

ГПОУ ЯО Гаврилов-Ямский политехнический колледж

Конспект урока физики по теме

«Сила трения»

Автор: Созинова Тамара Леонидовна
преподаватель физики

г. Гаврилов-Ям

Аннотация

Урок освоения новых знаний по физике 1 курса по теме «Сила трения», разработан с использованием технологии системно-деятельностного подхода в обучении. Структура урока построена согласно методике системно-деятельностного подхода по формированию учебно-познавательных, коммуникативных и информационных компетенций обучающихся.

Проектирование педагогического процесса

1. Дисциплина физика. Курс обучения 1-2. Профессии технического профиля (Слесарь по ремонту строительных машин, Мастер отделочных строительных работ)

Объем учебного времени 172 ч.

Дисциплина относится к общеобразовательному циклу.

Требования стандарта к компетентности (ОК, ПК) выпускников отражены в рабочей программе.

Цели изучения дисциплины:

Обучающие - Сформировать знания о фундаментальных законах и принципах, лежащих в основе современной картины мира и умения применять полученные знания для объяснения физических явлений и свойств веществ, а также для решения практических задач повседневной жизни.

Развивающие – Развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности.

Воспитательные – Воспитывать убежденность в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития цивилизации, чувство ответственности за защиту окружающей среды.

Критерии (показатели) достижения целей:

- Знают основные физические понятия, величины, законы и понимают их смысл
- Умеют описывать и объяснять физические явления и свойства тел
- Используют полученные знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни.
- Интересуются достижениями науки и техники.
- Убеждены, что можно познать законы природы и использовать достижения на благо цивилизации.
- Имеют чувство ответственности за защиту окружающей среды.

Основной тип учебно-воспитательного процесса: сущностно-репродуктивный.

Форма итоговой аттестации по дисциплине - экзамен

Основные требования к УМК:

Учебники: Дмитриева В.Ф. Физика: учебник, Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: учеб. пособие. – М., 2003. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. Учебники для 10, 11 кл., Диски с текстовой, аудио- и видео-информацией по темам. Презентации к урокам, плакаты, раздаточный материал, карточки-задания, тесты, самостоятельные и контрольные работы.

Основные требования к МТБ: учебные места обучающихся, мультимедийное оборудование (компьютеры, проектор, экран), оборудование кабинета физики для проведения демонстраций и лабораторных работ.

2. Раздел № 1 «Механика», Тема № 1.2 «Динамика»

Объем учебного времени на тему дисциплины 12 ч.

Это вторая тема в курсе физики. Тема связана с темой «Кинематика», с дисциплинами «Химия», «Биология», «Математика».

Цели:

Обучающие - формирование знаний о видах сил.

Развивающие – Развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности.

Воспитательные – Воспитывать убежденность в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития цивилизации, умение общаться.

Критерии (показатели):

- Знают и понимают смысл физических величин «масса», «сила»
- Знают смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения
- Умеют описывать и объяснять физические явления и свойства тел, приводить примеры практического использования физических знаний
- Проявляют устойчивый интерес к достижениям науки и техники
- Убеждены, что можно познать законы природы и использовать достижения на благо цивилизации
- Умеют высказывать свое мнение, слушать и уважать мнение других.

Образовательные результаты по теме оцениваются на последнем уроке в форме контрольной работы.

Содержание темы:

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Законы динамики Ньютона. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Невесомость.

Уровень усвоения – 2, способ контроля – контрольная работа.

Используемые учебно-методические материалы: учебники, сеть Интернет, диск по теме.

Необходимые МТБ, ТСО: учебные места, компьютер, проектор, экран.

3. Тема урока: Сила трения.

Это шестой урок в теме и 21 урок в курсе. Урок связан со всеми предыдущими уроками данной темы, предметами: основы слесарного дела и слесарной обработки металлов, материаловедение, конструкция, эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей.

Цели:

Обучающие – Сформировать знания о силе трения, её видах, проанализировать ее положительные и отрицательные стороны и меры по ее увеличению и уменьшению, сформировать умения по расчету силы трения.

Развивающие – Развивать познавательный интерес, коммуникативность, умение отбирать, анализировать информацию, формулировать выводы.

Воспитательные – Воспитывать убежденность в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития цивилизации, умение общаться, высказывать свое мнение, ответственность за результат.

Критерии (показатели) достижения целей:

- Знают и понимают смысл понятий «сила», «трение», «коэффициент трения»
- Знают положительные и отрицательные стороны силы трения, способы её увеличения или уменьшения.
- Проявляют устойчивый интерес к достижениям науки и техники
- Умеют анализировать информацию, отбирать необходимое, делать выводы.

– Умеют высказывать свое мнение, слушать и уважать мнение других.

Способы контроля за освоением содержания темы – устный опрос, заполнение таблицы, выполнение заданий

Тип урока – комбинированный

Формы обучения: фронтальный, групповой, коллективный

Форма предъявления учебного материала обучающимся: самостоятельное добывание знаний: чтение, отбор и анализ информации, заполнение таблицы.

Учебный материал: учебники, видеофрагмент, презентация, готовые тексты с примерами силы трения

МТБ, ТСО, расходные материалы и т.п.: Компьютер, проектор, экран, раздаточный материал (тексты, таблицы, инструкция по заполнению)

Этапы и временные рамки урока	Цель этапа (ожидаемый результат)	Показатели достижения ожидаемого результата	Деятельность обучающихся (методы учения)	Формы организации деятельности учащихся	Деятельность педагога (методы, приемы, способы предъявления учебного материала учащимся, формы контроля)
1. Оргмомент – 3 мин.	Проверка готовности обучающихся к уроку	Группа готова к уроку	Готовы слушать, воспринимать преподавателя	фронтальная	Проверяет готовность группы к уроку, отмечает отсутствующих Делит обучающихся на 3 группы.
2. Актуализация знаний – 2 мин.	Актуализировать знания, полученные на предыдущих уроках	Знают понятие силы, виды сил.	Отвечают на предложенные вопросы	фронтальная	Задает вопросы: 1.Что такое сила? 2.Какие силы вы знаете? 3.Что такое сила нормального давления?
3. Мотивация и целеполагание – 7 мин.	Заинтересовать обучающихся в необходимости знаний по теме урока, поставить цели урока	Обучающиеся проявили интерес, сформулировали цели урока	Смотрят видеофрагмент, анализируют, формулируют тему урока, ставят цели урока. Записывают в тетрадь тему урока.	фронтальная	Показывает видеофрагмент (без звука)(презентация приложение 1) с различными видами силы трения (1-й слайд), задает наводящие вопросы: 1.Как вы думаете, о какой силе идет речь в видеофрагменте? (на слайде - тема урока) 2.Часто ли мы встречаемся в жизни с этой силой? Приведите примеры. 3.Одна была показана сила трения или несколько? Какие? 4. Сформулируйте цель нашего урока. Помогает формулировать цель – слайд 2.
4. Изучение нового материала – 18 мин.	Сформировать знания понятие силы трения, проанализировать	Знают определение силы трения, её направление и виды,	Совместными усилиями формулируют определение силы трения.	фронтальная,	Помогает формулировать определение силы трения. (слайд 3)

	зировать ее положительные и отрицательные стороны и меры по ее увеличению и уменьшению.	понимают ее положительные и отрицательные стороны, знают приемы увеличения и уменьшения её воздействия, формулу для расчета.	Работают с учебником, текстами: изучают конкретную силу трения, чертят и заполняют таблицу в тетради. Каждая группа выступает с докладом по своей силе трения, остальные слушают и записывают в тетрадь (без 4-й графы). Под руководством преподавателя заполняют 4-ю графу. Сравнивают и анализируют различные силы трения и делают выводы, отвечают на вопросы преподавателя.	групповая, коллективная, фронтальная	Инструктирует обучающихся по выполнению задания Слайд 4, раздает инструкции (приложение 2) и тексты: «Сила трения на дорогах», «Сила трения в спорте», «Сила трения в жизни растений и животных» Контролирует и направляет работу в группах. Корректирует выступления докладчиков и заполнение таблиц в тетрадях. (слайды 5-7) Задаёт вопросы: 1.Какая группа заполнила 4-ю графу таблицы? Запишите (Слайд 8) 2.Что обозначает μ в этой формуле? От чего он зависит? (Слайд 8) 3.А остальные группы заполнили эту графу? 4.Как вы думаете какая сила трения больше?
5. Закрепление знаний – 10 мин.	Обобщение и систематизация полученных знаний.	Знают виды силы трения и умеют их различать. Понимают положительное и отрицательное воздействие силы трения и способы их изменения. Умеют рассчитывать значение силы трения по формуле.	Читают задания и выполняют их. Проверяют выполнение задания, сравнивают и анализируют полученные результаты вычислительной задачи. Отвечают на вопрос	Групповая, фронтальная	Выдает задания для групп, контролирует выполнение. (приложение4) Проверяет выполнение заданий, просит сравнить и проанализировать полученные результаты вычислительной задачи. (слайды 9-11) Вопрос: Приведите примеры, где мы должны учитывать силу трения для сохранения своего здоровья. Как увеличить её

					положительное влияние и как уменьшить отрицательное?
6. Итоги урока. – 3 мин.	Подведение итогов урока и оценивание работы обучающихся.	Цель урока достигнута. Наличие и обоснованность оценок. Обучающиеся удовлетворены уроком.	Делают выводы по достижении цели. Члены группы оценивает работу каждого участника и озвучивают оценку.	Фронтальная Групповая	Дает оценку работы группы в целом и достижения цели (слайд 2) Выставляет и комментирует оценку каждому обучающемуся за урок с учетом оценки группы.
7. Домашнее задание – 1 мин.	Закрепление полученных знаний и умений.	Понимают значимость силы трения.	Записывают домашнее задание.	Фронтальная	Задаёт домашнее задание: написать эссе на тему «Что было бы, если бы не было силы трения» (слайд 12)
8.Рефлексия - 1 мин.	Определение удовлетворенности обучающихся уроком.	Все обучающиеся удовлетворены уроком.	Поднимают квадраты определенного цвета	Фронтальная	Предлагает охарактеризовать урок по критериям (слайд 13)

Преподаватель

Т.Л. Созинова

Инструкция по работе в группах

1. В рабочей тетради начертите следующую таблицу:

Сила трения	Когда возникает?	Из-за чего возникает?	Расчетная формула	Положительные примеры	Отрицательные примеры	Как увеличить	Как уменьшить
1.							
2.							
3.							

2. В первой колонке под цифрой 1 запишите силу трения, которая дана вашей группе.

3. Откройте учебник на стр. 97 или 98 или 100. Прочитайте текст пункта и заполните таблицу.

Примеры можно брать не из учебника. Можно воспользоваться раздаточным материалом. Хотя бы один пример должен быть связан с выбранной вами профессией.

5. Решите в группе, кто будет озвучивать результаты вашей работы.

6. Проанализируйте вклад каждого члена группы в общей работе и оцените его по пятибалльной шкале. Результаты запишите в таблицу на обороте.

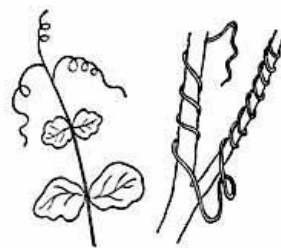
(оборотная сторона)

Самооценка группы

[illegible]

ТРЕНИЕ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

В жизни многих растений трение играет положительную роль. Например, лианы, хмель, горох, бобы и другие вьющиеся растения благодаря трению могут цепляться за находящиеся поблизости опоры, удерживаются на них и тянутся к свету. Между опорой и стеблем возникают достаточно большое трение, т.к. стебли многократно обвивают опоры и очень плотно прилегают к ним.



У растений, имеющих корнеплоды, такие, как морковь, свекла, брюква, сила трения о грунт способствует удержанию их в почве. С ростом корнеплода давление окружающей земли на него увеличивается, а это значит, что сила трения тоже возрастает. Поэтому так трудно вытащить из земли большую свеклу, редьку или репу.

Таким растениям, как репейник, трение помогает распространять семена, имеющие колючки с небольшими крючками на концах. Эти колючки зацепляются за шерсть животных и вместе с ними перемещаются. Семена же гороха, орехи благодаря своей шарообразной форме и малому трению качения перемещаются легко сами.

Организмы многих живых существ приспособились к трению, научились его уменьшать или увеличивать. Тело рыб имеет обтекаемую форму и покрыто слизью, что позволяет им развивать при плавании большую скорость.



Щетинистый покров моржей, тюленей, морских львов помогает им передвигаться по суше и льдинам.



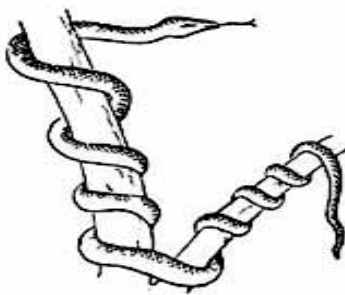
У животных и человека образующие сустав кости не касаются друг друга; они покрыты суставным хрящом, который выполняет роль буфера между костными поверхностями. А по краям хряща прикрепляется синовиальная оболочка, в которой имеется жидкость, уменьшающая трение между суставными поверхностями. Ежедневные нагрузки, например, в тазобедренном суставе человека превышают тысячу ньютонов при прыжках, а трение и изнашивание практически отсутствует. В результате безотказная работа в течение всей жизни!

Интересно решается в живой природе инженерная задача равномерного прокачивания жидкостей по трубам. В момент «рабочего хода» сердца артерии упруго расширяются, накапливая энергию. Зато в промежутках между сокращениями сердечных мышц скопленная в артериях энергия проталкивает кровь дальше в более мелкие сосуды, обеспечивая не только постоянство скорости движения, но и меньший расход энергии. Упругость сосудов возникает благодаря присутствию в артериальных стенках особого вещества эластина. Снижению потерь на трение способствует также особый, напоминающий ламинарный, режим течения крови в сосудах.



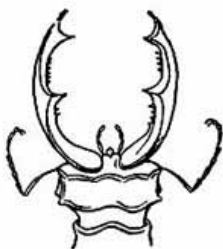
При действии же органов движения у животных и человека трение проявляется как полезная сила.

Чтобы увеличить сцепление на конечностях животных приспособлений: когти, остпы, тело пресмыкающихся



с грунтом, стволами деревьев, имеется целый ряд различных рые края копыт, подковные шипы, покрыты бугорками и чешуйками.

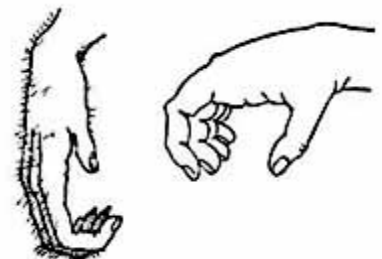
Действие органов хватания (хватательные органы жуков, клешни рака; передние конечности и хвост некоторых пород обезьян; хобот слона) тоже тесно связано с трением.



Ведь предмет или живое существо будет тем прочнее схвачено, чем больше трение между ним и органом хватания. Величина же силы трения находится в прямой зависимости от прижимающей силы.

Поэтому органы хватания устроены так, что могут либо охватывать добычу с двух сторон и зажимать ее, либо обвивать несколько раз и за счет этого стягивать с большой силой.

Кости животных и человека в местах их подвижного сочленения имеют очень гладкую поверхность, а внутренняя оболочка полости сустава выделяет специальную жидкость, которая служит суставной «смазкой».



При глотании пищи и ее движении по пищеводу трение уменьшается за счет предварительного дробления и пережевывания пищи, а также смачивания ее слюной.

При действии же органов движения у животных и человека трение проявляется как полезная сила.

У многих живых организмов существуют приспособления, благодаря которым трение получается небольшим при движении в одном направлении и резко увеличивается при движении в обратном направлении. Это, например, шерсть и чешуйки, растущие наклонно к поверхности кожи. На этом принципе основано движение дождевого червя. Щетинки, направленные назад, свободно пропускают тело червя вперед, но тормозят обратное движение. При удлинении тела головная часть продвигается вперед, а хвостовая остается на месте, при сокращении головная часть задерживается, а хвостовая подтягивается к ней.





Водяной жук - вертячка изумительно быстро носится на поверхности воды. Чтобы захватить их сачком, требуется большая ловкость. Вертячка — лучший пловец среди водных жуков. Оказывается, быстроте передвижения он во многом обязан покрывающей тело жировой смазке, которая значительно уменьшает трение о воду.

ТРЕНИЕ В СПОРТЕ

При скоростном спуске на санных и горных лыжах костюмы и снаряжение спортсменов должны быть обтекаемыми, чтобы уменьшить встречное сопротивление воздуха. Это достигается путем использования специальных тканей и материалов.



Прыжку в длину предшествуют мощный бег и толчок, которые зависят от силы трения между подошвой спортсмена и беговой дорожкой.



ря-

раз-
ния

Лыжи и коньки — занятие сезонное, да и то лишь в странах с относительно холодным климатом. Но катки с искусственным льдом позволяют сейчас проводить многие состязания при любой погоде. Появление пластиков с различными фрикционными свойствами позволило в одних случаях создать беговые дорожки, футбольные поля и корты с искусственными покрытиями, а с другой — решить еще более сложную задачу: заменить скользкий снег на горнолыжных трассах и трамплинах. Для этого наиболее целесообразно использовать материалы, имеющие не только низкий коэффициент трения, но и рифленую поверхность. Круглогодичные тренировки современных лыжников - равнинников уже который год ведутся с помощью лыжероллеров, где легкое скольжение с отталкиванием имитируется с помощью роликов, способных катиться только вперед.



А хоккей с шайбой!

Немногие задумывались над тем, что этот «взрывной» вид спорта обязан своим происхождением ... трению, точнее, весьма малому трению при скольжении плоской резиновой шайбы по льду. Именно это обстоятельство позволяет хоккеистам поддерживать невиданный темп игры, осуществляя молниеносные комбинации.



Источник: Силин "Трение и мы".

ТРЕНИЕ НА ДОРОГАХ

При качении колеса всегда приходится преодолевать бугорок перед ним.

Чем дорога тверже, тем бугорок ниже и сопротивление качению меньше. Поэтому автомобильные заезды на скоростные рекорды проводят обычно по дну высохших соляных озер, которые обладают очень твердой поверхностью.

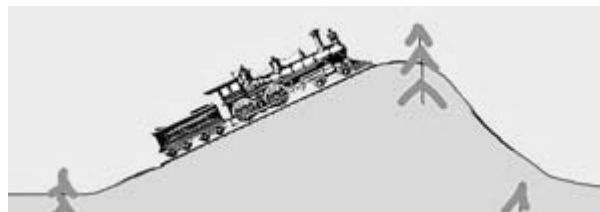


Когда тело находится на горизонтальной поверхности, сила, прижимающая его к этой поверхности, равна силе тяжести.

Если поверхность не горизонтальна, а составляет какой-то угол с горизонтом, то прижимающая сила тем меньше, чем больше угол наклона.

Поэтому, чем более крутая наклонная плоскость, тем меньше сила трения скольжения.

Уже при угле наклона в 6 градусов паровоз способен тянуть вместо трех всего два вагона. Вот почему минимально возможный уклон полотна железной дороги стал с самого начала необходимым требованием при прокладке железных дорог.



Почему нагруженный автомобиль на размытой дороге буксует меньше, чем пустой? А куда выгоднее погрузить груз: в кузов или в прицеп, если он есть и почему? Нагруженный автомобиль оказывает большее давление на дорогу, вследствие этого сцепление колес с грунтом у него больше, чем у пустого. А груз ставим в кузов, для того чтобы увеличить давление на задние ведущие колеса автомобиля и тем самым опять же увеличить силу сцепления колес и дороги.

Осенью у трамвайных путей, идущих под уклон вблизи деревьев, вывешивается табличка «Листопад. Берегись юза!»

Юзом называется скольжение уже заторможенного, неврещающегося колеса. Попавшие под колеса свежие листья при раздавливании дают влагу, уменьшающую трение.

А зимой во время гололедицы дороги иногда посыпают песком с солью. Зачем? Оказывается, соль хорошо впитывает влагу и растворяется в ней. В результате этого песчинки оказываются покрытыми пленкой рассола, температура замерзания которого ниже 0°C . Если температура воздуха выше этой температуры, то лед под песчинками начинает таять, и песчинки погружаются в небольшие углубления. Благодаря этому они устойчиво держатся на ледяной поверхности и делают ее шероховатой.

В 1888 г. Д. Дэнлоп запатентовал надувную шину. Согласно легенде первая такая шина была изготовлена из резинового шланга для полива сада и предназначалась для велосипеда. Исключая тряску при езде, такая шина обеспечивала за счет сильного трения хорошую сцепляемость с дорогой. Прижатые к твердой поверхности шины, как бы вписываются в эту поверхность, точно повторяя ее рельеф.



А как лучше тормозить на велосипеде перед препятствием?

Если Вы тормозите скольжением (юзом), намертво закрепляя колеса, то тормозной путь будет длиннее, чем при торможении качением (колеса заторможены, но проворачиваются), зато скорость вначале будет резко падать. Поэтому при опасности наезда на препятствие надо тормозить юзом. Лучше удариться с меньшей скоростью, так как энергия удара будет пропорциональна квадрату скорости. Во всех остальных случаях надо тормозить качением: и тормозной путь короче, и шины меньше изнашиваются.

Первые железнодорожные тормоза были механическими, т. е. основывались на трении специальных колодок (башмаков) об обода колес, к которым они прижимались с большой силой. При этом кинетическая энергия движущегося состава превращалась в тепловую. Чтобы тормоза не сгорали, их приходилось устанавливать во всех вагонах! Все тормоза должны были срабатывать одновременно по всему составу, придумали осуществлять это под действием струи воздуха, которая по шлангу передавалась через все вагоны. Это был первый пневматический тормоз.

Пневматическая система торможения имеется в любом современном автомобиле. Только колодки прижимаются не к ходовой части колес, а к специальным тормозным цилиндрам, смонтированным на их ободах.



В 19 веке на улицах можно было встретить забавный транспорт! Человек, ехавший на таком велосипеде - самокате, двигался, отталкиваясь ногами!

Крутить педали было тяжело: трение скольжения во втулках колёс и педалей было большим. Но в 1896 году вместо подшипника скольжения, использовавшегося первоначально, был предложен подшипник качения, или шариковый подшипник. Это изобретение совершило настоящий переворот в технике!

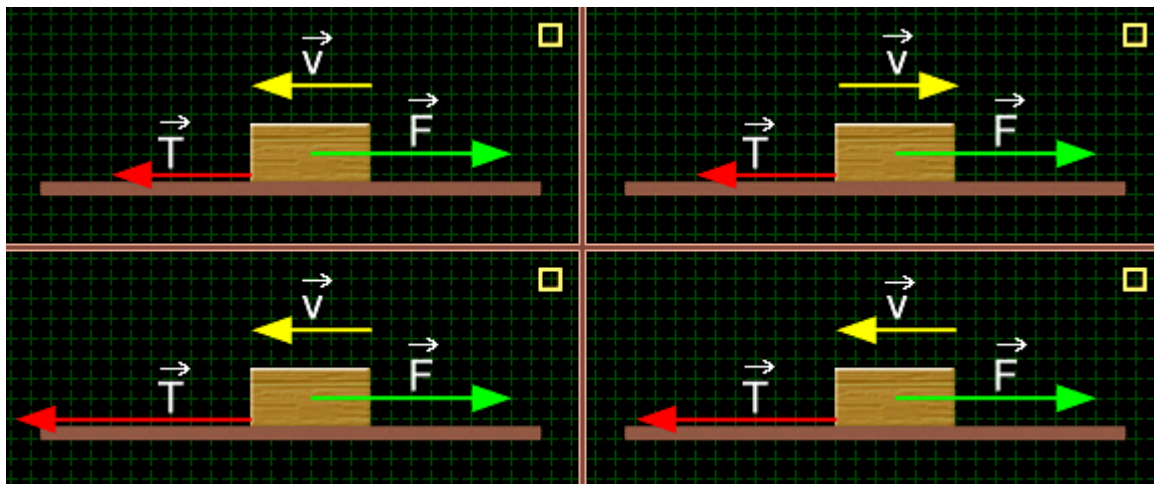
При вращении в таком подшипнике появляется трение качения. Потери на трение в шариковом подшипнике раз в

20–30 меньше, чем в подшипнике скольжения! Подшипники качения делают не только с шариками, но и с роликами разной формы. Без подшипников качения современная промышленность и транспорт были бы невозможны.



Задания по теме «Сила трения»

1. На каком из графиков правильно отображены силы, сопровождающие движение деревянного бруска?



2. Соотнесите виды трения с соответствующими фразами

Трение скольжения ○

Трение качения ○

Трение покоя ○

- Одно тело катится по поверхности другого
- Я слишком слаб, чтобы сдвинуть эту коробку
- Одно тело скользит по поверхности другого

3. Решить задачу.

1 группа. Машина, на которую действует сила нормального давления в 15кН, тормозит на сухом асфальте. Найти силу трения скольжения.

2 группа. Машина, на которую действует сила нормального давления в 15кН, тормозит на мокром асфальте. Найти силу трения скольжения.

3 группа. Машина, на которую действует сила нормального давления в 15кН, тормозит на дороге с гололедом. Найти силу трения скольжения.