть законы трения. Каждой группе дано свое исследование. В ходе исследования вы можете обращаться к параграфу 39</p> <p>Для исследования силы трения вам предстоит выполнить эксперимент, ответить на вопросы, сделать выводы.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Сила трения</p> <p>Леонардо да Винчи (1452 – 1519) Италия</p> <p>Гийом Амонтон (1663 – 1705) Франция</p> <p>Шарль Эдуард Гийом (1861-1938) Франция</p> <p>Леонард Эйлер (1707-1783) Россия</p> <p>Шарль Кулон (1736-1806) Франция</p> </div>	<p>Выявлен уровень готовности учащихся к организации урока</p>

<p>4.Первичное усвоение новых знаний.</p>	<p>1.Организует коммуникативную деятельность учащихся по постановке учебной задачи. 2.Обсуждает темы и цели работы каждой группы. 3.Проводит инструктаж по технике безопасности. 4.Контролирует работу в группах. 5.Задает вопросы по ходу эксперимента, организует подводящий диалог, организует поисковую работу учащихся по освоению новых знаний.</p>	<p>1.Изучают план-задание. 2. Выполняют задание. 3.Готовят отчёт о работе. 4.Анализируют полученные результаты. 5.Готовятся к обсуждению.</p>	<p>1 группа: Сравните силы: трения покоя, скольжения, качения. 2 группа: Изучите зависимость силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей. 3 группа: Изучите зависимость силы трения скольжения от силы давления и независимости от площади трущихся поверхностей. 4 группа: Изучите зависимость силы трения скольжения от относительной скорости 5 группа: Узнайте, как трение проявляется в природе и используется на практике.</p> <p>Группы заданий:</p> <p>1. Как узнать? 2. Как объяснить? 3. Сделай вывод 4. Проведи опыт</p> <p>Группа № 1 Сравните силы: трения покоя, скольжения, качения.</p> <p>Группа № 2 Изучите зависимость силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей.</p> <p>Группа № 3 Изучите зависимость силы трения скольжения от силы давления и независимости от площади трущихся поверхностей.</p> <p>Группа № 4 Изучите зависимость силы трения скольжения от относительной скорости</p> <p>Группа № 5 Узнайте, как трение проявляется в природе и используется на практике.</p> <p>Приложение 1</p>	<p>Знают правила техники безопасности при работе с оборудованием. Формирование знания о силе трения. Участвуют в составлении опорного конспекта. Развивают навыки сотрудничества.</p>
---	---	---	---	--

Группы заданий:

1. Как узнать?
2. Как объяснить?
3. Сделай вывод
4. Проведи опыт



Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением.

М.В. Ломоносов



5.Первичная проверка понимания

Каждая группа презентует свои результаты

Выполняют предложенные учителем задания.



Применяют полученные знания на практике.

Строят логические цепи рассуждений при применении знаний.

А какую роль силы трения и сопротивления играют в организме человека и животных?

А какую роль силы трения и сопротивления играют в технике и быту?

Любям каких профессий нужно знать все о силе трения?

Примеры вопросов:

- Автомашина с прицепом должна перевезти тяжелый груз. Куда его лучше поместить: в кузов или на прицеп? Почему?
- Что изменяется с увеличением веса автомобиля – сила трения или коэффициент трения?
- Почему головку сыра легче разрезать на куски крепкой ниткой, а не ножом?
- Что делают спортсмены- горнолыжники, велосипедисты, конькобежцы для уменьшения воздуха, снижающего их спортивные результаты?
- Почему шелковый шнурок развязывается быстрее хлопчатобумажного или шерстяного?

Многие ученые изучали силу трения и пытались определить, от чего она зависит. И сегодня мы прошли сложный многолетний путь выдающихся исследователей. У вас на столах найдите листок с таблицей. В таблице приведены результаты исследований известных ученых разного времени.

Интересно, что в результатах исследований каждого ученого есть хотя бы одна ошибка. Предлагаю вам найти ошибки и заполнить последний столбик как Юный исследователь:

Найти ошибки и заполнить последний столбик как Юный исследователь:

Год	1500	1699	1748	1779	2022
Имя ученого	Леонардо да Винчи (Италия)	Гийом Амонтон (Франция)	Леонард Эйлер (Россия)	Шарль Кулон (Франция)	Юный исследователь
Сила трения зависит от:					
площади соприкосновения трущихся тел	нет	нет	нет	да	?
рода материалов	нет	нет	нет	да	?
массы нагрузки	да	да	да	да	?
скорости движущихся тел	нет	да	да	да	?
шероховатости поверхности	да	нет	да	да	?

Значения коэффициента трения скольжения для некоторых видов поверхностей

Сталь по льду	0,015
Сталь по стали	0,03-0,09
Дерево по дереву	0,2-0,5
Шины по сухому асфальту	0,5-0,7
Шины по мокрому асфальту	0,35-0,45
Шины по гладкому льду	0,15-0,20

Между какими из соприкасающихся веществ коэффициент трения покоя наибольший? Наименьший?

Таблица 3 в учебнике стр.175

Коэффициент трения шин по мокрому асфальту (а тем более по льду) в несколько раз меньше коэффициента трения шин по сухому асфальту. Вследствие этого на мокром асфальте и на льду в несколько раз увеличивается тормозной путь автомобиля: $F_{тр} = \mu mg$



$$F_{тр} = \mu mg$$



Соблюдайте Правила дорожного движения и будьте осторожны на дорогах


6. Физкультминутка

Организует физкультпаузу

Выполняют задание

Здоровьесберегающая пауза (пантомима или...) Молодцы, ребята, справились с заданием! Такая кропотливая работа несомненно требовала колоссального напряжения. Давайте немного отдохнём. Предлагаю смоделировать и показать

Развитие умения организовать свой отдых

			<p>силу трения - скольжения: руками, теперь - ногами. Еще раз – разогреем ладони; как бороться с вирусом гриппа? – стимулировать иммунитет! – потрем мочки ушей, в которых находятся биологически активные точки, влияющие на иммунитет. А теперь покажем силу трения покоя.</p>	
<p>7.Первичное закрепление</p>	<p>Проверяет качество понимания материала, выявляет затруднения и производит их коррекцию.</p>	<p>Составляют опорный конспект. Отвечают на вопросы учителя, анализируют и корректируют ответы одноклассников.</p>	<p>Работа в группах: Ребята, Я предлагаю вам проверить, насколько вы усвоили материал и выполнить задание: составить опорный конспект. Но при этом вы должны использовать различные виды визуализации.</p> <p>Составляем обобщающий конспект</p>  <p>Ответьте на вопросы: - Какая опора является самой удобной для запоминания? - Какая опора оказалась самой трудной в исполнении?</p>	<p>Развивать умения самостоятельно принимать решения. Научатся систематизировать знания. Отрабатка затруднений в выполнении конкретных заданий. Организуют свой труд и труд группы. Распределяют функции в общей работе. Делают самопрезентацию.</p>
<p>8. Закрепление при решении задач</p>	<p>Проверяет качество усвоения материала, выявляет затруднения и производит их коррекцию.</p>	<p>Решают задачи</p>	<p>А сейчас мы немного поиграем. На барабанах разложены задачи по теме, каждая команда по очереди с помощью барабана выберет задание: Задача 1. Лошадь везет телегу. Где здесь сила</p>	<p>Самостоятельно решают предложенные учебные задачи</p>

трения полезна, а где вредна? Из сказанного можно сделать вывод, что трение не всегда препятствует движению, часто оно ему способствует.

Задача 2. Зачем дворники зимой в гололедицу посыпают пешеходные дорожки песком?

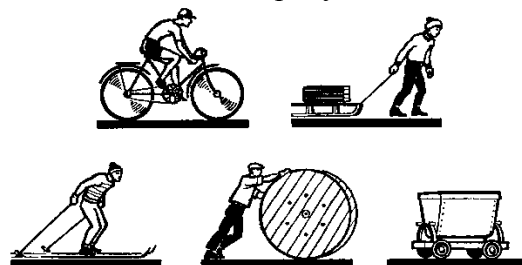
Задача 3. Почему хобот слона имеет шероховатую поверхность? Какое это имеет для него значение?

Задача 4. Почему поверхность тела дельфинов гладкая, а у многих рыб она еще покрыта слизью?

Задача 5. Зачем на шинах автомашин, колесных тракторов делают глубокий рельефный рисунок?

Задача 6. Зачем стапеля, по которым судно спускают в воду, обильно смазывают?

Задача 7. Какие виды трения имеют место в ситуациях показанных на рисунке



Задача 8. Чтобы сдвинуть в комнате шкаф, к нему необходимо приложить в горизонтальном направлении силу, модуль которой равен 200 Н. Чему равна масса шкафа, если коэффициент трения между ним и полом равен 0,4?

Задача 9. Изобразите в виде пантомимы случай, когда имеет место сила трения скольжения.

Задача 10. Парашютист массой 70 кг равномерно опускается вниз. Чему равна сила сопротивления воздуха, действующая на парашют?

Задача 11. Почему язык кошки покрыт твердыми пупырышками? Какова роль пупырышков в расчесывании шерсти, очищения ее от грязи?

Задача 12. Почему осенью у трамвайных линий, проходящих в районе парков, скверов, вывешиваются надписи «Осторожно, листопад», «Берегись юза»?

Задача 13. При движении на лестнице эскалатора

метро люди держатся за поручни- резиновые шины, скользящие по медным направляющим. Почему запрещается облокачиваться на движущиеся поручни эскалатора?

Задача 14.Зубья пилы разводятся в разные стороны от плоскости пилы. Какой пилой труднее пилить - разведенной или неразведенной?

Задача 15.С какой целью музыканты перед выступлением натирают смычок скрипки канифолью?

Закрепление

Расчетные задачи

Качественные задачи

Пословицы, поговорки


Придумай вопрос о силе трения

Объясни ситуацию на рисунке

Придумай задачу о силе трения

Изобрази в виде пантомимы



<p>9. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению</p>	<p>Предлагает на выбор несколько заданий: обязательных и с учетом индивидуальных возможностей учащихся.</p>	<p>Выбирают домашнее задание из заданий, предложенных учителем. Учащиеся записывают домашнее задание, задают вопросы.</p>	<p style="text-align: center;">Домашнее задание</p> <ul style="list-style-type: none"> • П.39 читать , отвечать на вопросы; задачи 1,2 • Творческое задание: Используя свои наблюдения, жизненный опыт и полученные знания, напишите сочинение не более 1 страницы на любую из тем: «Роль силы трения в моей жизни» «Сила трения и велосипед» «Сила трения и обувь» «Сила трения и спорт» «Сила трения на кухне» «Сила трения и бытовые приборы» « Что бы происходило вокруг нас, если бы исчезла сила трения покоя?» 	<p>Формирование навыков самоорганизации. Получение положительных эмоций.</p>
<p>10. Рефлексия (подведение итогов занятия)</p>	<p>Организация подведения итогов урока обучающимися. Побуждает учащихся к размышлению над вопросами:</p> <p>Что было самым важным на уроке? Зачем мы сегодня на уроке...? Какова тема сегодняшнего урока? Какова цель урока? Чему посвятим следующий урок? Какая задача будет стоять перед нами на следующем уроке? Что для тебя было легко (трудно)? Доволен ли ты своей работой? За что ты хочешь похвалить себя или кого-то из одноклассников? Могу ли я другим объяснить, что такое сила трения? Доволен ли я своей работой на уроке? Достиг ли я поставленных целей и задач урока?</p>	<p>Отвечают на вопросы</p>	<p style="text-align: center;"><u>Подведем итоги:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Когда возникает сила трения? 2. Куда направлена сила трения? 3. Причины возникновения силы трения. 4. Как измерить силу трения? 5. От чего зависит сила трения? 6. Какие виды силы трения существуют? 7. Каково значение силы трения в нашей жизни? 	<p>Дают самооценку собственной деятельности на уроке.</p> <p>Проанализирована деятельность учащихся Итоги подведены</p>

Выставляет отметки за урок.

Напутствие учителя

Ребята, благодарю вас за работу, желаю, чтобы вы использовали знания о силе трения для активного движения, занятий спортом, чтобы она помогала вам в продвижении по лестнице знаний.

Рефлексия



-  Если вы готовы поделиться полученными знаниями по теме, рассказать об уроке друзьям или родителям
-  Если вы готовы к проектно - исследовательской работе по теме, хотели бы глубже изучить тему сегодняшнего урока
-  Если вы можете дать практические рекомендации друзьям или у вас возникли идеи использования полученных знаний в быту, занятиях спортом, при создании объектов визуализации
-  Если вы испытываете затруднения в рассматриваемом на уроке явлении, применении его на практике и вам нужна помощь

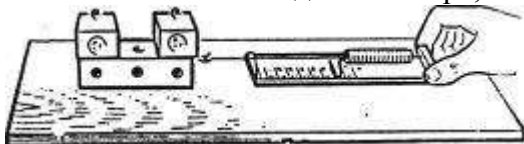
Приложение 1

Группа № 1

Сравните силы: трения покоя, скольжения, качения.

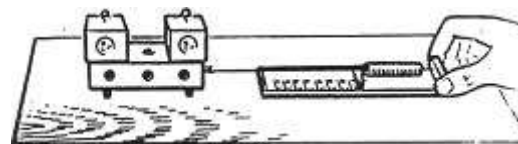
Порядок выполнения работы.

1. Вычислите цену деления шкалы динамометра.
2. Измерьте максимальную силу трения покоя бруска по деревянной доске. Для этого положите брусок на коврик, а на брусок - два груза; к бруску прикрепите динамометр и приведите брусок с грузами в движение. Запишите показание динамометра, соответствующее началу движения бруска.



3. Измерьте силу трения скольжения бруска с грузами по деревянной доске.. Для этого перемещайте брусок с грузами равномерно при помощи динамометра. Результат измерения силы запишите в таблицу.
4. Измерьте силу трения качения бруска. 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.

Сила трения покоя	Сила трения скольжения	Сила трения качения



5. Сделайте вывод:

Какие виды сухого трения существуют?

Как измеряют силу трения?

Куда направлена сила трения?

Какая сила больше:

а) максимальная сила трения покоя или сила трения скольжения?

б) сила трения скольжения или сила трения качения?

Группа № 2

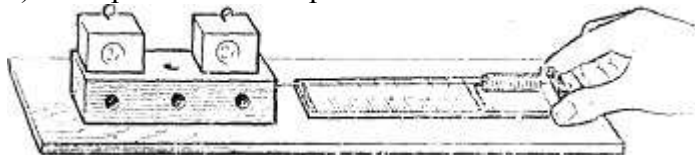
Изучите зависимость силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей.

Порядок выполнения работы:

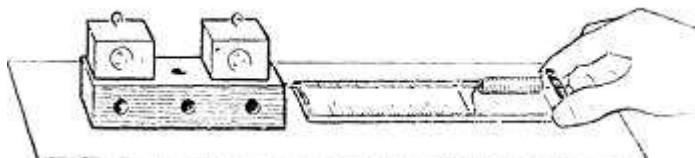
Вычислите цену деления шкалы динамометра.

1. Измерьте силу трения скольжения бруска с двумя грузами:

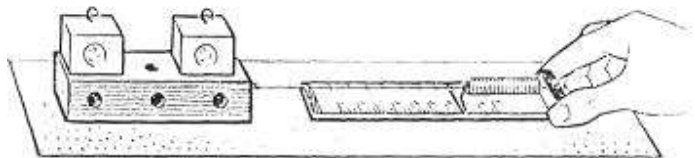
а) по деревянной поверхности



б) по гладкой бумаге



в) по шероховатой поверхности



Результаты измерений запишите в таблицу.

Вид трущихся поверхностей	Сила трение скольжения, Н
Дерево по дереву	
Дерево по гладкой бумаге	

Дерево по шершавой поверхности	
--------------------------------	--

2. Положите одну пластину на другую, попробуйте сдвинуть пластины. Капните 2-3 капли воды на пластину, сложите со второй, повторите опыт с деревянными брусками..

Сделайте вывод:

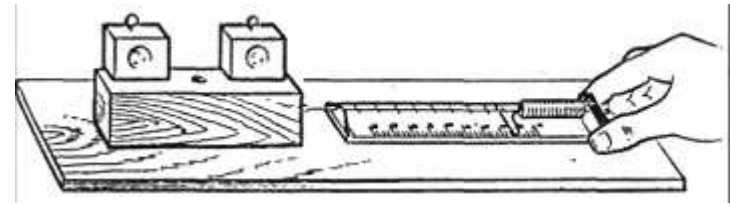
- 1) зависит ли сила трения скольжения:
 - а) от рода трущихся поверхностей? Двигаясь по разным поверхностям сила трения (разная или одинаковая?)
 - б) от шероховатости трущихся поверхностей? Чем шершавее поверхность, тем сила трения (больше или меньше?)

Группа № 3

Изучите зависимость силы трения скольжения от силы давления и независимости от площади трущихся поверхностей.

Порядок выполнения работы:

- 1. Вычислите цену деления шкалы динамометра.
- 2. Положите брусок большой гранью, а на него два груза и измерьте силу трения скольжения бруска по линейке. Результаты запишите в таблицу.



- 3. Положите на линейку брусок меньшей гранью, поставьте на него опять два груза и снова измерьте силу трения скольжения. Результаты запишите в таблицу.
- 4. Повторите опыт с 3 и 4 грузами.

Опыт	Сила трения при движении бруска на большой грани	Сила трения при движении бруска на маленькой грани
Два груза		
Три груза		
Четыре груза		

5. **Сделайте вывод:** зависит ли сила трения скольжения:

а) от массы груза? Чем больше масса груза, тем сила трения (больше или меньше?)

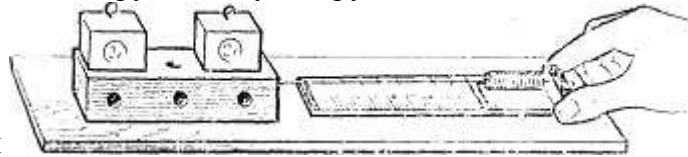
б) зависит ли сила трения от площади поверхности бруска при одинаковой массе?

Группа № 4

Изучите зависимость силы трения скольжения от относительной скорости

Вычислите цену деления шкалы динамометра.

1. Измерьте силу трения скольжения бруска с двумя грузами:



а) по деревянной поверхности

2. Прodelайте эти же опыты, но с большей или меньшей скоростью.

Сделайте вывод:

1) зависит ли сила трения скольжения:

от относительной скорости трущихся поверхностей?

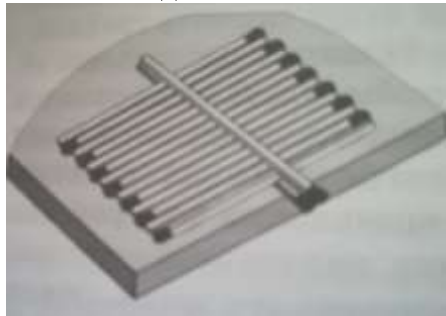
2) воспользуйтесь справочником, проанализируйте данные таблиц «Зависимость коэффициента трения скольжения от скорости»

Группа № 5

Узнайте, как трение проявляется в природе и используется на практике.

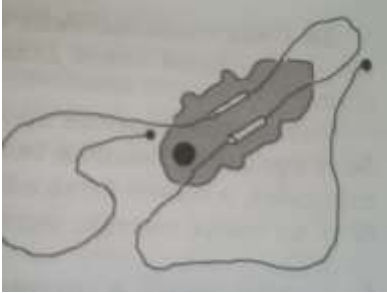
1. Положите на стол спичку, чтобы ее головка выступала за край стола. Сверху поперек положите 14 спичек, попеременно головками в разные стороны, на них еще одну спичку. Всю конструкцию поднимите за головку нижней спички. Почему конструкция устойчива.

Сделайте вывод.



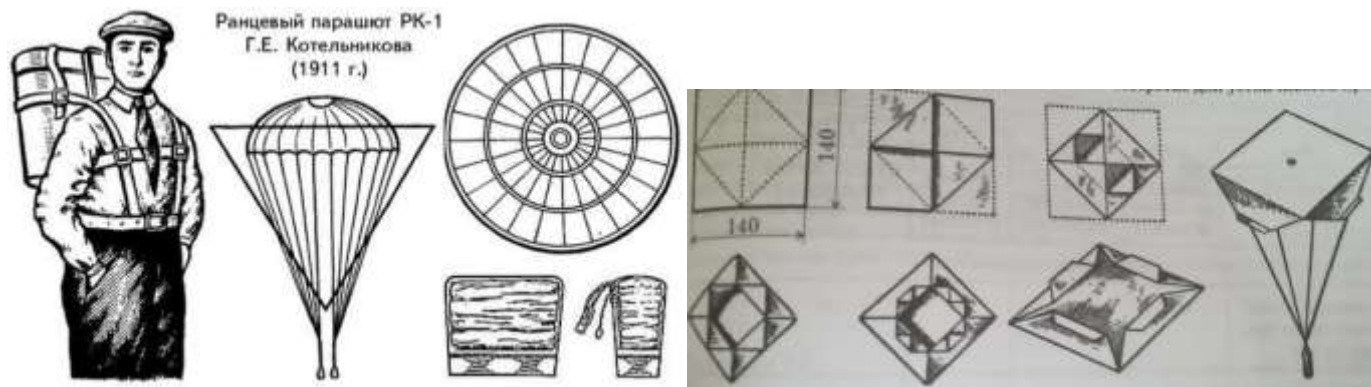
2. Вырежьте из картона фигурку ящерицы или медвежонка. Приклейте скотчем две трубочки, в них проденьте нитку, к концам которой прикрепите скрепки. Петля должна находиться над головой животного. Внизу скотчем прикрепите монету для устойчивости. Потяните

за один конец нити, потом за другой- животное вскарабкается вверх. Отпустите нитки – оно опустится вниз. Почему?



Сделайте вывод.

3. Родиной авиационного парашюта является наша страна. Глеб Евгѣньевич Котѣльников в 1911 году изобрел первый в мире ранцевый парашют для летчиков, безотказно действующий в любых условиях. Действие парашюта основано на возникновении большой силы сопротивления воздуха поверхности парашюта. Слепите два небольших одинаковых шарика из пластилина. Сделайте макет парашюта. К концам ниток прикрепите шарик из пластилина. Отпустите оба шарика (с парашютом и без него) с одинаковой высоты. У которого скорость в момент приземления будет меньше? Почему?



Сделайте вывод.