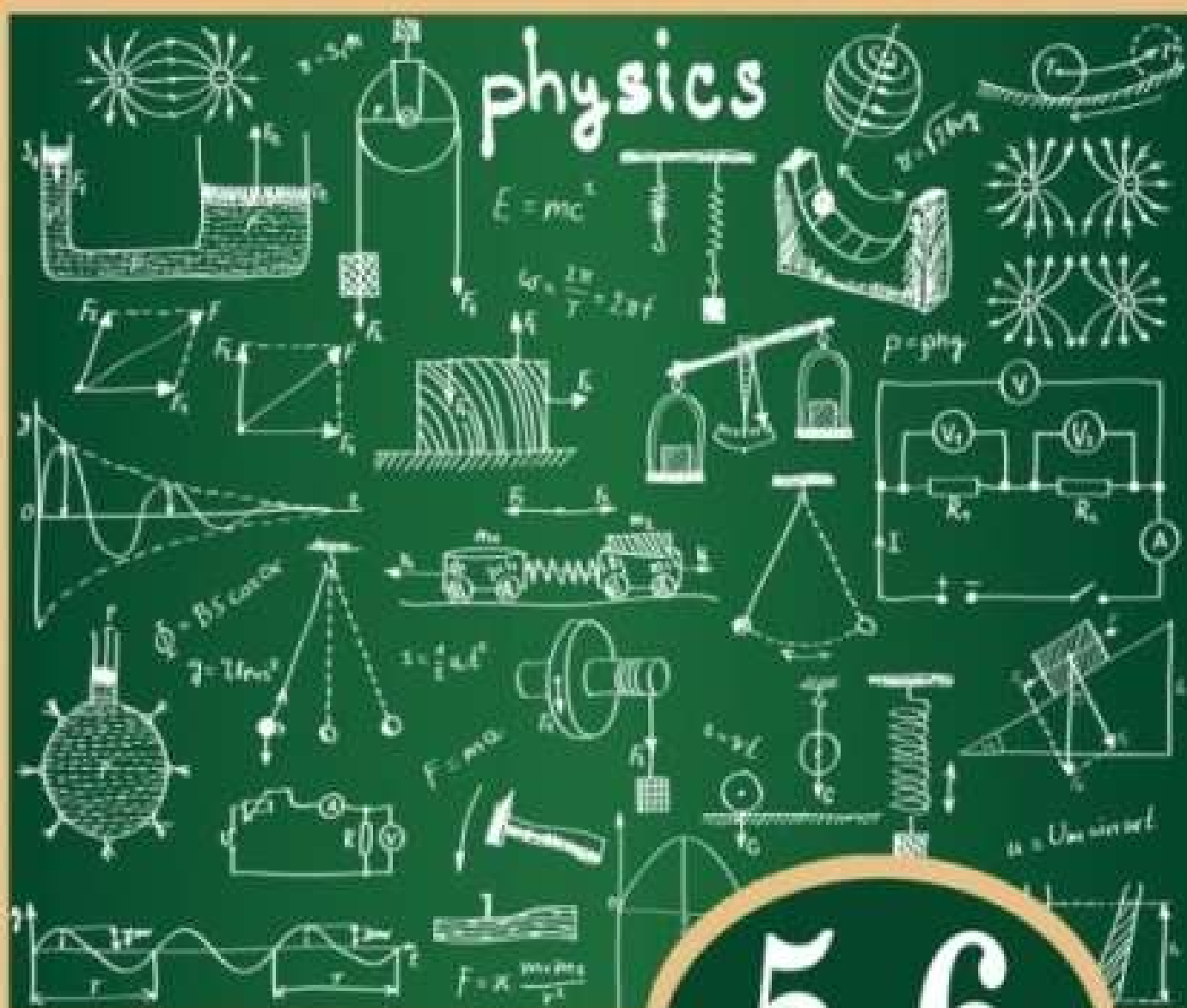


ФИЗИКА 5-6 КЛАСС



5-6
класс

Ю.В. Масленникова

Ю.В. Масленникова

ФИЗИКА

Пособие для учителя

ВВЕДЕНИЕ

Среди многих идей, направленных на совершенствование учебного процесса, идея формирования познавательных интересов учащихся в настоящее время является одной из самых значимых. Формирование знаний, предусмотренных программой по физике, неразрывно связано с целенаправленным формированием методологической основы познания, которая является инструментом, помогающим понять, как человечество добывает знания о природе.

Обучение – это опосредованный процесс познания. Если научное познание предполагает раскрытие объективно новых связей и закономерностей, то процесс обучения – лишь субъективно новых. Однако ученическое «открытие» - это всегда «скачок» в умственном развитии. Поэтому пропедевтический курс физики 5 - 6 класса, построенный как обучение через открытие, мы считаем в сложившейся ситуации исключительно полезным. Этот курс предваряет систематическое изучение физики, и позволяет реализовать принципы развивающего обучения на основе деятельного подхода. Кроме того в настоящее время он активно поддерживает курсы географии и биологии 5 - 6 класса.

Многолетние исследования в области педагогики и возрастной психологии показывают, что в возрасте 11 - 12 лет учащиеся с наибольшим интересом изучают именно физические закономерности окружающего мира. При этом постепенно происходит трансформация мышления от конкретно - образного к абстрактно - логическому. Важнейшим стимулом развития интереса к учебному предмету в возрасте 11-12 лет является возможность видеть новые, более глубокие стороны в наблюдаемых явлениях природы и проводить собственные исследования. Ещё К.Д.Ушинский подчёркивал, что «внутренняя занимательность преподавания основана на том законе, что мы внимательны ко всему тому, что ново для нас, но не настолько ново, чтобы быть совершенно незнакомым и потому непонятным; новое должно дополнять, развивать или противоречить старому, словом, быть интересным, благодаря чему оно может войти в любую ассоциацию с тем, что уже известно».

Пропедевтический курс физики призван сыграть значительную роль в развитии умения представлять информацию в различных видах – от вербального (развитие речи, в смысле правильного использования физических терминов и понятий, умения кратко и чётко излагать свои мысли) до графического и аналитического (выполнение рисунков, построение чертежей, схем, запись простейших формул). Общение в диалоге должно способствовать выработке умения слушать, обдумывать ответ, возражать, доказывать свою точку зрения. На процесс формирования мышления существенно влияет и процесс формирования языка. Сформированность понятийного аппарата придаёт мышлению чёткость и

влечёт за собой выработку таких умений как анализ, синтез, оценка, абстрагирование и др.

На первой ступени обучения важно ввести категориальную принадлежность понятия и раскрыть его физическую суть. После введения того или иного понятия необходимо организовать работу по осмыслению его содержания, применяя приёмы, вовлекающие учащихся в активную мыслительную деятельность. Такой работе способствуют задания на разъяснение смысла слов или словосочетаний, включённых в определения или какие-либо положения. Кроме того, в определение или утверждение можно попробовать внести некоторые изменения: заменить одни физические термины другими или изъять некоторые слова или словосочетания. Подобная работа занимает не много времени, но приносит неоценимую пользу, так как ученик несколько раз обращается к одному и тому же тексту или определению, перефразируя его. В ходе такой работы он его не только запоминает, но и достаточно глубоко начинает понимать.

Следующий вид работы с текстом - соотнесение разного рода формулировок, дающих определение одного и того же понятия. Такая работа позволяет учащимся выбрать для заучивания наиболее понятную формулировку. Например, определение траектории может быть дано как «линия, описываемая телом при его движении» или как «линия, вдоль которой движется тело». Оба определения верны, разница лишь в том, что у поезда, например, траектория задана, а автомобиль может её в любой момент изменить. Более общим и полным является определение: «траектория — это геометрические места точек, последовательно проходимых телом при его движении». Но для начального этапа обучения оно сложное и пятиклассникам его даже не стоит предлагать заучивать. Следует лишь обратить внимание на приводимые примеры, так как определение траектории даётся для материальной точки.

Выявление существенных признаков понятия и самостоятельное составление определений относится к заданиям, формирующим знания о соотнесении понятий и их соподчинённости. Известно, что в ньютоновской механике сила - причина изменения скорости тела, но, когда просишь учащихся сформулировать главный признак, по которому можно определить, действует ли на тело сила, многие затрудняются это сделать. Поэтому, для отработки понимания причинно – следственных связей между физическими явлениями необходимо неоднократно обращать внимание на причину и следствие. Например, предложить учащимся найти причинно-следственные связи в суждениях: «вследствие действия на тело силы тяжести, оно давит на опору», «так как тело давит на опору, опора деформируется», «вследствие деформации опоры в ней возникает сила упругости».

Очень часто учащиеся затрудняются в разграничении ряда понятий. Например, давление - это физическое явление или физическая величина? На уровне тактильных ощущений оно воспринимается как явление. Однако верно второе утверждение. Для ответа на вопрос ученик должен

использовать существенные признаки понятия «физическая величина», а именно: 1) физическая величина – это характеристика определённой стороны физического явления или свойства объектов реальной действительности; 2) физическая величина имеет количественную оценку в соответствующих единицах измерения. Давление - это характеристика результата действия на тело силы. Оно равно отношению силы давления к площади поверхности, на которую действует сила и имеет единицу измерения. Следовательно - это физическая величина. Чтобы возникало как можно меньше подобного рода затруднений, пропедевтический курс обязательно должен иметь небольшое математическое подкрепление в виде записи формул, определяющих основные физические понятия. Но в 5 – 6 классе нужно стараться ограничиться минимальным количеством формул и записывать и обсуждать только те, которые облегчают, а не затрудняют понимание физической сути. Тогда учащиеся с первых шагов начнут осознавать, что физика говорит на языке математики и этот язык нужно обязательно изучать, чтобы затем глубже разбираться в течении физических процессов.

В ходе формирования понятийного аппарата очень полезны кратковременные физические диктанты, которые вначале обучения могут включать лишь разделение понятий: тело, вещество, явление, затем к ним добавляются — физическая величина, физический прибор, единица измерения. Эту же цель преследует задание, в ходе выполнения которого, учащимся необходимо три предложенных понятия объединить общим признаком или найти у них отличительные признаки. К примеру, у понятий лёд, вода, углекислый газ общим признаком является то, что это – вещества, а отличительным признаком - различные агрегатные состояния веществ. При ещё более глубоком анализе оказывается, что вода и углекислый газ — это разные по составу вещества, то есть состоят из различных молекул, а лёд может быть как на основе воды, так и на основе угольной кислоты, и эти разные виды льда учащиеся часто наблюдают в повседневной жизни. Несколько видоизменённое задание можно назвать «третий - лишний». Из предложенных трёх понятий нужно по определённому признаку объединить два, а одно исключить. Предлагаются термины Солнце, Луна, газ. В начале, исключается газ, так как Солнце и Луна — это небесные тела, а газ — вещество. Можно объединить Солнце и газ по тому признаку, что Солнце - это огромный раскалённый газовый шар, а Луна — твёрдое тело, практически лишённое веществ в газообразном состоянии. Можно более детально рассмотреть эти небесные тела и объединить их по тому признаку, что они посылают на Землю свет, но Солнце само является источником, а Луна светит рассеянным солнечным светом. Более простой тройкой понятий может быть - пружина, весы, динамометр. Здесь можно объединить весы и динамометр, так как они являются измерительными приборами, затем пружину и динамометр, так как динамометр - это градуированная пружина, а весы могут быть рычажные. Проверить уровень воспроизведения знаний можно, предложив задание «найди верную дорогу». В параллельных

столбиках записываются названия физических величин, их обозначения и единицы измерения. Стрелками нужно соединить соответствующие друг другу термины.

Задание другого вида помогает сформировать представление о различной общности понятий одного класса, умение отличать менее общее (видовое) от более общего (родового). Учащиеся должны усвоить, что видовые понятия по содержанию отражают лишь какую-то одну сторону реального явления, тогда как родовое охватывает все его стороны. Приведём примеры такого типа заданий. Расположите понятия в порядке убывания их общности и обоснуйте свой выбор. Например, в какой последовательности следует расположить понятия - движение, прямолинейное движение, механическое движение или вес тела, сила, сила давления. Такого рода задания играют обобщающую роль и могут быть выполнены лишь при окончании изучения определённой темы.

Повторить и обобщить сложную тему «Сила. Давление» можно в игровой форме используя несколько различных ситуаций, в которые попадает одно и то же физическое тело. Например, хорошо знакомый брусок можно изобразить: 1) лежащим на горизонтальной опоре разными гранями; 2) лежащим на наклонной плоскости; 3) подвешенным на нити; 4) погружённым на нити, в воду (полностью или частично); 5) положенным на дно сосуда. Рассматривая предложенные рисунки, учащиеся должны выделить те ситуации, где на тело действует одинаковая сила тяжести, одинаковая сила упругости, тело имеет наименьший вес, оказывает наибольшее давление на опору, испытывает действие силы трения покоя и т.д. Безусловно, в каждом случае нужно обосновать свой выбор. В данной ситуации брусок должен быть изготовлен из вещества, плотность которого больше, чем плотность воды, иначе не все предложенные ситуации могут быть реализованы и это может стать дополнительным предметом для обсуждения.

Наблюдения показывают, что многие учащиеся сравнительно легко справляются с заданиями, требующими воспроизведения знаний, но затрудняются переносить их в новую ситуацию. Обучение в 5 – 6 классах ведётся в основном на качественном уровне и в этом случае задача учителя ещё более усложняется. Расчётные задачи можно решать по отработанному алгоритму, а для решения качественных задач требуется понимание сути явлений и законов, описывающих те или иные стороны процесса. Поэтому, говоря о решении качественных задач, мы сразу поднимаем «планку» до уровня применения знаний. Умение рассуждать, мотивировать свой ответ очень хорошо проявляется при организации интеллектуальных игр, построенных на решении качественных задач. Учащиеся попадают в ситуацию творческого поиска. При этом они должны не только думать над вопросом, но и уметь выслушать ответ одноклассника, в случае необходимости дополнить его или предложить свою версию ответа. Например, сложным для учащихся оказался вопрос «обладает ли весом муха,

ползущая по потолку»? Опора у неё есть, причём в большинстве случаев горизонтальная, почему же тогда нет веса? Выясняется, что учащиеся не твёрдо знают определение веса и до конца не понимают его. Большой интерес и глубокое обсуждение различных сторон явления происходит и тогда, когда вопрос поставлен как проблемный эксперимент, то есть у учащихся нет достаточных знаний для объяснения явления. В этом случае введение нового понятия или изучение неизвестного явления становится наиболее продуктивным.

Для решения творческих экспериментальных задач учащиеся 5 - 6 класса ещё недостаточно подготовлены. Это – следующий качественный уровень, который, при соответствующей предварительной подготовке, гораздо легче достигается в 7 – 8 классе. В 5 - 6 классе, в ходе выполнения физических опытов, мы предлагаем юным исследователям их видоизменить, дополнить, придумать к ним вопросы. Например, выполнить задание по измерению веса тела при помощи динамометра сможет каждый учащийся. Усложним задание, спросив: 1) зависит ли вес тела от того, какой взять динамометр? 2) изменится ли вес тела, если этот опыт проводить на Луне? 3) изменится ли при этом масса тела.

Для развития наблюдательности и фантазии можно предложить найти наибольшее количество физических явлений в пейзаже за окном, на картине художника, составить рассказ - описание, например, своего велосипеда, употребив при этом как можно больше физических терминов, найти яркий пример физического явления или, наоборот, явную афизичность в ситуации, описанной в сказке, пословице, поговорке. В современном учебном процессе важно активизировать познавательную деятельность учащихся не только через формы организации учебного процесса, но и через его содержание, привлекая для этого всевозможный дополнительный материал, в том числе и компьютерные программы по физике. Хорошим дополнением к данному курсу может послужить обучающее средство «1С: Образовательная коллекция. Естествознание. 5 - 6 класс». Главные персонажи – учитель и два ученика отправляются на увлекательную познавательную прогулку. Удачное сочетание анимации, графики, видео – вставок и небольших заданий делают это пособие интересным для учащихся. Материалы диска позволяют оживить занятие и оказать помощь при подготовке домашнего задания. В серии познавательных мультфильмов «Смешарики. Пин – код» познавательная информация с глубоким физическим содержанием вписана в контекст мультфильма и представляет отдельный блок продукта. Интересные образовательные программы Get@Class.rus созданы новосибирскими учёными и методистами. Они имеют удобный формат для использования на занятии (3 - 5 минут) и позволяют привлечь к обучению учащихся их родителей, так как большинство предлагаемых экспериментов можно воспроизвести в домашних условиях. Много полезных сюжетов для уроков и домашней работы содержится в «Оксфордской видеоэнциклопедии для

детей». Оригинальная программа для учащихся младшего подросткового возраста «Экспериментаторы» выходит на телеканале «Мир».

Стоит ещё раз подчеркнуть, что предлагаемый пропедевтический курс физики в большей степени, чем систематический курс для 7 - 8 классов насыщен экспериментом, оперированием с предметами (приборами и приспособлениями). Каждое занятие обязательно должно содержать ключевой эксперимент, на базе которого оно построено и который будут выполнять сами учащиеся, так как в силу возрастных особенностей они ещё не готовы разбираться в строгих логических построениях, но любят активно действовать, фантазировать, изобретать. На занятиях курса каждый ученик получает возможность проявить свои способности (интеллектуальные, конструкторские, художественные). Многоуровневость учебного процесса может быть реализована через индивидуальные задания для выполнения в классе и дома, привлечение дополнительного материала из других учебных и научно - популярных изданий.

Для постановки опытов учащимися помимо имеющегося в кабинете оборудования для фронтальных лабораторных работ ГИА – лаборатории, полезно использовать набор - конструктор «Физика - 7» разработанный Варнавских А.Б., комплект «Микролаборатория - 1», предложенный Объедковым Е.С., комплекты фирмы «*Edustrong*» («Гидростатика», «Тепловые явления», «Магнитные явления» и др.). Дополнительное содержание и одновременно идеи для создания иллюстративного материала дают старые диафильмы «Из истории метрологии», «Трение», «Давление», «Атмосферное давление», «Как рисует свет», «Магнитное поле Земли», «Физика в природе», «Физика в игрушках», мультфильмы «Коля, Оля и Архимед», «Повелители молний» и др.

В течение года мы обычно предлагаем учащимся на выбор несколько заданий: 1) подготовить небольшие сообщения, дополняющие рассказ учителя; 2) создать короткую компьютерную презентацию какой – либо небольшой темы, отдельного физического явления или понятия; 3) поставить яркий физический опыт и продемонстрировать его на занятии в классе. Выполнение такого рода работы приучает школьников постоянно обращаться к дополнительной литературе, расширяет их кругозор, воспитывает ответственность и позволяет хорошо подготовиться к изучению физики первой ступени. Стоит также отметить, что занятия следует проводить в группах по 10 - 12 человек. В этом случае предлагаемая методика будет наиболее эффективной.

5 КЛАСС
УРОК № 1.
МИР, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЁМ (ЯВЛЕНИЯ ПРИРОДЫ)

Цель урока:

- ознакомить учащихся с предлагаемым для изучения предметом;
- ввести понятия: физическое тело, вещество, физическое явление;
- научить ставить простейшие физические опыты и описывать свои наблюдения.

Общие методические замечания.

В начале урока полезно вспомнить факты из истории естествознания, обратив внимание учащихся, на то, что человек с древних времен наблюдал за окружающим миром, от которого зависела вся его жизнь. Не зная причин природных явлений, он поначалу приписывал их возникновение сверхъестественным силам, но постепенно осмысливая свои наблюдения, стал приводить их в систему, соотнося причину и следствие. Например, современные учёные обнаружили в храмах, возведённых на вершинах гор Пелопонесского полуострова и посвящённых Зевсу, длинные металлические стержни, выполняющие роль молниеотводов. Вероятно, наблюдая, что молния ударяет в высокие и одиноко стоящие деревья, микенцы провели аналогию и придумали, как произвести больший эффект на молящихся. Рассказ полезно снабдить небольшим фрагментом видеофильма «Древние открытия. Производство энергии». (*Телеагентство Русский репортаж.2007*). В одном из эпизодов фильма упоминается древнегреческий философ Ксенофонт, который ещё в V в. до н.э. искал первопричину возникновения молнии в грозовых тучах и в конечном итоге оказался прав. В ходе урока полезно продемонстрировать и дать возможность учащимся самостоятельно показать ряд физических явлений, классифицируя их и выделяя механические, тепловые, электрические, магнитные и световые. В учебнике - тетради содержится вся необходимая информация, к которой следует обращаться в ходе урока. Наряду с учебником - тетрадь учащимся необходимо иметь обычную ученическую тетрадь, для ведения дополнительных записей, выполнения рисунков и чертежей.

Краткий конспект урока

Мы живем в удивительном мире природы. *Physis* - греч. природа. Нас окружает множество различных тел — больших и маленьких, живых и неживых. Все тела состоят из веществ. Линейка из пластмассы или древесины, гвоздь — из железа, айсберг — из льда и т. д.

Экспериментальное задание

Ознакомление с понятиями «физическое тело» и «вещество».

Оборудование: 1) цилиндры из стали, пластмассы и древесины различного объема; 2) бруски из стали, пластмассы, алюминия, древесины одинакового объема.

Задание

Рассмотрите различные тела и определите вещества, из которых они изготовлены.

Вопросы

1. В чём отличие представленных вам тел?
2. Назовите известные вам вещества и тела из них изготовленные.
3. Приведите примеры применения в быту и технике одних и тех же веществ взятых для изготовления различных тел. Как вы думаете, почему для изготовления данных тел выбраны именно эти вещества?

В природе все постоянно изменяется - после дня наступает ночь, после дождя на небе иногда появляется радуга. Явления природы или физические явления - это изменения, происходящие с физическими телами. Выделяют механические, тепловые, световые, электрические и магнитные явления.

Вопросы:

1. Приведите примеры физических явлений. К какому типу вы их отнесёте?
2. Приведите примеры явлений, сопровождающих друг друга или происходящих последовательно одно за другим?

Методическое замечание (М.з.) Наиболее информативным примером в данном случае будет гроза. В этом явлении можно усмотреть все необходимые для анализа явления: механическое (движение воздуха, дождь), звуковое (гром), которое в данный момент лучше выделить из механических, так как не разъясняется его природа, электрическое и световое (молния). Сложное, но полезное для развития интеллекта, тепловое (разогрев газа в канале молнии). Оно может быть представлено как поражение молниями деревьев, что позволяло древнему человеку иметь источник огня и затем долго поддерживать его в кострах. И, наконец, магнитное, если упомянуть о непонятных для учёных конца XVIII века явлениях перемагничивания компасов, при ударе молнии в мачту корабля или намагничивания железа в скобяных лавках, сгоревших после поражения их молнией. Подобная информация полезна и в том плане, что она позволяет учащимся понять, как в течение нескольких столетий разворачивается процесс познания, учёными постепенно открываются и объясняются новые стороны давно известного явления.

Физические явления мы можем наблюдать не только в природе, но и во время специально поставленных опытов.

Демонстрации учителя

1. Движение юлы, сопровождающееся звуком
2. Вращающийся круг Ньютона
3. Электризация электростатического султана
4. Разряд электрофорной машины
5. Притяжение постоянным магнитом металлических предметов и их намагничивание.

М.з. Важно показать, что в большинстве случаев, мы одновременно наблюдаем несколько взаимосвязанных физических явлений, среди которых можно выделить ключевое. Эффектные эксперименты, нужно сопровождать эвристической беседой. Затем предоставить учащимся возможность самим провести несколько опытов, иллюстрирующих различные явления.

Экспериментальное задание.

Наблюдение физических явлений.

Оборудование: 1) пластмассовая линейка; 2) лист бумаги; 3) мелкие кусочки бумаги; 4) два полосовых магнита; 5) мелкие стальные предметы; 7) небольшие кусочки фольги и картона; 6) плоскопараллельная пластина.

Задание.

Используя предложенное оборудование, продемонстрируйте физические явления.

М.з. Явления, которые учащиеся могут продемонстрировать - падение тела (механическое и звуковое явление); явление электризации линейки трением, намагничивания стальных предметов (отсутствие влияния магнита на бумагу, намагничивание стальных скрепок), разогрев кусочка фольги при трении его о поверхность бумаги, лежащей на столе (как тепловое явление, связанное с механическим и один из способов добывания огня). Световое явление – появление спектра при определённой ориентации плоскопараллельной пластинки относительно глаза. Ещё более эффективным будет эксперимент И.Ньютона по разложению света в спектр (если урок проводится в ясный солнечный день, разбросанные по всей стене спектры производят на учащихся большое эмоциональное воздействие). Тем более, что этот опыт – повод выяснить причину появления радуги на небе и разговора о том, какие условия необходимы для того, чтобы она появилась.

Все явления природы подчиняются определенным законам, которые действуют постоянно и никогда не нарушаются. Изменить их человек не может. Поэтому, главная цель науки — познать законы природы и использовать их в жизни. Физика – одна из основных наук о природе, хотя самая древняя - астрономия, изучающая Вселенную. Химия изучает строение и превращения веществ, биология — мир растений и животных, география — поверхность Земли, геология - недра Земли.

М.з. Для окончания беседы на уроке полезно обратить внимание учащихся на изображённое в учебнике - тетради «древо познания», позволяющее привести в систему представление о естественных науках и их взаимосвязи. Затем обязательно прокомментировать домашнее задание, которое является логическим продолжением разговора на уроке. Выполнение задания позволит учащимся вспомнить - на что учитель обращал особое внимание. Каждый последующий урок нужно начинать с проверки домашнего задания. Это значительно повысит ответственность учащихся и приучит их к системе в занятиях. Многие вопросы из домашнего задания служат хорошим «мостиком» для изучения нового материала.

Запись в тетради учащихся.

Physis - греч., природа. Физика – наука, изучающая основные законы природы. Физические тела — это все окружающие нас предметы. Они состоят из веществ. Физические явления — изменения, происходящие с физическими телами. Различают механические, тепловые, световые, электрические и магнитные явления.

УРОК № 2 КАК ИЗУЧАЮТ ЯВЛЕНИЯ ПРИРОДЫ?

Цель урока: показать, каким образом планируется и производится физический эксперимент.

Общие методические замечания

Цель второго урока - дать учащимся представление о важных методах изучения физических тел и явлений – наблюдениях и опытах. Пояснить, что изучение практически всех физических явлений начинаются с наблюдений. Но явления могут быть очень кратковременными (например, грозовой разряд) или редкими (например, солнечное затмение). С целью изучения многих явлений природы ученые пытаются воссоздать их в лабораторных условиях, смоделировать. Например, электрическую природу молнии удалось изучить, наблюдая искровой разряд на специально сконструированном устройстве - электрофорной машине. В этом случае наблюдения за ходом процесса производятся более детально, появляется возможность изменить условия эксперимента, понять как это скажется на результате. Первый опыт, который предлагается провести учащимся - опыт с наклонным желобом. Исторически - это был один из первых экспериментов, поставленных Г.Галилеем в ходе изучения законов свободного падения. С целью развития мышления учащихся и понимания ими роли эксперимента в познании природы, следует рассказать о нём подробнее, но сделать это через год, на вводном уроке в 6 классе. На данном этапе опыт проводится без измерительных приборов, роль которых в ходе эксперимента будет раскрываться постепенно.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос (проверка домашнего задания)

1. Приведите примеры явлений природы, которые изучает физика, связанные с движением тел, со светом, теплом, звуком, электричеством?
2. Приведите примеры очень больших и очень малых тел, которые существуют в природе? Из каких веществ они состоят?
3. Приведите примеры явления природы, в котором сочетается несколько физических явлений? Какое из них является основным?

Экспериментальное задание.

Изучение движения тела по наклонному желобу.

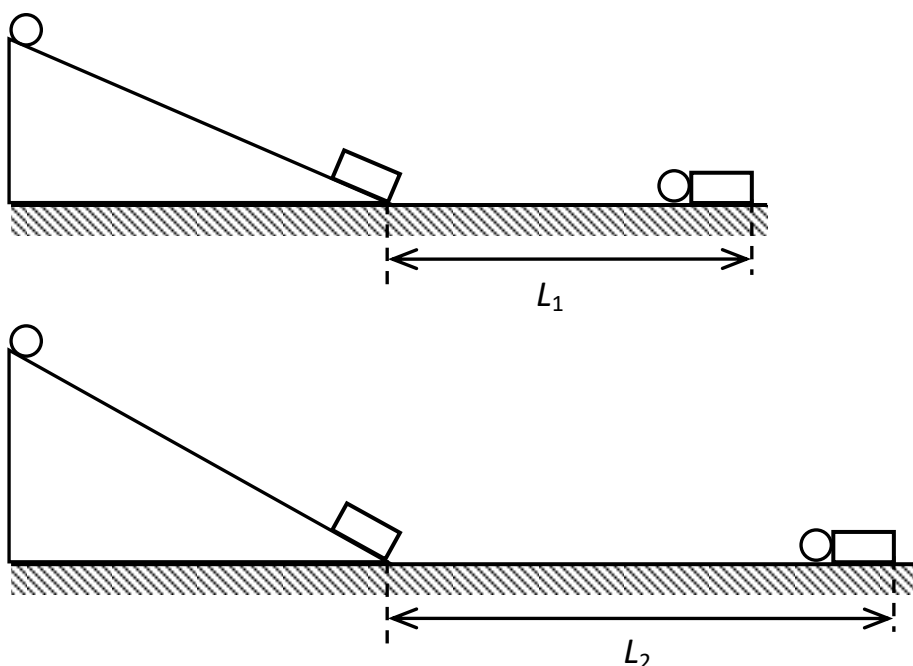
Оборудование: 1) два желоба с подставками; 3) шарик стальной; 4) шарик пластмассовый; 5) брусок квадратного сечения.

Последовательность действий:

1. Установите на столе подставку и укрепите на ней желоб. Проверьте, как зависит расстояние, пройденное пластмассовым шариком по горизонтальной поверхности от высоты, на которой укреплен желоб?
2. Замените пластмассовый шарик стальным. Сравните полученный результат с результатом предыдущего опыта. Объясните результат.

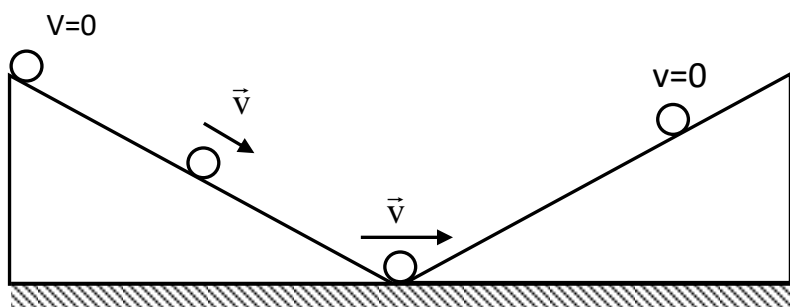
Вопрос:

Как зафиксировать и сравнить пройденные расстояния?



М.з. Учащиеся должны установить зависимость расстояния, проходимого шариком от высоты горки, используя для этого брусок квадратного сечения, который шарик продвигает по горизонтальной поверхности на определённое расстояние. Если заменить пластмассовый шарик стальным, пройденное расстояние будет больше. Возникает вопрос: почему? Для правильного объяснения явления у учащихся ещё нет знаний о понятиях «сила тяжести», «масса», «энергия», однако в ходе эксперимента они легко выявляют зависимость пройденного шариком расстояния от его массы (говоря, что стальной шарик тяжелее) и от высоты горки. Высота горки и масса в конечном итоге задаёт стальному шарик, скатившемуся с наибольшей высоты, наибольшую скорость у основания. Тот факт, что стальной шарик движется быстрее, и у основания горки имеет большую скорость, можно понять, запуская шарики одновременно по двум параллельным желобам с одинаковых высот, или располагая их на одном желобе друг за другом. Если первым стоит стальной шарик, он заметно опережает пластмассовый. Эти варианты решения задачи обычно предлагают сами учащиеся, проявляя фантазию и смекалку.

3. Измените условия проведения опыта. Разместите на подставках два желоба так, чтобы их концы пришли в соприкосновение. Поместите шарик на вершине одного из желобов. Почему шарик не поднимается по второму желобу на исходную высоту? Проиллюстрируйте эксперимент чертёжом.



М.з. Второй вариант сравнения скоростей шариков у основания горки реализуется, если второй желоб, поставлен навстречу первому. Г.Галилей использовал этот приём для иллюстрации явления инерции. В данном случае он поможет ещё раз показать зависимость скорости шарика у основания наклонного желоба от его высоты, влияние трения шарика о поверхность желоба и роль гравитации. Одним из важнейших аспектов обучения является выполнение чертежей и схематических рисунков. Это позволит учащимся лучше разобраться в конкретной физической ситуации и постепенно приобрести графические навыки, необходимые для оформления решения задач в будущем.

Запись в тетради учащихся

Наблюдения и опыты — источники физических знаний.

УРОК №3 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ НИТЯНОГО МАЯТНИКА

Цель урока: научить учащихся ставить простейшие физические эксперименты с использованием известных им приборов (линейки и часов с секундной стрелкой или электронного секундомера) и записывать результаты измерений.

Общие методические замечания

Начать урок следует с анализа вопросов домашнего задания, позволяющих закрепить представление об основных методах научного познания – наблюдении и опыте (вопрос №1). Простейший пример модели явления, который учащиеся могут привести, отвечая на вопрос №2 домашнего задания – это падение тел. Осенью опадает листва, падают с деревьев созревшие яблоки. Наблюдаемый процесс моделируется с помощью шарика и небольшого листочка бумаги. Причём из наблюдений следует, что листья (листочки бумаги) падают медленнее яблок (шариков). Следует пояснить учащимся, что для понимания причин падения тел и детального описания наблюдаемого явления учёным потребовались тысячелетия. В учебном процессе эта тема получит развитие через год, когда на первом уроке в 6 классе пойдёт разговор о пути познания природы, взглядах Аристотеля и Г.Галилея. К этому времени у учащихся накопятся необходимые знания и эмпирический опыт, чтобы начать делать обобщения. Многие учащиеся, отвечая на второй вопрос, обращаются к первому, отмечая, что капли на поверхности холодной банки, взятой из холодильника, и есть роса. Однако и в этой ситуации сложнее понять сам механизм явления, чем заметить аналогию. Учителю следует отметить сообразительность учащегося, и пояснить, что явление конденсации будет описано и экспериментально проверено на уроках в 6 классе. Ответ на вопрос №3 требует наблюдательности, логики и, в известной мере, фантазии. После того, как на первом уроке пример грозы уже приводился, учащиеся правильно выделяют несколько одновременно протекающих явлений (электрическое, световое, звуковое, механическое), отмечают тот факт, что молния может сверкать, а грома не слышно, или то, что радуга бывает двойная.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Летним утром на траве появилась роса. На наружной стенке стеклянной банки специально охлаждённой и вынутой из холодильника, со временем также заметны капли воды. В каком случае появление росы изучалось путем наблюдения, а в каком путем постановки опыта?

2. Смоделируйте физическое явление, которое вы наблюдали в природе в домашних условиях. Каков главный признак, отличающий опыт от наблюдения?

3. К какому типу физических явлений принадлежит: дождь, молния, гром, радуга?

а. Расположите явления в той последовательности, в какой они обычно наблюдаются в природе?

б. Можно ли наблюдать молнию, не сопровождающуюся дождём? Почему?

в. Можно ли наблюдать радугу без дождя?

г. Можно ли воспроизвести данные явления в лаборатории?

Для всестороннего изучения физических тел и явлений простого перечисления и описания их свойств на основе кратковременного восприятия недостаточно. Например, невозможно было во времена Г.Галилея (в XVI-XVII веке) изучать особенности поведения свободно падающих тел, так как не было даже точных часов. Создавать их начал сам Галилей, изучая процесс колебаний нитяного маятника. Физики, изучая различные свойства тел или физические явления, стремятся охарактеризовать их с количественной стороны. Количественной характеристикой тела или явления служит физическая величина.

М.з. Первым экспериментом, в ходе которого нужно не только произвести измерения, но и установить функциональные зависимости, выбран опыт с нитяным маятником. При постановке этого опыта наблюдательные учащиеся обычно выявляют множество интересных фактов. Например, то, что колебания стального шарика затухают медленнее, чем пластмассового тех же размеров. Этот процесс легко наблюдать, если исходно синхронизировать колебания. Однако, как окажется впоследствии, период колебаний маятника от материала шарика не зависит. Конструкция маятников с магнитными держателями, используемыми в подвесе, позволяет быстро изменить длину нити, значительно сокращая время на проведение эксперимента. Полезно показать учащимся фрагмент видеофильма «Колебания и волны» (ООО Кварт. 2006), где с помощью наложения кадров показано свойство изохронизма колебаний маятника.

На прошлом уроке мы проводили опыты и наблюдали, как протекают физические явления. Во время опыта часто требуется производить измерения. Изучая колебания маятника (шарика на нити) можно определить период (время одного полного колебания). Непосредственно измеряется длина нити (измерительной линейкой или лентой) и время 10 полных колебаний (с помощью секундомера). Промежуток времени и длина - это физические величины.

Лабораторная работа

Определение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити

Цель работы: определить период колебаний маятника путём измерения времени определённого числа колебаний; исследовать, как зависит время одного полного колебания от длины нити.

Оборудование: 1) штатив с муфтой и металлическим стержнем (или кольцом); 2) металлический шарик на нити; 3) пластмассовый шарик на нити; 4) измерительная лента; 5) часы с секундной стрелкой (секундомер).

Ход работы:

1. Подвесьте металлический шарик на нити к стержню, закреплённому в муфте штатива. Измерьте длину нити.

2. Отведите шарик в сторону от положения равновесия на небольшой угол и замерьте время 10 полных колебаний
3. Поделите измеренный промежуток времени на число колебаний и рассчитайте период колебаний. $T = t / n$
4. Исследуйте, от чего зависит период колебаний?
 - а) укоротите нить вдвое и вновь произведите измерения; установите, зависит ли период колебаний от длины нити?
 - б) увеличьте размах колебаний (амплитуду) и снова произведите измерения. Зависит ли период колебаний от амплитуды?
5. Данные занесите в таблицу и сделайте вывод: от чего зависит период колебаний маятников.

Дополнительное задание

Подвесьте к металлическому стержню, закрепленному в штативе два шарика на нитях одинаковой длины (один — металлический, другой — пластмассовый). Колебания какого шарика со временем прекращаются быстрее. Почему?

М.з. В течение первых уроков учащиеся должны ознакомиться с методами изучения явлений природы: 1) наблюдая физические явления; 2) моделируя физические явления (ставя опыт); 3) измеряя физические величины прямо или косвенно характеризующие физическое явление; 4) устанавливая функциональные зависимости между измеренными физическими величинами и выводя закономерности в протекании физических явлений; 5) проверяя установленные закономерности, повторно производя опыты. Однако на данном этапе обучения отдельные этапы познания ещё чётко не увязываются в единый цикл. Учащиеся действуют по заданному учителем алгоритму. Наряду с наблюдениями в ходе проведения опыта, учатся производить измерения и заносить данные измерений в таблицу.

Запись в тетради учащихся

Физическая величина - это количественная характеристика тела или явления.

УРОК №4 КАК ПРОИЗВОДЯТ ИЗМЕРЕНИЯ?

Цель урока: научить учащихся пользоваться измерительными приборами: определять цену деления, предел измерения прибора, правильно выбирать прибор для конкретных измерений.

Общие методические замечания

Вопросы домашнего задания построены на известных оптических иллюзиях Мюллера – Лайера, которые помогают подвести учащихся к проблеме точных измерений. На данном уроке, на примере измерения линейных величин, подробно рассматривается методика проведения измерений:

- уточняется понятие шкалы измерительного прибора;
- вводится понятие цены деления шкалы, предела измерений и погрешности измерений прибора;
- изучаются правила считывания результатов измерений для исключения ошибок на параллакс;
- повторяются формы записи числа в стандартном виде и с использованием приставок;
- сообщается о существовании устаревших единиц измерения, например длины, и современных единицах измерения. Хорошим дополнением к уроку будет демонстрация фрагмента фильма «Форма Земли» (*BBC.2010*), в котором рассказано о том, как в ходе экспедиции П.Буге в Перу (1735-1744) с целью измерения длины дуги в 1° в километрах, попутно была разработана идея введения метрической системы мер.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Приведите примеры быстро и медленно протекающих явлений природы. К какому типу физических явлений они относятся?
2. Рассмотрите монету, достоинством 1 копейка. Насколько совпадают результаты оценки диаметра монеты и непосредственных измерений этой величины?

На прошлом уроке мы измеряли длину нити с помощью линейки и промежуток времени с помощью часов. А что значит измеряли?

М.з. Полезным будет разговор, связанный с анализом рисунка в учебнике - тетради, иллюстрирующего процесс измерения удава из мультфильма «38 попугаев». Так как он поможет в игровой форме ввести понятие единичного отрезка – очень важного на данном этапе изучения темы.

Измеряли – значит сравнивали с единицей измерения. Сравнивать можно только однородные величины: длину с длиной, время со временем и т. д. Измерительная линейка и часы – это измерительные приборы. Любой прибор имеет шкалу, на которой штрихами нанесены деления. Некоторые штрихи оцифрованы. Самое маленькое значение физической величины, которое

можно измерить данным прибором – цена деления шкалы. Это – расстояние между соседними штрихами. Самое большое оцифрованное значение — предел измерения шкалы. Снимать показания со шкалы нужно, располагая ее напротив глаз. Если вы правильно произвели измерения, то погрешность в ходе измерений все равно возникнет (например, при измерении объёма воды мензуркой большую погрешность создаст явление смачивания стекла водой) и тем больше, чем больше цена деления прибора. Погрешность измерительного прибора составляет половину цены деления шкалы. За основную единицу измерения длины принят 1 м. Впервые он был определен как одна сорок миллионная часть длины земного меридиана проходящего через г. Париж. Используя приставки можно записывать величины большие или меньшие метра.

М.з. В учебнике – тетради приводится рассказ об истории создания единиц измерения длины, внесистемные единицы и таблица приставок. Для оживления урока можно продемонстрировать компьютерную презентацию, созданную на основе диафильма «Из истории метрологии». На данном уроке учащимся предлагается два творческих экспериментальных задания по измерению диаметра шарика и периметра колёсика на стержне (или блока). Используя предложенное оборудование, диаметр шарика можно измерить с помощью проволоки, вставляя её в отверстие, обвивая шарик картоном, или располагая его между двумя параллельными брусками. Полезно обсудить вопрос о допущенной экспериментальной погрешности, причинах её возникновения и показать способ записи результата с учётом погрешности измерений. Для расширения кругозора продемонстрировать штангенциркуль и микрометр, принцип работы которых, после проведения запланированных экспериментов будет понятен учащимся.

Экспериментальное задание № 1.

Определение диаметра шарика с помощью линейки

Оборудование: 1) шарик со сквозным отверстием; 2) кусок проволоки; 3) небольшой кусок картона; 4) два бруска; 5) линейка измерительная.

Задание

Придумайте, как можно измерить диаметр шарика с помощью линейки

Экспериментальное задание №2.

Определение периметра колёсика с помощью линейки

Оборудование: 1) колёсико на оси; 2) нить; 3) линейка измерительная.

Задание

Придумайте, как с помощью линейки можно измерить длину окружности (периметр) колёсика?

Вопрос

Как, зная периметр колёсика измерить длину кривой линии?

М.з. Если останется время на уроке можно предложить учащимся задание в форме игры, направленной на повторение и закрепление понятий «физическое тело», «вещество» и «физическое явление», а затем провести физический диктант, предложив учащимся

разнести несколько физических терминов по категориям «физическое тело», «физическая величина», «физическое явление»

Задание

Объедините два слова из трёх, используя понятия «тело», «вещество», «явление»: 1) снежинка, льдина, гололед; 2) лед, вода дождь; 3) Солнце, светлячок, свет; 4) капля, молния, радуга.

М.з. При выполнении предложенных заданий учащиеся часто выбирают не те параметры, по которым нужно выделить понятия. Например, объединяют воду и дождь, вместо того, чтобы объединить воду и лёд, как вещества, находящиеся в различном агрегатном состоянии, или льдину и гололёд, как однокоренные слова, хотя требовалось объединить снежинку и льдину, как физические тела.

Запись в тетради учащихся.

Измерить физическую величину - значит, сравнить ее с однородной физической величиной принятой за единицу. Для измерения физических величин используют измерительные приборы. Любой измерительный прибор имеет шкалу с определенной ценой деления. Погрешность измерительного прибора составляет половину цены деления шкалы.

УРОК №5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ТЕЛ

Цель урока: закрепить знания об измерении линейных величин; изучить метод ряда.

Общие методические замечания

В начале урока необходимо выяснить у учащихся как производится измерение линейных размеров тел, из – за чего возникает погрешность измерений, затем показать, почему нужно производить одно и тоже измерение несколько раз и находить среднее значение полученных измерений. Таблица, в которую заносятся данные, приведена в учебнике - тетради. Учащиеся должны записать размеры брусков в миллиметрах и указать погрешность и цену деления измерительного прибора. Прежде, чем проводить измерения методом ряда нужно проиллюстрировать сам метод измерений на примере шариков, которые использовались на прошлом уроке с целью определения их диаметра и обратить внимание на то, что результат измерений, полученный при использовании метода ряда, в первом приближении совпадает с ранее полученным значением.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Определите цену деления линейки, если между штрихами, соответствующими значениям 10 см и 9 см - 4 деления?
2. Почему так говорят: «От горшка два вершка», «Косая сажень в плечах», «Всяк на свой аршин меряет?».
3. Почему величина пяди, ладони и четверти у всех учащихся получились разные результаты?
4. Что означает в наименовании единиц измерения длины приставки: кило -, санти -, мили -, микро -?

Лабораторная работа (часть №1)

Измерение линейных размеров бруска

Цель работы: научиться пользоваться измерительной линейкой, определять цену деления и погрешность прибора.

Оборудование: 1) бруски деревянные разных размеров; 2) линейка измерительная.

Ход работы.

- 1) Определите цену деления и погрешность прибора. Запишите полученные данные в таблицу.
- 2) Произведите измерение длины малого бруска по трём граням. Запишите данные, вычислите среднее значение полученной величины и занесите его в таблицу.
- 3) Аналогичным образом произведите измерение ширины и высоты бруска.
- 4) Повторите эксперимент с бруском больших размеров. В каком случае ваши измерения произведены точнее? Почему?

М.з. Учащиеся должны отметить, что точность измерений зависит от соответствия изготовленной формы бруска его идеальной геометрической форме, состояния бруска (например, у старого бруска могут быть обитые края), правильности выполнения экспериментатором самого измерения. Для измерения размера большого бруска в качестве единицы измерения могут быть выбраны сантиметры, тогда как при измерении размеров малого бруска в сантиметрах значительно возрастает погрешность.

Лабораторная работа (часть №2)

Измерение размеров малых тел методом ряда

Цель работы: научиться использовать метод ряда для определения размеров малых тел.

Оборудование: 1) горох; 2) пшено; 3) нить (проволока); 4) карандаш; 5) линейка измерительная.

Ход работы.

- 1) Уложите вдоль линейки 10 горошин (зерен пшена) и измерьте длину ряда в миллиметрах.
- 2) Для получения линейного размера одной горошины (зерна) разделите длину ряда на число горошин.
- 3) Намотайте на карандаш 10 витков нити, плотно прижимая их друг к другу, и измерьте длину ряда в миллиметрах.
- 4) Поделите длину ряда на число витков и получите толщину нити.

Вопрос

Почему считается, что вы измерили средние значения физической величины?

Контроль знаний по теме «Физические явления. Наблюдения и опыты»

1 вариант

- 1 Какие измерения производят люди разных профессий, например, врачи, продавцы, водители автотранспорта?
- 2 Какие измерения длины бруска произведены наиболее точно? Почему? (рис. 1)
- 3 Одинаков ли период колебаний нитяных маятников, изготовленных из одного материала? (рис.2)
- 4 Чем отличается опыт от наблюдения?

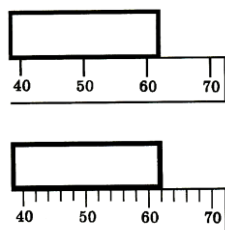


Рис. 1

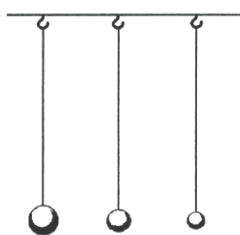


Рис. 2

2 вариант

1. Многие явления природы взаимосвязаны. Приведите примеры, подтверждающие это?
2. Какова цена деления линейки, если оцифрованы сантиметры. Какие показания снял исследователь (указаны стрелкой)? (рис. 1)
3. Одинаков ли период колебаний нитяных маятников? (рис. 2)
4. В каких случаях недостаточно наблюдений и нужно поставить опыт?

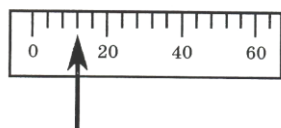


Рис.1

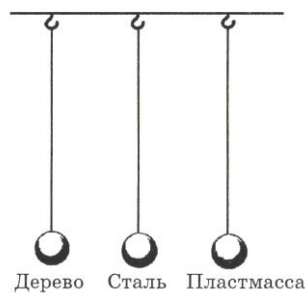


Рис.2

УРОК №6

КАК И ДЛЯ ЧЕГО ИЗМЕРЯЮТ ПЛОЩАДЬ И ОБЪЁМ ТЕЛ?

Цель урока: закрепить навыки, приобретенные учащимися по использованию измерительных приборов; научить измерять площадь плоских тел неправильной формы при помощи палетки.

Общие методические замечания

В начале урока следует обсудить с учащимися, в каких случаях необходимо знать площадь плоской поверхности и объём тела. Затем ввести представление о единичном квадрате и рассмотреть метод определения площади тел неправильной формы с помощью палетки. Тело лучше вырезать из плотного картона. Второе тело - выбрать в форме прямоугольной трапеции, три стороны которой имеют целые значения чисел в сантиметрах. В этом случае полученный с помощью палетки результат легко проверяется расчётами. После измерения длин трёх сторон, вычисляются площади прямоугольника и треугольника, а, затем и общая площадь путём сложения. В качестве дополнительного задания можно предложить учащимся найти площадь прямоугольной трапеции по известной формуле из геометрии, которую следует записать на доске. Умение изготавливать палетку и использовать ее для измерения площади тел неправильной формы пригодится в дальнейшем при определении давления твердых тел.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Какие физические приборы есть у вас дома?
2. Что значит: измерить физическую величину?
3. Что такое цена деления шкалы прибора?
4. Что такое погрешность измерения прибора? Экспериментальная погрешность?
5. Какова точность измерения температуры:
а) комнатным термометром; б) медицинским термометром?

Палетка представляет собой плоскость, на которую нанесена сетка. Каждый квадрат этой сетки имеет длину стороны 1 см. Площадь каждого квадрата 1 см². Палетку лучше изготавливать из прозрачного материала, тогда можно просто наложить её на фигуру, площадь которой нужно измерить и сосчитать число квадратных сантиметров, укладывающихся на фигуре. N - число полных квадратов, M - число не полных квадратов, которое нужно разделить на два, получив значение $m = M/2$.

$$S = (N + m) \cdot 1 \text{ см}^2$$

Если нет прозрачной бумаги, можно расчертить тетрадный лист на квадратные сантиметры и на этот лист наложить фигуру.

Экспериментальное задание №1

Измерение площади поверхности тела с помощью палетки.

Оборудование: 1) лист бумаги в клетку; 2) плоские тела из картона (одно в форме прямоугольной трапеции); 3) линейка.

Последовательность действий:

- 1) Положите тело из картона на лист бумаги в клетку и обведите его.
- 2) Выделите на листе квадраты площадью 1 см^2 .
- 3) Сосчитайте число полных квадратных сантиметров, число неполных квадратных сантиметров и вычислите площадь фигуры по предложенной формуле.
- 4) Запишите результат с использованием погрешности.
- 5) Определите площадь тела в форме прямоугольной трапеции с помощью палетки.
- 6) Производите измерения длины, ширины и высоты трапеции. Определите площадь фигуры, используя полученные значения.
- 7) Рассчитайте площадь прямоугольной трапеции, используя известную формулу из геометрии.
- 8) Сравните все три результата.

Вопрос

Почему возникает погрешность при измерении площади фигуры с помощью палетки?

Одним из важных свойств тела является его объем. По аналогии с измерением длины и площади прямоугольника, объем параллелепипеда можно измерить, подсчитав число кубиков единичного объема входящих в полное тело параллелепипеда. Как рассчитать объем параллелепипеда иначе?

М.з. В качестве дополнительного материала полезно использовать программу «Объём тела» из серии программ Get@Class.rus, где в первой части наглядно демонстрируется измерение объёма параллелепипеда, путём заполнения его телами меньшего единичного объёма.

Экспериментальное задание №2

Определение объема параллелепипеда

Оборудование: 1) деревянный брусок; 2) линейка измерительная.

Последовательность действий:

- 1) Определите длину, ширину и высоту бруска в сантиметрах. Занесите данные в таблицу.
- 2) Рассчитайте объем бруска.
- 3) Укажите в таблице цену деления прибора и его погрешность.

М.з. Если на данном уроке используются те же бруски, которые выдавались на прошлом уроке, достаточно линейные размеры брусков, полученные в миллиметрах, перевести в сантиметры.

УРОК №7
КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕНЗУРКИ
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3.
ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЁМА ЖИДКОСТИ

Цель урока: научить учащихся пользоваться мензуркой и измерять с её помощью объём жидкости.

Общие методические замечания

Большинство измерений объёмов как жидкостей, так и твёрдых тел, производится с помощью измерительного цилиндра. В быту его используют для измерения объёма жидкостей и сыпучих тел. Следует отметить, что в курсе физики 7 класса, из-за большого объёма содержания излагаемого материала не удастся детально ознакомить учащихся с этим измерительным прибором, точнее с применением его для решения экспериментальных задач. В курсе физики 5 класса учащимся предоставляется возможность использовать цилиндрические мензурки с разной ценой деления и осуществить градуировку цилиндра.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1)Какая физическая величина измеряется с помощью палетки?
- 2)Что такое единичный объём? В каких единицах он измеряется?

Объём жидкости измеряют с помощью мерного сосуда - мензурки. Чаще мензурка изготавливается в виде сосуда цилиндрической формы, на который нанесена вертикальная шкала. Единица измерения объёма $1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$.

Экспериментальное задание №1

Изучение мензурки

Оборудование: 1) мензурка с ценой деления 1мл; 2) мензурка с ценой деления 2мл; 3) коническая мензурка

Последовательность действий

- 1.Рассмотрите стоящие перед вами мензурки и определите у них цену деления и предел измерения.
- 2.Какие из предложенных мензурок дают более точные измерения.
3. Почему шкала конической мензурки неравномерная?

Экспериментальное задание №2

Конструирование мензурки

Оборудование: 1) две шкалы одинаковой высоты, но с разной ценой деления (предел 20 мл, предел 200 мл); 2) не оцифрованная шкала; 3) мензурка с пределом измерения 25 мл; 4) цилиндрический стакан с пределом измерения 250 мл; 5) неградуированные цилиндрические стаканы; 6) пробирка с плоским дном; 7) шприц с пределом измерений 1мл; 8) полоска бумаги с клеевым слоем; 9) карандаш.

Последовательность действий

- 1) Рассмотрите предложенные вам прозрачные шкалы и подберите из числа неградуированных цилиндрических стаканов тот сосуд, к которому они подходят. Как это можно сделать, имея предложенное оборудование?
- 2) Создайте свою шкалу для предложенного вам цилиндрического сосуда. С этой целью налейте в него объём жидкости, согласно его вместимости. Приложите к нему лист бумаги. Обозначьте начало и конец шкалы, затем разбейте её на равные части согласно выбранной вами цене деления.

М.з. Учащиеся должны рассмотреть предложенные шкалы и подобрать необходимую шкалу для градуировки пробирки с плоским дном. Предполагается, что она подойдёт для создания мензурки с пределом 20 мл. Для того, чтобы в этом убедиться, учащиеся производят измерение объёма воды, вошедшего в данный сосуд с помощью мензурки, с пределом 25 мл. Второй способ, который они обычно предлагают, состоит в постепенном заполнении пробирки меньшими кратными объёмами воды, например шприцем с пределом измерений 1мл (аналогичным образом впоследствии производится градуирование динамометра с помощью грузов массой 102 г). Оба способа выполнения работы следует предварительно обсудить с учащимися. Поинтересоваться какой из них они считают более подходящим? Почему? Следует также выяснить, какую роль при градуировке играет толщина линии, проведённой на бумаге карандашом. Не оцифрованная шкала, выданная для рассмотрения, совершенно безликая. На ней не выделены штрихи более крупных размеров. Пользоваться ей неудобно, даже если попытаться приспособить её для предложенных неградуированных сосудов. Подойдёт ли шкала с пределом измерений 200 мл для градуировки зависит от объёма предложенного неградуированного стакана. В любом случае нужно предоставить учащимся возможность изготовить свою шкалу.

Лабораторная работа

Измерение объёма жидкости при помощи мензурки.

Оборудование: 1) мензурка с ценой деления 1мл; 2) стакан с водой; 3) два пузырька разной вместимости.

Ход работы:

- 1) Определите цену деления мензурки.
- 2) Налейте в мензурку из стакана произвольный объём воды. Произведите измерения.
- 3) Определите вместимость предложенных вам пузырьков и произвольный объём воды, помещенный в них. Данные занесите в таблицу.

Вопрос

Можно ли с помощью мензурки определить объём одной капли воды?

Запись в тетради учащихся

Объём жидкости измеряется при помощи мензурки Единица измерения объёма $1\text{см}^3 = 1\text{мл}$

УРОК №8 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЁМА ТВЁРДЫХ ТЕЛ С ПОМОЩЬЮ МЕНЗУРКИ

Цель урока: научить учащихся пользоваться мензуркой для измерения объема твердых тел различной формы и размеров.

Общие методические замечания

Начать объяснение нового материала полезно с рассказа о том, как теоретически определить объем цилиндра. Определить высоту и диаметр – простое задание, а как найти площадь круга. Рассказ о математике созданной древними обычно вдохновляет учащихся, и они легко воспринимают информацию о числе π и возведении числа в квадрат. Полученный результат расчетов затем будет подтвержден два раза экспериментально: в основном опыте лабораторной работы и опыте с отливным сосудом. При желании можно ограничиться телом в форме параллелепипеда, если есть возможность погрузить его в воду. Первый вопрос домашнего задания урока №7 по определению цены деления и объема жидкости, налитой в мензурки, изображенные на рисунках, обычно вызывает затруднения, поэтому нужно обязательно проверить правильность его выполнения.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Как можно определить объем жидкости?
2. В каких единицах измеряют объем жидкости?
3. Сравните два объема $V_1=1$ л и $V_2=1$ дм³.

Лабораторная работа.

Определение объема твердого тела при помощи мензурки.

Оборудование: 1) мензурка с ценой деления 1 мл; 2) мензурка с ценой деления 0,5 мл; 3) мерный стакан с ценой деления 5 мл; 3) стакан с водой; 4) отливной стакан; 5) цилиндры алюминиевый и латунный для калориметрических работ на нити; 6) болт на нити; 7) стеклянный пузырек.

Ход работы:

1. Налейте в мензурку некоторый объем воды и определите его значение.
2. Погрузите в воду твердое тело на нити. Определите объем воды и тела.
3. Вычитанием из объема воды и тела первоначального объема воды, найдите объем тела.
4. Повторите опыт с другими телами. Данные занесите в таблицу.

М.з. Различные мензурки выданы учащимся с целью проверки правильности выбора необходимого оборудования для решения той или иной экспериментальной задачи. Известной сообразительности требует выполнение задания по определению внешнего объема пузырька и объема стекла пузырька. Объем пузырька можно определить, поместив пузырёк в мензурку горлышком вниз и постепенно утапливая карандашом. Для определения объема стекла пузырька его следует аккуратно погрузить на дно мензурки с помощью карандаша или вычесть из внешнего объема пузырька – внутренний (объем налитой в пузырёк воды, который уже известен с предыдущего урока). Совпадение в первом приближении результатов эксперимента в двух вариантах постановки вдохновляет

учащихся на дальнейшие исследования. Завершается серия экспериментов опытом с отливным сосудом. Во второй части программы «Объём тела» из серии программ Get@Class.rus демонстрируется опыт по определению объёма тела произвольной формы с помощью мензурки, которым можно воспользоваться для проецирования экспериментальной установки на экран.

Вопросы для закрепления

1. Как с помощью мензурки измерить объём тела, которое целиком в мензурку не помещается?
2. Повлияет ли на результат измерения объёма твердого тела с помощью мензурки замена воды подсолнечным маслом?
3. Можно ли определить объём куска сахара с помощью мензурки?

М.з. Сообразительные учащиеся могут задать вопрос: сахар – рафинад или комовой, так как объём комового сахара измерить возможно (в отличие от рафинада, он сразу не растворится).

УРОК №9

ИНЕРТНОСТЬ И ИНЕРЦИЯ. МАССА ТЕЛА

Цель урока: ввести понятия инерции и инертности; установить связь между изменением скорости взаимодействующих тел и их массами.

Общие методические замечания

Масса относится к той категории физических величин, измерить которую достаточно легко. Гораздо сложнее понять, что она из себя представляет, как физическая величина. Определять массу как некоторое количество вещества не следует даже на начальном этапе обучения (тем более что термин - «количество вещества» имеет совсем иной физический смысл). Масса одно из фундаментальных свойств материи, мера инертных и гравитационных свойств тел. Цель данного урока разграничение понятий «инертность» - как свойства тела, его способности изменять скорость и «инерции» - как явления сохранения скорости движения тела. Этот материал сложен для усвоения пятиклассниками, но тем не менее привлекает их внимание, так как многие из предлагаемых в экспериментах сюжетов знакомы им из повседневного опыта.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. У вас имеется коробок канцелярских скрепок. Опишите, как измерить с помощью мензурки объём одной скрепки.

М.з. Учащиеся, имеющие стереотипное мышление будут рассказывать о методах измерения объёма твердого тела с помощью мензурки, не принимая во внимание, что объём одной скрепки очень мал, а в задаче есть подсказка — дана коробка со скрепками. Тем более, что подобный вопрос с каплями жидкости уже обсуждался ранее.

2. Объём какого из сыпучих тел будет определён с меньшей погрешностью: гороха или сахарного песка? Почему?

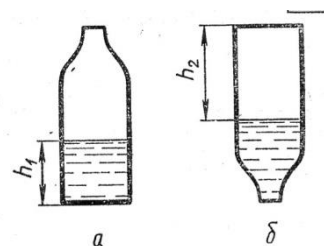
3. Как определить, какой объём от объёма песка займут песчинки, имея две мензурки, стаканчик с водой и стаканчик с песком.

М.з. Учащиеся должны догадаться, что им необходимо измерить отдельно объём воды и объём песка, затем влить воду в песок, обратив внимание на то, как во время эксперимента из промежутков между песчинками, выходит воздух. Затем произвести измерение объёма воды и песка и найти объём песчинок вычитанием из общего объёма воды и песка объёма воды.

Вопрос

Можно ли подобный эксперимент провести с использованием сахарного песка?

4. Закрытая тонкостенная бутылка прямоугольной формы с плоским дном частично заполнена водой. Как, не открывая бутылку и имея лишь линейку, определить вместимость бутылки?



М.з. Учащиеся не сразу догадываются, что бутылку следует перевернуть, чтобы определить объём воздуха в бутылке, а затем сложить два объёма (воды и воздуха).

Одним из самых важных свойств тела является его масса. Массой обладают все тела от песчинки до огромных звезд. Вы часто встречаетесь с массой в быту, когда ходите в магазин за продуктами, пытаетесь сдвинуть или поднять груз, то есть изменить его состояние, скорость. В науке говорят — масса тела обнаруживается при его взаимодействии с другими телами. Если скорость одного из взаимодействующих тел изменяется больше, то его масса меньше.

Демонстрация

Движение тележек разной массы после их взаимодействия

М.з. Следует продемонстрировать различное изменение скорости тележек под воздействием скрепляющей их пружины. Понятие скорости тела учащимся знакомо из курса математики, поэтому в данном случае им можно свободно пользоваться.

То из тел, которое медленнее изменяет свою скорость при взаимодействии, более инертно, то есть обладает большей массой. Инертность — *лат. inertio* - бездеятельность, лень. Поэтому массу определяют как меру инертности (способности тела изменять свою скорость). В быту её чаще определяют как меру гравитации (способности тела притягиваться к Земле). Во время взвешивания на рычажных (или пружинных) весах, сравнивается притяжение к Земле тела и эталона (или измеряя степень деформации пружины).

Экспериментальное задание №1

Изучение инертных свойств тела и явления инерции.

Оборудование: устройство для демонстрации инерции и инертности.

Последовательность действий:

1. Установите вертикально трубку.
2. Расположите на трубке горизонтальную пластину.
3. Поместите на пластину шарик точно над трубкой.
4. Отведите вертикальную пластину на некоторый угол и отпустите. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

М.з. Традиционно учащиеся говорят о том, что шарик не успевает набрать скорость и падает отвесно на трубку. Для пятиклассника этот ответ достаточно грамотный.

Экспериментальное задание №2

Изучение инертных свойств тела и явления инерции.

Принадлежности: 1) бруски деревянный и стальной равного объёма; 2) лист бумаги

Последовательность действий:

- 1) Положите деревянный брусок на лист бумаги и потяните лист. Что вы наблюдаете? Почему брусок движется вместе с листом?
 - 2) Положите деревянный брусок на лист бумаги и резко дерните за лист. Брусок остаётся на месте, относительно стола. Почему?
 - 3) Повторите эксперимент со стальным бруском. Как зависит результат от массы бруска?
-

М.з. Объяснение результатов данного эксперимента сводится к тому, что во втором и третьем случаях трение преодолевается и брусок, в силу инертных свойств, остаётся на месте, а в первом – трение о лист удерживает брусок.

Экспериментальное задание №3

Изучение инертных свойств тела и явления инерции.

Оборудование: 1) два больших бруска; 2) малый стальной брусок; 3) кусочек пластилина.

Последовательность действий

1. Расположите на столе два деревянных бруска.
2. На краю одного из них вертикально поставьте малый стальной брусок, укрепив его пластилином.
3. Резко сдвиньте бруски до соударения, направляя их навстречу друг другу. Что вы наблюдаете? Объясните результат?
4. Восстановите положение стального бруска. Резко сдвиньте бруски, располагая их один за другим. Что вы наблюдаете? Объясните результат?

М.з. Если имитировать лобовое столкновение при аварии, то «пассажир», не пристегнувшийся ремнём безопасности, в силу инертных свойств, вылетит вперёд. Во втором случае – откинется назад.

Экспериментальное задание №4

Сравнение масс тел по величине растяжения пружин

Оборудование: 1) штатив с муфтой и стержнем; 2) две пружины равной жёсткости; 3) цилиндры из алюминия и латуни равного объёма

Последовательность действий:

1. Укрепите в штативе стальной стержень.
2. Разместите на нем две пружины равной жесткости.
3. Подвесьте к одной пружине латунный цилиндр, а к другой — алюминиевый того же объема. Сравните растяжение пружин. Объясните результат.

М.з. На данном этапе обучения можно удовлетвориться ответом, построенном на эмпирических знаниях: «Латунный цилиндр «тяжелее», поэтому сильнее притягивается к Земле и растягивает пружину».

Запись в тетради

Инертность - свойство тела, его способность изменять скорость. Масса – мера инертности тела. Инерция - явление сохранения скорости движения тела (в том числе и состояние покоя).

Контроль знаний по теме «Измерение объёма жидкостей и твёрдых тел с помощью мензурки»

1 вариант

1. Какова цена деления мензурки и объём воды налитой в неё? Какой максимальный объём жидкости может быть измерен данной мензуркой? (рис.1). Каковы будут показания прибора, если взять такой же объём бензина?

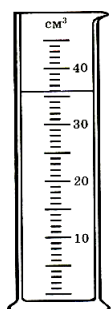


Рис.1

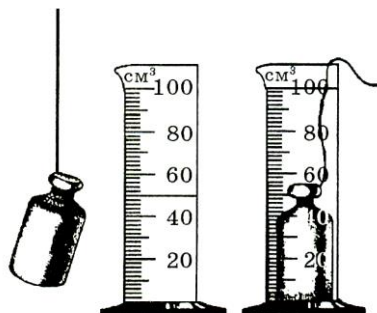


Рис.2

2. Определите цену деления, предел измерений мензурки и объём сплошного металлического тела? (рис.2)

3. Каков будет результат измерений, если тело будет не сплошное, а полое?

2 вариант

1. Какова цена деления мензурки и объём воды налитой в неё? Какой максимальный объём жидкости может быть измерен данной мензуркой? (рис.1). Каковы будут показания прибора, если взять такой же объём подсолнечного масла?

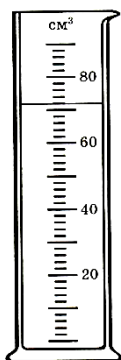


Рис.1

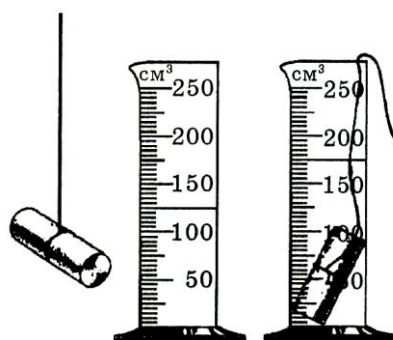


Рис.2

2. Определите цену деления, предел измерений мензурки и объём сплошного металлического тела? (рис.2)

3. Зависит ли результат измерений от формы тела и его расположения внутри мензурки?

УРОК №10.
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА ВЗВЕШИВАНИЕМ

Цель урока: научить учащихся пользоваться рычажными весами и с их помощью определять массу тел; проиллюстрировать понятие аддитивности массы.

Общие методические замечания

Данный урок традиционно привлекателен для учащихся. Они с удовольствием рассматривают разновесы и учатся производить взвешивание. На данном этапе изучения курса, ещё не введено понятие силы тяжести и веса, не рассмотрен принцип действия равноплечего рычага, поэтому достаточно чисто интуитивных представлений о том, что на равноплечих весах масса тела уравнивается суммарной массой гирь. В качестве дополнительного экспериментального задания полезно предложить учащимся изготовить самодельные разновесы из куска мягкой проволоки.

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос

1. Почему пассажиры в автобусе наклоняются вперёд при резком торможении автобуса?
2. Почему атлет в цирке поднимает гирю медленно, затрачивая большие усилия, а клоун свою «гирю» легко пинает ногой?
2. стакан накрыт небольшой открыткой. Над отверстием стакана на открытке лежит монета. Почему монета оказывается в стакане после того как вы щёлкнули по открытке?

Лабораторная работа.

Определение массы тела взвешиванием на рычажных весах.

Оборудование: 1) весы; 2) разновесы; 3) взвешиваемые тела (брусочки равного объёма, изготовленные из древесины, пластмассы и стали).

Ход работы:

1. Уравновесьте весы
2. Положите на левую чашку весов взвешиваемое тело, а на правую — гири из разновесов, начиная с самой большой, и снова добейтесь равновесия.
3. Определите массу тела, сложив массы всех поставленных на весы гирь.

Дополнительное задание

Выберите два любых взвешенных вами тела и определите простым сложением их общую массу. Проверьте результат взвешиванием. Произведите контрольное взвешивание на электронных весах. Почему может отличаться результат?

М.з. Приобретённые знания, касающиеся аддитивности массы, потребуются учащимся, когда масса тела будет рассмотрена как сумма масс составляющих его молекул.

Запись в тетради учащихся

Измерить массу можно с помощью рычажных весов, сравнивая массу тела с массой эталона, или пружинных весов, по величине растяжения пружины.

М.з. В конце первой четверти (или в начале второй) проводится тест, позволяющий определить уровень усвоения учащимися полученных знаний. Первые три вопроса в большей степени проверяли знания, приобретённые при изучении курса «Окружающий мир» в начальной школе. Второй блок содержит вопросы, направленные на проверку умения пользоваться мензуркой (измерительным цилиндром). Задания третьего блока проверяют первоначальные навыки экспериментирования, приобретённые в ходе изучения материала первых уроков пропедевтического курса, на которых учащиеся изучали движение шарика по наклонному желобу и процесс колебаний нитяного маятника. В качестве дополнительного задания предлагалось установить, как зависит период колебаний нитяного маятника от амплитуды колебаний. Пятиклассники обычно хорошо справляются с данными заданиями. Особый интерес у них вызывает результат дополнительного эксперимента, в ходе выполнения которого они, вслед за Г.Галилеем, «открывают» изохронизм колебания маятника, а учитель имел возможность на раннем этапе изучения физики показать, что законы природы не всегда очевидны в своём проявлении. Поскольку учащиеся ещё не знакомы с понятием плотности, но производили на уроке взвешивание брусков одинакового объёма из пластмассы, древесины и стали, они имеют необходимую информацию для ответа на вопрос №9 данного теста. Важно, чтобы они смогли ею воспользоваться.

НАЧАЛЬНЫЙ ТЕСТ. 5 КЛАСС

НАБЛЮДЕНИЕ

1.(установление причинно – следственных связей)

В каком порядке нужно расставить фразы, чтобы показать круговорот воды в природе

1. река несёт воду, выпавшую в виде дождя в море
- 2.из тучи идёт дождь
- 3.ветер переносит облака на сушу
- 4.вода испаряется и собирается в тучи (облака)

А.1→2→3→4

Б.2→1→3→4

В.4→1→2→3

Г.4→3→2→1.

2. (классификация, выбор оснований для сравнения)

По какому признаку разбиты тела на группы?

1	2	3
вода	камень	кислород
керосин	гвоздь	азот
спирт	дерево	водород

А.1 и 2 – то, что человек использует в своей жизни

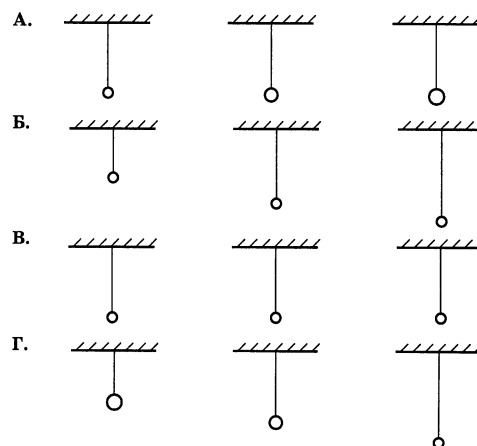
Б.1 – жидкости, 2 - твёрдые тела, 3 –газы

В.2 – встречаются очень часто, 1 – встречаются редко, 3- нельзя заметить

Г.1 и 2 можно потрогать, 3- нельзя потрогать.

8. (планирование хода эксперимента)

Девочка получила задание выяснить, как зависит число колебаний тела, подвешенного на нити, от длины нити. Время колебаний 10 с. Какую группу маятников ей следует выбрать?



9. (анализ результатов эксперимента)

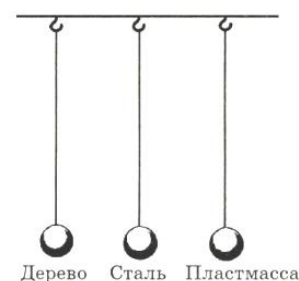
В ходе эксперимента с группой нитяных маятников оказалось, что быстрее затухают колебания маятника с шариком из пластмассы. Ученик сделал вывод, что...

А) пластмассовый шарик полый

Б) время колебаний определяется массой маятника

В) сопротивление среды существеннее для пластмассового шарика

Г) все три вывода дополняют друг друга



УРОК №11
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ №6 -7
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ ЖИДКОСТИ И МАССЫ МАЛЫХ ТЕЛ
ВЗВЕШИВАНИЕМ

Цель урока: закрепить навыки взвешивания тела на рычажных весах.

Общие методические замечания.

Данный урок позволяет закрепить знания и умения, полученные учащимися на предыдущем уроке. В ходе первого опыта по взвешиванию некоторого объема жидкости учащиеся обнаружат, что масса воды объемом 5 мл составляет 5 г, объемом 10 мл составляет 10 г. Это важные сведения, на которые пригодятся, когда речь пойдет о плотности вещества. В ходе дальнейших экспериментов окажется, что масса воды больше массы спирта, взятого в том же объеме. Это ещё один мостик для изучения материала по теме «Строение вещества». Второе экспериментальное задание, выполняемое на данном уроке, направлено на закрепление уже имеющихся у учащихся сведений о методике измерения размеров и объема малых тел. Прежде, чем учащиеся приступят к выполнению задания, нужно выслушать ответы на вопрос о том, в какой последовательности они будут его выполнять.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Изменилась ли масса воды после переливания её из банки в ведро?

М.з. Этот вопрос готовит учащихся к изучению свойств жидкостей, которые легко изменяют свою форму, но сохраняют объем, а, следовательно, массу.

2. Из овечьей шерсти скатали валенки. Изменилась ли масса тела, если не было отходов?

Лабораторная работа.

Измерение массы жидкости находящейся в сосуде, при помощи рычажных весов.

Оборудование: 1) весы с разновесами; 2) пузырёк; 3) стакан с водой; 5) мензурка с ценой деления 0,5 мл; 4) сосуд со спиртом

Ход работы:

1. Определите массу пузырька
2. Налейте в пузырёк произвольный объём воды и определите массу пузырька с водой
3. Найдите вычитанием массу воды в пузырьке
4. Повторите эксперимент, налив в пузырёк 10 мл воды
5. Повторите эксперимент с объёмом спирта $V = 10$ мл

Экспериментальное задание.

Определение массы малых тел при помощи электронных весов

Оборудование: 1) электронные весы; 2) пузырёк с рисом закрытый пробкой; 3) лист бумаги в клетку; 4) ножницы

Последовательность действий

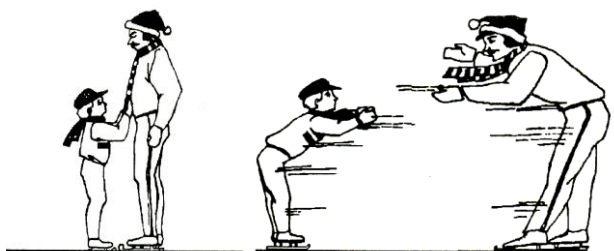
- 1) Произведите взвешивание 20 зёрен риса
- 2) Разделите полученную массу на число зёрен и получите массу одного зерна.
- 3) Вырежьте из бумаги листок 10·10 клеток. Взвесьте его на электронных весах
- 4) Сосчитайте число клеток и поделите полученную вами массу листа на число клеток.

Вопрос. Можно ли произвести данное взвешивание на рычажных весах?

Контроль знаний по теме «Масса тела»

1 вариант

1. Кто после взаимодействия проедет большее расстояние - тренер и юный фигурист? Почему?



2. Сколько килограмм составляет 5 тонн, 20 г?
3. Изменяется ли масса воды при ее замерзании?

2 вариант

1. Почему массивный плот, медленно отплывает от мостков в сторону, противоположную прыжку мальчика?



2. Сколько килограмм составляет 30 тонн, 100 г?
3. В стакане находится смесь воды и льда. Изменится ли масса содержимого в стакане, если весь лед растает? Испарением воды пренебречь.

УРОК №12

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. МОЛЕКУЛЫ

Цель урока: подтвердить экспериментально основную идею атомизма: все тела состоят из частиц, между которыми есть промежутки.

Общие методические замечания

Начать изучение строения вещества полезно с проблемной ситуации, которая возникает на базе проведенных ранее учащимися экспериментальных исследований. Например, почему тела одинакового объема, но изготовленные из разных веществ имеют различную массу? Встает вопрос о том, как устроены тела, являются ли они сплошными или состоят из невидимых глазу мельчайших частиц? Как частицы располагаются друг относительно друга? Одинаковы ли они у разных веществ? Если нет, то чем отличаются: массой, объемом, строением? В ходе эвристической беседы выясняется, что учащимся известно множество фактов, свидетельствующих о делимости вещества. Например, вода может раздробиться на мелкие брызги. Но, если песок состоит из отдельных песчинок и промежутки между которыми вполне осязаемы, то вода может пребывать в виде таких мелких капель, что об их присутствии судят только по повышенной влажности в помещении. Ряд примеров можно привести, зачитав отрывок из книги Лукреция Кара «О природе вещей», и пояснить учащимся, что еще древние ученые предполагали существование мельчайших частиц, из которых состоят все тела и наличие промежутков между ними. Существование промежутков легко обнаружить, сжимая воздух в цилиндре под поршнем, последовательно меняя концентрацию раствора перманганата калия и т.д. Термины атом и молекула (но не их научные содержания) учащимся знакомы. Пятиклассникам следует разъяснить, что вещества, могут быть простые и сложные. Например, вода может быть получена при соединении двух веществ: водорода и кислорода. Простые вещества состоят из однотипных атомов, сложные - из различных атомов, соединенных в молекулу. Молекулы можно разделить на отдельные атомы химическим путем, или при высокой температуре. Для наглядности хорошо привести сравнение со стеной дома, которую ее можно разобрать по кирпичику, каждый из которых - часть стены. Можно дать задание учащимся смоделировать атомы и молекулы. Изготовить из пластилина разного цвета атом кислорода и два атома водорода затем соединить их в молекулу воды. В качестве атомов кислорода и углерода подойдут шарики разных цветов от набора по кристаллографии, атомы водорода изготавливаются из пластилина. Молекула метана получается при соединении одного атома углерода и четырех атомов водорода, расположенных в углах тетраэдра. Желательно на электронной доске представить рисунок или использовать саму доску для рисования. В завершении беседы нужно отметить, что предел делимости вещества окончательно удалось установить только в XX веке. Для домашнего просмотра подойдет сюжет «Строение вещества. Молекулы» на CD диске «Естествознание. 5 класс», а также раздел «Атомы» в «Оксфордской видеэнциклопедии для детей».

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Резиновый образец растянули. Изменилась ли его масса?
2. Гирию подняли на высоту 2 м от пола. Изменилась ли масса гири?
3. Гирию погрузили в сосуд с водой. Изменилась ли масса гири?
4. Изменится ли масса тела, если его перенести с Земли на Луну?

М.з. Данные вопросы закрепляют у учащихся важное положение о том, что масса - это свойство тела, и изменить её можно, только изменив само тело, отделив, например, от него какую-то часть. Интересные сведения из истории измерения массы можно найти в диафильме «Из истории метрологии».

Окружающие нас тела состоят из разных веществ: плотных и рыхлых, упругих, текучих как жидкость или летучих как пар. Как объяснить разные состояния и свойства веществ. Бруски из разных веществ одинакового объема имели разные массы. Почему? Еще древние, наблюдая за явлениями природы, пришли к выводу, что «в мире нет ничего кроме атомов и пустоты». Атомами они называли мельчайшие, далее неделимые частицы. Увидеть их глазом невозможно, но факт их существования доказывается рядом экспериментов.

М.з. Самым наглядным примером существования промежутков между частицами является эксперимент по сжатию и расширению вещества.

Экспериментальное задание №1

Наблюдение механического сжатия воздуха.

Оборудование: 1) шприц; 2) стакан с водой

- 1) Вытяните поршень, а затем сожмите воздух в шприце, закрыв предварительно отверстие пальцем. Почему газ легко сжимаем?
- 2) Наберите в шприц воду. Удалось ли вам повторить эксперимент? Сделайте вывод.

Экспериментальное задание №2

Наблюдение теплового расширения воздуха

Оборудование: 1) пузырёк, в резиновую пробку которого вставлена прозрачная трубочка; 2) сосуд с водой

Последовательность действий

- 1) Коснитесь краем трубочки поверхности воды, чтобы она оказалась в трубке на небольшой высоте.
- 2) Закройте пузырёк пробкой, плотно не прижимая её.
- 3) Подержите пузырёк в руке. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

Экспериментальное задание №3

Наблюдение теплового расширения воздуха над жидкостью

Оборудование: 1) пузырёк, в резиновую пробку которого вставлена прозрачная трубочка; 2) сосуд с водой.

Последовательность действий:

- 1) Налейте в пузырёк небольшой объём воды.
- 2) Поместите в него трубочку так, чтобы её конец оказался в воде.
- 3) Закройте пузырёк пробкой.
- 4) Подержите его в руке. Почему вода начинает подниматься по трубочке?

М.з. Следует обратить внимание учащихся на то, что в экспериментах с пузырьками в обоих случаях расширяется воздух. В первом случае он, расширяясь, выталкивает каплю, а во втором, вследствие расширения, давит на поверхность воды, выталкивая её в трубку.

Демонстрация

«Кольцо Гравезанда»

М.з. Демонстрация учителя окончательно убеждает учащихся в том, что при нагревании твердых тел, жидкостей и газов, промежутки между частицами тел увеличиваются. В «Большой книге экспериментов для школьников» даётся хорошая иллюстрация стыка рельс, позволяющая расширить и закрепить полученные знания.

Демонстрация

Наблюдение делимости вещества при постепенном ослаблении окраски раствора перманганата калия, в ходе поэтапного переливания части раствора в сосуд с водой.

М.з. Учащиеся должны понять, что молекулы перманганата калия, проникли в промежутки между молекулами воды. В каждую новую порцию воды попадало меньше частичек краски, и окраска жидкости становилась менее яркой.

Атомы могут объединяться в молекулы. Молекула (лат., «маленькая масса») - мельчайшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства.

Задание

- 1.Разделите кусок пластилина пополам. Сохраняют ли кусочки свойства пластилина?
- 2.Разделите каждый из кусочков еще пополам. Изменились ли свойства пластилина? Можно ли продолжать деление на более мелкие части?
- 3.Вылепите из пластилина одного цвета два маленьких шарика, а из пластилина другого цвета - шарик побольше. Это модели атомов водорода и кислорода. Соедините их как показано на рисунке и изготовьте модель молекулы воды.
- 4.«Разделите молекулу воды». Чтобы получить модели молекул водорода и кислорода вылепите еще один атом кислорода. Соедините, немного прижав друг к другу, два атома водорода, затем, аналогично, два атома кислорода. Получились модели молекул водорода и кислорода.
- 5.Остались ли на ваших руках реальные молекулы жира, содержащегося в пластилине?

Запись в тетради учащихся

Все тела состоят из мельчайших частиц, между которыми есть промежутки. Молекула – мельчайшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства. Молекулы состоят из атомов.

УРОК №13

ДВИЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ

Цель урока: подтвердить экспериментально факт движения молекул и показать зависимость скорости диффузии от температуры тела.

Общие методические замечания

К представлению о движении молекул учащихся можно подвести, рассматривая хорошо известные из повседневного опыта факты: распространение запахов, свойство газов занимать весь предоставленный объем, испарение жидкостей. Опыт, демонстрирующий диффузию раствора медного купороса в воде, можно предложить учащимся поставить в домашних условиях, заменив медный купорос подкрашенным концентрированным раствором поваренной соли. Сообщив значение средней скорости движения молекул в воздухе, стоит поинтересоваться, почему процессы диффузии происходят значительно медленнее, и рассказать о значении явления диффузии в природе. В ходе рассуждений учащиеся приходят к выводу о столкновении молекул пахучего вещества с молекулами воздуха, мешающими им продвигаться быстрее. В данном случае уместно провести аналогию с движением быстро бегающих учащихся разных классов во время перемены. Зависимость скорости диффузии от температуры жидкости иллюстрируется в ходе эксперимента с кристаллами перманганата калия. В качестве дополнительной информации приводятся исторические сведения об открытии броуновского движения. При этом демонстрируется видеofile, иллюстрирующий процесс, наблюдаемый в поле зрения микроскопа, и анимация броуновского движения.

Конспект урока

Фронтальный опрос

- 1)Что такое молекула? атом?
- 2)Одинаковы ли молекулы в газированной воде и горячем чае?
- 3)Равны ли размеры молекул разных веществ?
- 4)Почему газы сжимаются легче, чем жидкости?
- 5)Как изменяется объем тел при нагревании? Почему?
- 6) Можно ли утверждать, что объем воздуха в комнате равен сумме объемов молекул, составляющих воздух?

Экспериментальное задание №1.

Наблюдение диффузии газов.

Оборудование: закрытый флакон с ватой, смоченной в спирте.

Последовательность действий. Откройте флакон, в котором находится вата, смоченная спиртом. Через некоторое время вы почувствуете запах спирта. Почему?

За счет чего молекулы так легко проникают в промежутки между другими молекулами? На прошлом уроке мы проводили опыты по окрашиванию воды. Для того, чтобы равномерно окрасить воду кристалликами марганцовки мы размешивали ее. Последим, насколько быстро окрасится раствор, если жидкость не перемешивать?

Экспериментальное задание №2.

Наблюдение диффузии жидкостей и зависимости скорости диффузии от температуры.

Оборудование: 1) сосуд с холодной водой; 2) сосуд с горячей водой; 3) два одинаковых прозрачных стеклянных пузырька; 4) кристаллики марганцовки в сухой пробирке.

Последовательность действий:

- 1) Налейте в один пузырёк холодную воду, в другой – такой же объём горячей воды.
- 2) Внесите в подготовленную воду по несколько кристалликов марганцовки. Понаблюдайте за ходом процесса. Попробуйте объяснить наблюдаемый результат.

М.з. Учащиеся убеждаются, что молекулы марганцовки входят в промежутки между молекулами воды самостоятельно, следовательно, они должны двигаться не понуждаемыми к этому никакими механическими причинами. Обычно учащиеся проявляют большой интерес к данному эксперименту. В домашних условиях явление диффузии можно исследовать, используя разрезанную пополам картофелину. После помещения между двумя ее половинками кристаллика марганцовки через некоторое время обнаруживается окрашивание значительной части поверхности среза.

Явление, при котором вещества самопроизвольно смешиваются за счет движения молекул называется — диффузией (лат. *diffusio* - растекание, распространение). Благодаря этому явлению сохраняется однородным состав воздуха вблизи поверхности Земли, осуществляется питание и дыхание растений, животных и человека. В ходе многолетних исследований учёные установили, что движение является неотъемлемым свойством мельчайших частиц вещества и происходит постоянно.

Вопросы для закрепления :

- 1) Почему ткань, окрашенную недоброкачественной краской нельзя в сыром состоянии держать в соприкосновении со светлым бельем?
- 2) Почему сладкий сироп со временем приобретает вкус фруктов?

Запись в тетради учащихся.

Молекулы веществ находятся в непрерывном беспорядочном движении. Об этом свидетельствует явление диффузии (самопроизвольное смешивание веществ) и броуновское движение.

Тест №1 по теме Явления природы. Измерения. Вариант 1

1. Какое из перечисленных ниже явлений механическое?

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| а) <i>движение автомобиля</i> | в) <i>горение лампы</i> |
| б) <i>нагревание воды</i> | г) <i>электрический ток</i> |

2. Укажите физическое тело:

- а) *дерево* б) *масло* в) *вода* г) *алюминий*

3. Найдите ошибочное утверждение. Опыты проводят...

- а) *с определенной целью*
б) *по обдуманному плану*
в) *не пользуясь приборами и принадлежностями*
г) *выполняя специальные измерения*

4. Какое из выражений обозначает физическую величину?

- а) *вода в реке* в) *холодная вода*
б) *глубина реки* г) *прозрачная вода*

5. Ниже перечислены физические величины и единицы их измерения. Выберите не верное соответствие.

- а) *длина, секунда (с)* б) *время, метр (м)*
в) *объем, кубический метр (м³)* г) *температура, миллиметр (мм)*

6. Записаны численные обозначения приставок. В каком примере допущена ошибка?

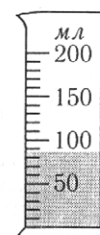
- а) *кило (к) — 1000* в) *милли (м) — 0,001*
б) *микро (мк) — 10 000* г) *санти (с) — 0,01*

7. Выразите 10 мл в см³

- а) *10 см³*; б) *1 см³*
в) *100 см³*; г) *0,1 см³*

8. Укажите верхний предел измерения, цену деления, объем жидкости в мензурке.

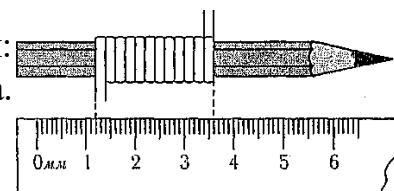
- а) *150 см³; 10 см³; 80 см³*
б) *200 см³; 5 см³; 90 см³*
в) *100 см³; 10 см³; 80 см³*
г) *200 см³; 10 см³; 90 см³*



9. На рисунке в одном и том же масштабе изображены: карандаш, плотно обвитый тонкой проволокой и линейка.

Определите цену деления линейки и диаметр проволоки.

- а) *1 см; 2,4 см* б) *1,2 см; 3,6 см*
в) *1 см; 2 мм* г) *1 мм; 2 мм*



**Тест №1 по теме
Явление природы. Измерения.
Вариант 2**

1. Какое из приведенных ниже физических явлений не является только тепловым?

- а) кипение воды
б) таяние льда
в) горение свечи
г) ледоход

2. Укажите вещество

- а) чашка
б) фарфор
в) ваза
г) стакан

3. Ниже перечислены физические величины и приборы для их измерения. Выберите неверное соответствие.

- а) длина, рулетка
б) время, линейка
в) объем, мензурка
г) температура, термометр

4. Записаны численные обозначения приставок. В каком примере допущена ошибка?

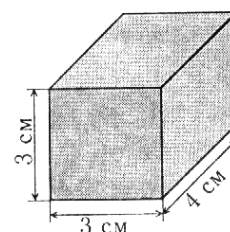
- а) милли (м) — 0,001
б) санти (с) — 0,01
в) микро (мк) — 0,000001
г) мега (М) — 0,00001

5. Какое из приведенных значений может выражать объем жидкости?

- а) 300 мл
б) 100 Дж
в) 60 с
г) 3 км

6. Выразите 1,2 м в мм, см, дм.

- а) 1200 мм; 12 см; 1,2 дм
б) 120 мм; 1200 см; 120 дм
в) 120 мм; 120 см; 12 дм
г) 1200 мм; 120 см; 12 дм

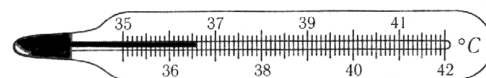


7. Вычислите объем тела

- а) 9 см^3 б) 12 см^3 в) 36 см^3 г) 48 см^3

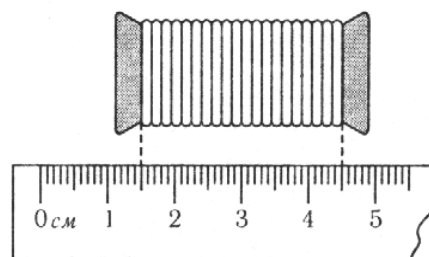
8. На рисунке изображен медицинский термометр. Определите нижний и верхний пределы измерения, цену деления, показание термометра.

- а) $0^\circ\text{-}42^\circ\text{C}$; $0,1^\circ\text{C}$; $36,6^\circ\text{C}$
б) $35^\circ\text{-}42^\circ\text{C}$; $0,1^\circ\text{C}$; $36,6^\circ\text{C}$
в) $0^\circ\text{-}35^\circ\text{C}$; 1°C ; $36,6^\circ\text{C}$
г) $5^\circ\text{-}42^\circ\text{C}$; 2°C ; 38°C



9. На рисунке в одном и том же масштабе изображены катушка с нитками и линейка. Определите цену деления линейки, толщину нитки.

- а) 1 см; 3 см
б) 0,1 см; 1,5 мм
в) 1 мм; 15 мм
г) 1 см; 0,15 см



УРОК №14. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ. СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА.

Цель урока: подтвердить экспериментально факт взаимодействия молекул; объяснить свойства различных агрегатных состояний вещества на основе учения о строении вещества.

Общие методические замечания

Факт существования межмолекулярного взаимодействия выводится на основе конкретных хорошо известных учащимся примеров. Например, невозможность сжать воду в шприце с плотно притёртым поршнем иллюстрирует существование отталкивания молекул, а слипание двух кусочков пластилина - их взаимное притяжение. Притяжение и отталкивание молекул легко моделируется на двух магнитах, один из которых укреплен на диске со стержнем, а другой, обращён к нему одноименным полюсом. Находясь на определенном расстоянии, магниты покоятся. При сближении усиливается их взаимное отталкивание, а при удалении - притяжение. Изучение свойств твердых тел, жидкостей и газов лучше начинать с твердых тел, так как их свойства знакомы учащимся из повседневного опыта. Несжимаемость жидкости и возможность сжать газ подтверждается в опыте со шприцем, имеющем плотно притёртый поршень. Свойство газа занимать весь предоставленный ему объем можно показать, перевязав посередине детский резиновый шарик, затем в одну половину накачать немного воздуха и развязать «перемычку». Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел с точки зрения внутреннего строения веществ нужно логически связать с рассмотренными опытами. Его удобнее начать с газов. Затем перейти к рассмотрению поведения молекул в жидкостях. Особую прочность твердых тел трудно обосновать на первом этапе изучения физики, так как учащимся неизвестны типы связей в кристаллах. Можно лишь сказать, что характерное для твердого тела наличие правильной геометрической формы обусловлено правильным расположением молекул в этих телах. Колебательный характер движения молекул констатируется. Для большей наглядности учащимся, предлагается смоделировать характер движения и взаимодействия молекул веществ в различных агрегатных состояниях, представив их на уроке, на перемене и на экскурсии. Дополнением к уроку служат сюжеты «Взаимодействие частиц вещества» и «Строение вещества в различных состояниях» с CD диска «Естествознание. 5 класс».

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1) В каких веществах – твердых, жидких или газообразных – диффузия происходит быстрее при одинаковой температуре? Почему?
- 2) В каком случае диффузия кристаллов марганцовки происходила быстрее: в холодном или тёплом помещении? Почему?
- 3) Свежий, хотя и невидимый след, например, зайца, собака «берёт». Однако со временем она его учуять не может? Почему?
- 4) Что такое броуновское движение?

Если между молекулами есть промежутки и молекулы находятся в непрерывном беспорядочном движении, то почему существуют твердые тела,

которые сами собой не разваливаются, более того, многие из них очень трудно разрушить?

Экспериментальное задание №1

Изучение взаимного притяжения молекул соприкасающихся тел

Оборудование: 1) два куска пластилина; 2) два куска пластмассы; 3) два куска парафина

Последовательность действий.

- 1) Соедините куска пластилина, затем, куска пластмассы. Почему куска пластилина при легком нажатии «склеиваются», а куска пластмассы – нет?
- 2) Повторите опыт с кусками парафина. Каков результат? Как можно соединить куска парафина?

Куска пластилина можно подвести друг к другу на такое расстояние, что молекулы пластилина вступят во взаимодействие, притягиваясь друг к другу. Расстояние, на котором начинает проявляться межмолекулярное взаимодействие, сравнимо с размерами молекул.

Демонстрация

Взаимодействие свинцовых цилиндров со стругом

М.з. Ещё более эффектно взаимодействие кусков олова или «Плиток Иогансона». При наличии времени желательно продемонстрировать видеофрагмент, иллюстрирующий данный эксперимент.

Экспериментальное задание №2.

Изучение взаимодействия молекул соприкасающихся тел

Оборудование: 1) два куска оргстекла; 2) два листа бумаги; 3) стакан с водой; 4) пипетка; 5) пробирка с небольшим количеством речного песка.

Последовательность действий.

- 1) Попробуйте соединить две стеклянные пластинки. Каков результат?
- 2) Поместите между пластинами несколько капель воды. Почему в этом случае их трудно разъединить?
- 3) Повторите этот же опыт с двумя листочками бумаги? В чём сходство и различие результатов данных экспериментов?
- 4) Повторите опыт со стеклянными пластинами, на которых ещё находится слой влаги, поместив на одну из пластин небольшое количество речного песка. Почему теперь пластины не соединяются?

М.з. Нужно пояснить учащимся, что взаимодействуют между собой не только молекулы одного и того же вещества, но и молекулы разных веществ, причем в разных агрегатных состояниях. Учащиеся должны понять, что в опыте с пластинками вода, смачивая стекло, явилась своеобразным «клеем», так как её молекулы подошли достаточно близко к молекулам стекла и вступили с ними во взаимодействие, а в опыте с бумагой молекулы воды, проникнув в небольшие поры бумаги, взаимодействуют между собой. О капиллярных явлениях на данном уроке упоминать не стоит, так как разговор будет

продолжен на следующем уроке. Песчинки, по сравнению с молекулами имеет огромные размеры и способны разделить куски стекла так, что молекулы уже не смогут подойти на нужное расстояние.

Демонстрация

Магнитная модель взаимодействия молекул

Взаимодействие между молекулами проявляется на расстояниях сравнимых с размерами молекул. При уменьшении этого расстояния проявляется отталкивание, а при незначительном увеличении – притяжении.

Экспериментальное задание №3.

Моделирование взаимодействия молекул.

Оборудование: 1) кусок резины; 2) ученический ластик

Последовательность действий:

- 1) Сожмите в руке ластик. Почему его можно деформировать, то есть изменить его форму и объем?
- 2) Растяните кусок резины. Что вы наблюдаете, когда отпускаете одну руку? Объясните результат.
- 3) Изобразите на куске резины маркером две точки и смоделируйте поведение молекул.

Различные состояния вещества объясняются различным характером движения и взаимодействия молекул. Назовите характерные свойства твердых тел? жидкостей? газов?

Экспериментальное задание №4.

Изучение свойств агрегатных состояний вещества.

Оборудование: 1) сосуд с водой; 2) мензурка; 3) колба; 4) пузырёк.

Последовательность действий

1. Налейте некоторый объём воды в мензурку
2. Перелейте воду в колбу, затем - в пузырёк. Почему это можно сделать? Что вы наблюдаете?
3. Перелейте воду в мензурку. Сделайте вывод.
4. Можно ли заполнить газом половину колбы?
5. Можно ли заполнить льдом половину колбы?

Вопросы для закрепления

- 1) Зачем на точных инструментах указывается температура? (обычно 20°C).
- 2) Почему склеиваемые детали рекомендуют прижимать друг к другу?
- 3) Открытый сосуд с углекислым газом уравнивали на весах. Почему со временем равновесие весов нарушилось?
- 4) Почему после дождя пыль на дороге не поднимается?

М.з. Поскольку в качестве домашнего задания учащимся предлагается поставить эксперимент с кристаллизацией воды, полезно показать сюжет из фильма «Тайная жизнь льда» (BBC.2010) и обсудить предполагаемый результат эксперимента. В фильме дана хорошая анимация формирования кристаллической структуры льда и опыты с переохлаждённой водой.

Запись в тетради учащихся

Молекулы веществ постоянно взаимодействуют между собой: при удалении - притягиваются, при сближении – отталкиваются. Одно и то же вещество может находиться в твердом, жидком и газообразном состоянии. Состояние вещества определяется характером движения и взаимодействия молекул.

УРОК №15

СМАЧИВАНИЕ И НЕСМАЧИВАНИЕ. КАПИЛЛЯРНОСТЬ

Цель урока: объяснить явление смачивания и капиллярности различным характером взаимодействия частиц тел.

Общие методические замечания

Материал, касающийся свойств поверхности жидкости, явления смачивания и капиллярности вызывает у учащихся очень большой интерес. Наблюдаемые в повседневной жизни явления теперь находят объяснение на базе полученных на уроках знаний, что позволяет поддержать активность в проведении физических исследований. Интересная и познавательная информация о капиллярности в природе содержится в фильме «Приключения капли воды». В нём есть великолепные сюжеты, демонстрирующие капиллярность растений, перьев птиц и кожи ящерицы «колючий дьявол». Если в кабинете есть старые перья для ручек или плакатные перья полезно пояснить принцип письма чернилами и (или) рассказать об изготовлении гусиных перьев. В частности, проанализировать старинную инструкцию по их изготовлению, разобрав её физические аспекты.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Почему разломанный карандаш мы не можем соединить так, чтобы он вновь стал целым?
2. Почему мел оставляет след на доске?
3. Почему не удаётся заполнить бутылку водой полностью, если воронка плотно прижата к стенке горлышка бутылки?
4. Почему твёрдые тела и жидкости трудно сжать?
5. Лед расплавили и превратили в воду. Эту воду нагрели до кипения и полностью выпарили. Изменились ли при этом молекулы воды в этих превращениях? Что изменилось в характере движения и взаимодействия молекул?
6. Как изменился объём воды в поставленном вами эксперименте после её замерзания?

Рассмотрим поведение жидкостей на границе с твёрдым телом и газом. Поверхность жидкости не соприкасающаяся с поверхностью твердого тела (стакана, земли, если это река или озеро) называется свободной.

Экспериментальное задание №1

Изучение явления смачивания

Оборудование: 1) стеклянная пластинка; 2) парафиновая пластинка; 3) сосуд с водой; 4) пипетка.

Последовательность действий:

- 1) При помощи пипетки поместите каплю воды на поверхность стекла. Что вы наблюдаете? Объясните результат.
- 2) Повторите эксперимент с пластинкой из парафина. Почему вода не растекается по поверхности парафина?

М.з. В данной ситуации у учащихся достаточно знаний, чтобы объяснить явление, сравнивая взаимодействие молекул воды и стекла, воды и парафина.

Экспериментальное задание №2.

Изучение явления смачивания.

Оборудование: 1) стеклянная пластинка с прикреплённой к ней резинкой; 2) широкий сосуд с водой

Последовательность действий:

1. Аккуратно положите пластинку на поверхность воды, придерживая её резинкой
2. Потяните за резинку. Что вы наблюдаете?
3. Почему после отрыва пластинки от поверхности воды, она остаётся сырой?

Существованием смачивания и несмачивания объясняются капиллярные явления (лат. *capilla* волос). Понаблюдаем за поведением воды в узких трубках, при погружении их в широкий сосуд с водой.

Экспериментальное задание №3.

Наблюдение капиллярных явлений.

Оборудование: 1) стакан с водой; 2) две тонкие стеклянные трубочки разного сечения.

Последовательность действий:

- 1) Погрузите конец узкой стеклянной трубки в сосуд с водой и приподнимите трубку. Почему вода в трубке стоит выше уровня свободной поверхности воды в стакане?
- 2) После того как трубку вынули из воды в ней осталось небольшое количество жидкости? Почему?

М.з. Результат эксперимента объясняется явлением смачивания. Вода поднимается по капилляру до тех пор, пока взаимодействие молекул способно противостоять гравитации. Поскольку в узкой трубке объём (и масса) жидкости будет такой же, как в более широкой, высота столбика жидкости в узкой трубке будет больше. Объяснение явления на данном этапе обучения в большей степени воспринимается учащимися интуитивно. После изучения темы «Сила тяжести» объяснение явления будет понятнее.

Экспериментальное задание №4.

Наблюдение капиллярных явлений.

Оборудование: 1) стакан с водой; 2) кусок салфетки; 3) лист бумаги; 4) ножницы; 5) широкий сосуд; 6) перьевая ручка; 7) небольшой сосуд с насыщенным раствором перманганата калия или чернил.

Последовательность действий:

- 1) Поместите кусок салфетки в сосуд с водой. Почему она со временем становится сырой

2) Вырежьте из бумаги небольшой квадрат и загните его углы внутрь, сформировав квадрат меньшего размера. Положите квадрат на поверхность воды в широком сосуде. Объясните результат эксперимента?

3) Рассмотрите писчее перо. Зачем в нём сделан тонкий разрез? Как им писали?

Вопрос

Старинная инструкция по изготовлению гусиного пера гласила: погрузите перо в горячую золу, затем сделайте перочинным ножиком «расчеп» и срежьте перо прямым давлением ножика. С какой целью выполнялась каждая операция?

(Ответ. В начале производилось обезжиривание поверхности пера, затем, в ходе разреза, получали капилляр. Конец срезался для того, чтобы перо не царапало бумагу).

Свободная поверхность жидкости напоминает пленку, которая способна выдержать легких насекомых или аккуратно положенную иголку. Это явление называется поверхностным натяжением и существует благодаря тому, что молекулы воды активнее взаимодействуют между собой, чем с молекулами воздуха.

Запись в тетради учащихся

Характер взаимодействия молекул жидкости и твердого тела определяет возможность смачивания. Поверхность жидкости обладает свойством поверхностного натяжения. Капиллярные явления – подъем смачивающей жидкости в тонких трубках.

Дополнительные вопросы

1. Если смешать по два равных объема ртути и воды, а затем спирта и воды, то в первом случае получится удвоенный объем, а во втором – меньше удвоенного. Почему?

2. Чем объясняется, что пыль не спадает даже с поверхности, обращенной вниз?

3. Средняя скорость движения молекул газа при комнатной температуре составляет сотни метров в секунду. Почему же запахи распространяются сравнительно медленно?

5. Верно ли утверждение, что вода при комнатной температуре всегда будет находиться в жидком состоянии?

6. Можно ли, действительно, «носить воду в решетке»?

М.з. Последний вопрос можно сопроводить демонстрацией того, что между переплетениями решета, после того как оно вынуто из воды действительно остаётся тонкая водная плёнка, и попросить учащихся объяснить явление. Одно из решений – понизить температуру воды до 0°C.

Урок №16
ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ВЕЩЕСТВА ТВЁРДОГО ТЕЛА

Цель урока: ввести понятие плотности вещества и научить учащихся определять плотность вещества экспериментально.

Общие методические замечания

После изучения строения вещества следует вновь вернуться к вопросу о том, почему при равных объемах тела имеют различные массы. Уточнив у учащихся, что означает термин «молекула», можно подвести их к выводу о том, что молекулы различных веществ имеют разные массы. Единичные объёмы веществ, содержащие одинаковое число молекул, также будут иметь разные массы. Далее полезно рассмотреть таблицу плотностей сначала твердых тел, обратив внимание учащихся на единицу измерения плотности г/см^3 и физический смысл этой величины. Затем рассказать о том, как можно рассчитать плотность. Сравнивая табличные данные плотностей воды и водяного пара, попросить объяснить это различие с молекулярной точки зрения. Хорошее совпадение результатов лабораторной работы по определению плотности твердого тела с табличными данными еще раз убеждает учащихся в важности постановки эксперимента для проверки теоретических расчетов. Хорошим иллюстративным материалом является сюжет из программы Get@ Class.rus «Плотность вещества»

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос:

1. Почему вода растекается по стеклу, а ртуть скатывается в шарики?
2. Почему полотенце хорошо впитывает воду?
3. Почему говорят: «Как с гуся вода?»
4. Почему поверхность воды в ложке имеет выпуклую форму?
5. Почему газы легко сжимаемы, а жидкости сжать практически невозможно?
6. Чем твердые тела, жидкости и газы отличаются друг от друга?
7. Как «заставить» скрепку плавать на поверхности воды?

М.з. Один из приёмов, применяемых для того, чтобы уложить канцелярскую скрепку на поверхность воды - воспользоваться второй скрепкой, изогнутой под 90° , в качестве держателя или небольшим кусочком салфетки.

Вы, вероятно, заметили, что массы цилиндров одинакового объема, изготовленных из алюминия и латуни, сильно отличаются. Почему они имеют разные массы? Как объяснить этот факт на основе учения о строении вещества? Масса единицы объема вещества - это его плотность. Чтобы вычислить плотность вещества тела нужно найти отношение массы к его объему

$$\rho = m/V.$$

Рассмотрите таблицу плотностей. Какое вещество имеет самую большую плотность? Существуют ли жидкости, имеющие плотность большую, чем твердые тела? В каких единицах измеряется плотность?

Лабораторная работа

Определение плотности вещества твердого тела

Оборудование: 1) цилиндр из латуни; 2) цилиндр из алюминия; 3) весы с разновесами; 4) мензурка с водой.

Ход работы:

1. Определите массу цилиндра в граммах взвешиванием на рычажных весах.
2. Определите объем цилиндра с помощью мензурки с водой в см³.
3. Рассчитайте плотность вещества, из которого изготовлен цилиндр.
4. Составьте таблицу и занесите в нее измеренные физические величины.
5. Повторите эксперимент с цилиндром из латуни.

Тест №2 по теме Строение вещества Вариант 1

1. Может ли капля растительного масла беспредельно растекаться по поверхности воды?

а) может, ей ничто не мешает

б) нет, она будет растекаться до тех пор, пока толщина слоя не окажется равной размерам наименьшей частицы масла

в) однозначно сказать нельзя: это явление связано с температурой масла

г) нет, масло вообще не растекается по поверхности воды

2. Укажите неверное утверждение.

а) молекула — мельчайшая частица вещества

б) молекулы одного и того же вещества одинаковы

в) молекулы состоят из атомов

г) при нагревании тела молекулы вещества увеличиваются в размерах

3. Какие частицы составляют молекулу воды?

а) два атома кислорода и один атом водорода

б) два атома водорода и два атома кислорода

в) один атом кислорода и один атом водорода

г) два атома водорода и один атом кислорода

4. Как называется явление, при котором соприкасающиеся вещества сами собой смешиваются друг с другом?

а) кипение

б) диффузия

в) нагревание

г) таяние

5. В какой воде надо замочить горох для варки супа, чтобы он разбух быстрее?

а) в холодной

б) в горячей

- в) процесс не зависит от температуры воды
г) среди ответов нет верного.

6. Между молекулами в веществе ...

- а) существует только притяжение
б) существует только отталкивание
в) на уровне молекул не существует ни притяжения, ни отталкивания
г) одновременно действует взаимное притяжение и отталкивание

7. Если вещество сохраняет объем, но легко меняет форму, значит, оно находится в... состоянии

- а) твердом; б) газообразном; в) жидком; г) жидком или твердом

8. В каком состоянии у вещества молекулы расположены на небольших расстояниях, сильно притягиваются друг к другу и колеблются около определенных положений?

- а) газообразном; б) жидком; в) твердом;
г) такого состояния вещества не существует

Тест №2 по теме Строение вещества Вариант 2

1. Какое явление не доказывает тот факт, что тела состоят из мельчайших частиц, между которыми есть промежутки?

- а) распространение запаха вещества
б) течение жидкостей
в) изменение объема тел при нагревании
г) механическое движение тела как целого

2. Сколько в природе различных атомов и молекул?

- а) 109 различных атомов и молекул
б) 109 различных молекул, число атомов практически не ограничено
в) 109 различных атомов, число молекул практически не ограничено
г) число атомов и молекул не ограничено

3. Диффузия протекает быстрее...

- а) в газах б) в жидкостях
в) в твердых телах г) во всех состояниях вещества одинаково

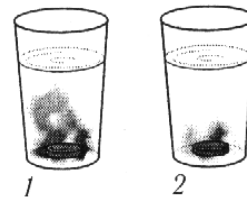
4. Какой важный вывод противоречит явлению диффузии?

- а) молекулы всех веществ неподвижны
б) молекулы всех веществ непрерывно движутся

- в) все тела состоят из мельчайших частиц*
- г) молекулы разных веществ различны*

5. В одинаковых стаканах равные порции холодной и горячей воды. В них одновременно брошены кусочки красящего вещества. Определите, в каком стакане холодная вода.

- а) 1 и 2*
- б) 1*
- в) 2*



6. Тела нельзя сжимать до бесконечности потому, что молекулы...

- а) движутся*
- б) очень слабо притягиваются друг к другу*
- в) при большом сближении сильно отталкиваются друг от друга*
- г) одновременно отталкиваются и притягиваются*

7. В каком состоянии может находиться ртуть?

- а) только в жидком*
- б) только в твердом*
- в) только в газообразном*
- г) во всех трех состояниях*

8. У какого вещества молекулы расположены на больших расстояниях и легко перемещаются в пространстве?

- а) газ;*
- б) жидкость;*
- в) твердое тело;*
- г) такого вещества нет*

УРОК №17.
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ

Цель урока: повторить и закрепить понятие «плотность вещества»

Общие методические замечания

Для закрепления понятия «плотность вещества» полезно расширить спектр проводимых экспериментов. Например, предложить учащимся определить плотность древесины, предварительно поинтересовавшись, можно ли для этого использовать мензурку с водой, и плотность жидкости, налитой в пенициллиновый пузырёк, имея мензурку и весы с разновесами. В ходе экспериментов закрепляются имеющиеся у учащихся навыки по определению объёма параллелепипеда путём измерения его линейных размеров, разъясняется вопрос о том, почему равные объёмы жидкости в эксперименте, поставленном несколько уроков назад, имели разные массы. Условия плавания тел в дальнейшем будут изучаться на уровне сравнения плотности веществ жидкости и тела, поэтому – плавание бруска на поверхности жидкости является опережающим и очень важным материалом. Учащимся, быстро справившимся с основным заданием можно предложить рассчитать массу алюминиевого бруска, используя таблицу плотностей и измерительную линейку. Хорошим дополнением к уроку может служить рассказ из книги Е.Ефимовского «След колесницы», где в стихотворной форме изложена легенда о короне царя Гиерона. Под весом в стихотворении понимается масса тела.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос:

1. Можно ли для определения плотности древесины использовать измерительный цилиндр?
2. Плотность тела человека 1070 кг/м^3 . Напишите формулу и вычислите объём тела человека массой 53,5 кг. Какое вещество составляет основу организма человека?
3. Почему плотности газов меньше плотности, полученных из них жидкостей?
4. Почему твёрдые тела имеют разные плотности. Дайте объяснение с точки зрения строения вещества?

Лабораторная работа (часть №1)

Определение плотности древесины

Цель: определить плотность древесины бруска, используя измерительную линейку и весы

Оборудование: 1) деревянный брусок; 2) электронные весы; 3) линейка

Ход работы

1. Измерьте длину, ширину и высоту бруска в сантиметрах. Рассчитайте его объём.
2. Определите массу бруска на рычажных весах.
3. Рассчитайте плотность древесины.

Лабораторная работа (часть №2)

Определение плотности жидкости

Цель: научиться определять плотность жидкости

Оборудование: 1) стеклянный пузырёк; 2) стакан с водой; 3) весы с разновесами; 4) мензурка.

Ход работы:

1. Определите массу пузырька взвешиванием.
2. Заполните пузырёк водой и снова взвесьте его. Вычитанием найдите массу воды.
3. Перелейте воду в мензурку и определите ее объем.
4. Рассчитайте плотность воды.
5. Повторите эксперимент, используя флакон со спиртом.

Экспериментальное задание

Определение массы алюминиевого бруска

Оборудование: 1) алюминиевый брусок; 2) измерительная линейка; 3) таблица плотностей; 4) электронные весы

Последовательность действий

1. Определите объём бруска, измерив его линейные размеры.
2. Рассчитайте массу бруска по его плотности и объёму.
3. Произведите контрольное взвешивание.
3. Сделайте вывод.

УРОК №18. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Цель урока: ввести понятие о механическом движении тела, его относительности, траектории движения и пройденном пути.

Общие методические замечания

Понятия кинематики являются абстрактными и первоначально формируются в курсе математики. В курсе физики 5 класса основное внимание нужно уделить видам механического движения и его относительности. При введении понятия траектории, внимание учащихся обращают, прежде всего, на движение таких тел, траектории которых хорошо заметны: след куска мела на доске, ручки в тетради, лыжника на снегу. Криволинейное движение можно показать на примере истечения воды из горизонтально расположенной трубки, движения шарика, укрепленного на диске или нитяного маятника. Учащимся предлагается продемонстрировать различные траектории, имея брусок и колесико на оси. Следует обратить внимание на характер движения тел и отдельных точек тел, выделив два вида движения - поступательное и вращательное. Хорошим дополнением к уроку служит фрагмент «Механические явления» с CD диска «Естествознание. 5 класс».

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Стальной, медный и латунный бруски имеют одинаковые объёмы. Какой из них имеет большую массу? Почему?
2. Стеклянная, мраморная и латунная коробки имеют одинаковую массу. Какая из них имеет наименьший объём? Почему?
3. Ледник длиной 40 м и шириной 15 м заполнен слоем льда высотой 3 м. Напишите формулу и вычислите массу льда в леднике?

Все окружающие нас тела находятся в покое или движутся. Механическое движение — это изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени. Если все точки тела движутся по параллельным линиям, такое движение называют поступательным. Если описывают окружности разных радиусов, центры которых лежат на одной оси – движение вращательное. Траектория – линия, которую описывает тело при движении или линия, вдоль которой движется тело. Механическое движение, покой, траектория и пройденный путь – понятия относительные.

Экспериментальное задание №1.

Наблюдение относительности механического движения.

Оборудование: трубка с глицерином, содержащая металлический шарик и пузырёк воздуха.

Последовательность действий:

1. Поднимите трубку на уровень глаза и переверните её. Что вы наблюдаете? Как движутся шарик и пузырёк относительно стола?
2. Движутся ли шарик и пузырёк друг относительно друга?
3. Каковы по виду траектории шарика и пузырька?

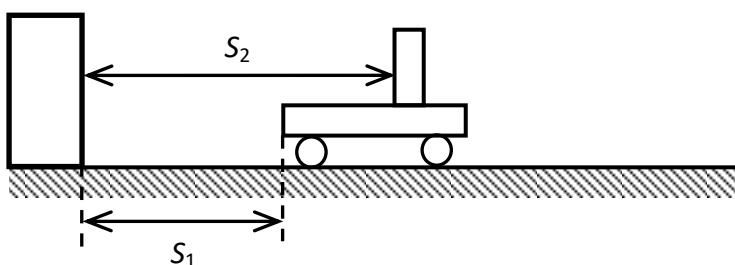
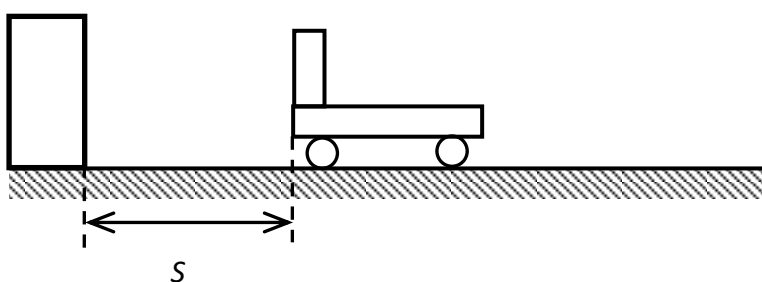
Экспериментальное задание №2.

Наблюдение относительности механического движения и покоя.

Оборудование: 1) бруски малый и большой; 2) колёсико на оси; 3) тележка легкоподвижная.

Последовательность действий

1. Расположите большой брусок в качестве указателя. Поставьте вплотную к нему тележку. У края тележки поместите малый брусок
2. Сдвиньте тележку на некоторое расстояние относительно большого бруска – указателя. Относительно какого тела малый брусок покоится, а относительно какого – движется?
3. Изобразите начальное и конечное положение тел. Отметьте на рисунке пройденный тележкой путь.
4. Верните тележку в исходное положение. Сдвигая её второй раз, одновременно сдвиньте брусок, находящийся на ней. Что можно сказать о величине пути, пройденного малым бруском вдоль тележки и вместе с тележкой.
5. По каким траекториям двигались: 1) корпус тележки; 2) оси колёс; 3) точки на ободе колеса?
6. Какие части тележки двигаются поступательно, а какие вращаются?



М.з. Учащиеся должны отметить различие путей, пройденных малым бруском относительно тележки и стола, прямолинейный характер траектории точек корпуса тележки и осей колёс, и криволинейный - точек обода колеса. Для наглядности на колесе полезно сделать отметки маркером или кусочком пластилина.

Экспериментальное задание №3.

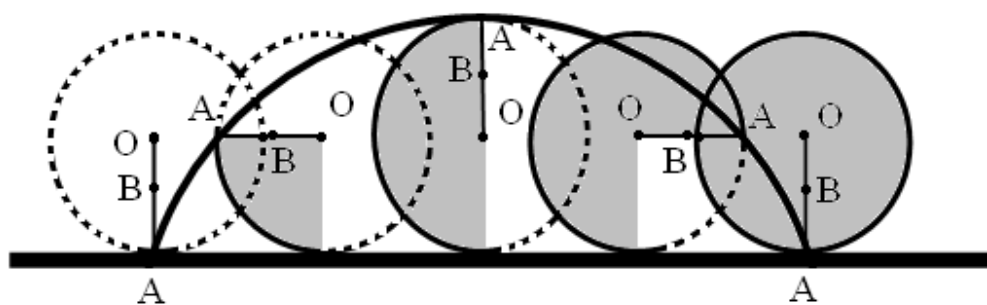
Изучение траектории точки обода колеса.

Оборудование: 1) колёсико от легкоподвижной тележки на оси (или блок на стержне); 2) маркер или кусок пластилина; 3) лист тонкого картона; 4) линейка

Последовательность действий:

1. Сделайте отметку на колесе.
2. Согните кусок картона под прямым углом и расположите его на столе.
2. Разместите на картонном уголке колесо меткой вниз.
4. Прокатывая колесо по столу, поверните его сначала на 90° , затем на 180° , 270° и 360° произведите отметки, проецируя положение метки на вертикальную часть картона.
5. Соедините полученные точки. Какую по виду траекторию описала метка в пространстве?

М.з. Полезно представленный ниже рисунок показать на экране.



Экспериментальное задание №4.

Определение длины криволинейной траектории.

Оборудование: 1) колёсико на стержне; 2) проволока; 3) лист бумаги с начерченной траекторией; 4) линейка измерительная.

Последовательность действий:

1. Изогните проволоку вдоль линии, затем распрямите её вдоль измерительной линейки.
2. Проверьте полученный результат, используя колёсико, у которого предварительно определите периметр.

М.з. Периметр колёсика учащиеся уже научились определять (см. урок №4) и должны применить полученные знания в новой ситуации.

Запись в тетради учащихся

Механическое движение — это изменение положения тела в пространстве с течением времени. Линия, которую описывает тело при своём движении, называется траекторией. Длина траектории между начальной и конечной точками траектории – пройденный путь. Механическое движение, покой, траектория и пройденный путь являются относительными.

УРОК №19
РАВНОМЕРНОЕ И НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10 «ИЗУЧЕНИЕ РАВНОМЕРНОГО
ДВИЖЕНИЯ»

Цель урока: ознакомить учащихся с различными видами прямолинейного движения; ввести понятие скорости движения тела.

Общие методические замечания

Следующим этапом изучения механического движения является формирование понятия о равномерном и неравномерном движении. Для выявления характера движения необходимо отмечать положение непрерывно движущегося тела через равные промежутки времени. Проще всего фиксировать эти промежутки по ударам метронома. Хорошего приближения можно достичь, отмечая на стекле положение пузырька воздуха, перемещающегося в трубке с глицерином вверх. Затем повторить опыт, исследуя характер движения металлического шарика. Сравнить полученные значения скорости. Понятие скорости знакомо учащимся из курса математики. Но при изучении физики 5 класса важно обратить внимание на его физический смысл. Дело в том, что умея составлять уравнения для нахождения скорости, далеко не все учащиеся представляют себе числовые значения скорости конкретного движения и часто не могут оценить правдоподобность результата, полученного при решении задач. Оживление вызывает предложение учителя измерить скорость, с которой ученик проходит вдоль класса. «Подогнав» ритм ходьбы под удары метронома, поинтересоваться с каким видом движения мы имеем дело в этом конкретном случае или привести пример солдат, марширующих на параде. Поинтересоваться какой вид движения был представлен. Затем ввести понятие средней скорости прохождения пути.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Приведите примеры тел, движущихся прямолинейно? Криволинейно?
2. Какие части велосипеда движутся по прямолинейным траекториям, а какие по криволинейным траекториям?
3. Двигутся или покоятся друг относительно друга пассажиры метро, находящиеся на двух эскалаторах: 1) движущихся в одном направлении; 2) движущихся в разных направлениях?

Механическое движение может быть равномерным и неравномерным. Как вы это понимаете? Приведите примеры.

Экспериментальное задание №1.

Наблюдение неравномерного движения

Оборудование: 1) два жёлоба с подставками; 2) шарики пластмассовый и стальной равного диаметра

Последовательность действий

- 1) Расположите жёлоб на подставке.
- 2) Поставьте сверху на желоб два шарика: стальной и пластмассовый (вслед за стальным).

- 3) Отпустите шарики одновременно. Как они движутся?
- 4) Поставьте желоба навстречу друг другу и проведите эксперимент с одним из шариков. В каком случае шарик ускорится, а в каком замедлит движение.
- 5) Можно ли заставить шарик двигаться равномерно. Какой шарик лучше выбрать для проведения данного эксперимента?

М.з. Повторение эксперимента, поставленного в ходе урока №2, позволит актуализировать знания учащихся. Помимо закрепления понятия прямолинейности и относительности движения в данном случае повторяется понятие инертности тел, так как стальной шарик, после толчка, будет катиться дальше по горизонтально установленному желобу. Новым элементом знаний учащихся в данном случае является неравномерность движения шариков. При этом заметно и различие их скорости. О причинах замедления и ускорения шарика подробный разговор предстоит на следующем уроке. В заключение следует сообщить учащимся, что именно такие эксперименты ставил Г.Галилей в XVII веке, стремясь понять характер движения свободно падающих тел. Рассказать какой способ измерения времени он при этом использовал и какой выход из положения нашёл, не имея точных часов. Использование Галилеем порошков из жил, о которые ударялся шарик, производя звук, позволит провести параллель со способом фиксирования интервалов времени в ходе проведения лабораторной работы. Далее следует обратить внимание учащихся на результаты опытов №1 и №2 описанных в учебнике – тетради, где на бумажной ленте точками отмечены положения капель через равные промежутки времени (например, через 1с). Зная из математики как рассчитывается скорость учащиеся легко определят скорость тела в см/с и сделают вывод, о характере движения тела.

Лабораторная работа

Изучение равномерного движения

Оборудование: 1) трубка с глицерином для изучения равномерного движения; 2) метроном; 3) маркер; 4) линейка измерительная

Последовательность действий:

1. Приведите трубку в вертикальное положение
2. Переверните её и каждые 2с отмечайте маркером положение пузырька.
3. Произведите измерение полученных отрезков
4. Занесите данные в таблицу.
5. Рассчитайте скорость на каждом участке.
6. Сделайте вывод.

М.з. Часто учащиеся, следуя за Г.Галилеем и стремясь замедлить движение, наклоняют трубку с глицерином под углом. Характер движения пузырька воздуха и металлического шарика при этом не меняется. Наблюдательные учащиеся замечают, что шарик, проходя через пузырёк воздуха ускоряется, а вновь входя в глицерин, испытывает торможение.

Запись в тетради учащихся

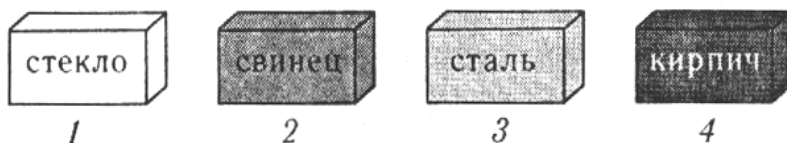
Если тело за равные промежутки времени проходит одинаковые пути - движение равномерное, если пройденные пути неодинаковые - неравномерное. Равномерное движение — это движение с постоянной скоростью.

2. По какой формуле вычисляется масса вещества?

- а) $v \cdot t$
- б) S/v
- в) $\rho \cdot V$
- г) m/V

3. Размеры брусков одинаковы. Какой из них имеет наибольшую массу? Плотности веществ тел (стекло – $2,5 \text{ г/см}^3$, свинец – $11,3 \text{ г/см}^3$, сталь $7,8 \text{ г/см}^3$, кирпич $1,8 \text{ г/см}^3$)

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

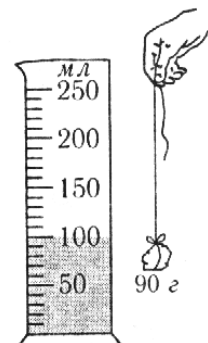


4. В топливный бак вместимостью $0,1 \text{ м}^3$ налито горючее плотностью 850 кг/м^3 . Определите массу горючего в баке.

- а) 100 кг ;
- б) 85 кг ;
- в) 45 кг ;
- г) 80 кг ;

5. Какой уровень приблизительно займет вода в мензурке, если в нее погрузить кусок янтаря плотностью $1,1 \text{ г/см}^3$?

- а) 200 мл
- б) 250 мл
- в) 180 мл
- г) 10 мл



УРОК №20. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ. СИЛА.

Цель урока: показать, при каких условиях тела изменяют скорость движения.

Общие методические замечания.

Первые представления о взаимодействии тел учащиеся получают на уроке, посвященном изучению инертных свойств тел. В ходе формирования понятия «сила» важно отметить, что сила - величина, характеризующая действие одного тела на другое, а результат действия не скомпенсированной силы всегда ведет к изменению скорости тела как целого или возникновению деформации тела. Изменение скорости движения тел при взаимодействии можно показать, приведя в движение тележку, толкнув ее рукой, или выпустить «пулю» из пружинного пистолета. В целях расширения представлений о силах и подготовки учащихся к изучению понятия «сила тяжести», нужно показать варианты взаимодействия тел без их непосредственного соприкосновения: действие магнита на катящийся стальной шарик, действие наэлектризованной палочки на кусочек бумаги. Все эти опыты учащиеся уже проводили на первом занятии курса и, поэтому, легко их вспомнят. На данном уроке сила впервые изображается на чертеже. Опыт показывает, что навыки, связанные с графическим изображением сил, формируются у учащихся достаточно длительное время, и начинать следует с моторной памяти. В связи с этим нужно попросить их вырезать из бумаги стрелки, символизирующие силы, и прикрепить их к телам, на которые они действуют.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Приведите примеры равномерных и неравномерных движений?
2. Почему тело может изменить скорость?

Экспериментальное задание №1

Изучение взаимодействия тел

Оборудование: 1) стальной шарик; 2) жёлоб на подставке; 3) деревянный брусок квадратного сечения

Последовательность действий

- 1) Укрепите жёлоб на подставке. Внизу расположите деревянный брусок. Наверху поставьте стальной шарик.
- 2) Отпустите шарик. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

М.з. Учащиеся замечают, что шарик ударяет брусок и при этом изменяет его скорость. Традиционно они, не отмечают того, что сам шарик приобрел скорость вследствие гравитации. Данный эксперимент хороший повод разделить силы на две категории: действующие на расстоянии и при непосредственном соприкосновении тел.

Экспериментальное задание №2.

Изучение взаимодействия тел.

Оборудование: 1) стальной шарик; 2) канцелярские скрепки; 2) полосовой магнит.

Последовательность действий:

- 1) Прокатите стальной шарик по столу и поднесите к нему на расстоянии магнит. Почему шарик поворачивает в сторону магнита?
- 2) Поднесите магнит к мелким стальным предметам. Что вы наблюдаете?
- 3) Почему некоторые скрепки падают на стол?

Все тела, находящиеся на Земле, взаимодействуют с ней. Тяготение удерживает нас на поверхности Земли, заставляет идти дожди, сохраняет атмосферу. В XVII в. английский ученый И. Ньютон доказал, что все тела испытывают взаимное тяготение, потому его называют всемирным. Чем больше массы тел, тем сильнее они притягиваются друг к другу.

М.з. Следует обратить внимание учащихся на точку приложения силы тяжести. При этом не обязательно изображать тело на опоре. Лучше нарисовать его сначала свободным.

Экспериментальное задание №3

Изучение зависимости силы тяжести от массы тела

Оборудование: 1) груз массой 102 г; 2) груз массой 51 г (или 204 г); 3) небольшой лист цветной бумаги; 4) ножницы; 5) кусочек пластилина.

Последовательность действий.

- 1.Изобразите на листе бумаги стрелку, символизирующую силу тяжести, действующую на груз массой 102 г.
- 2.В соответствии с величиной вырезанной стрелки изготовьте стрелку, символизирующую силу тяжести, действующую на груз массой 51 г (204 г).
- 3.Возьмите два небольших кусочка пластилина и прикрепите стрелки к соответствующим грузикам. Как они должны быть направлены? Где приложены?

М.з. Если в кабинете есть грузы массой 102 г и 51 г, изготовленные из веществ разной плотности, можно усложнить задание и выдать учащимся четыре тела. Или вернуться к этому эксперименту в начале следующего урока. Дополнением к уроку служит фрагмент с CD диска «Естествознание. 5класс» «Сила. Виды сил», «Взаимодействие тел», «Всемирное тяготение» или отдельные фрагменты видеофильмов, иллюстрирующих явление гравитации.

Запись в тетради учащихся

Мерой воздействия тел друг на друга (взаимодействия) является сила. Сила — причина изменения скорости тела или деформации тела.. Силы могут действовать как при соприкосновении, так и на расстоянии. На чертеже сила изображается в виде стрелки и обозначается буквой F.

УРОК №21

СИЛА УПРУГОСТИ И ВЕС ТЕЛА

Цель урока: показать, как возникает сила упругости; в чем различие и сходство между весом тела и силой упругости, весом тела и силой тяжести.

Общие методические замечания

Продолжая изучение различных видов сил, далее следует остановиться на силе упругости, обратив еще раз внимание учащихся на то, что большинство окружающих тел покоится, находясь на опорах или подвесах. Со стороны опоры (или подвеса) на тело действует сила, уравнивающая силу тяжести - это сила упругости. Тело, в свою очередь, действует на опору (или подвес). Если опора горизонтальна, а подвес вертикален, то сила, действующая на опору (подвес) называется весом тела. Для покоящихся тел вес равен силе тяжести. Идеи третьего закона Ньютона на данном уроке обсуждать не стоит, тем более, что равенство модуля силы тяжести и веса тела учащимися обычно принимается за очевидное. В дальнейшем этим можно широко пользоваться. Чтобы закрепить правильное представление учащихся о силах стоит вырезать стрелки, символизирующие силу тяжести, силу упругости и вес тела и, с помощью пластилина прикрепить их к соответствующим телам. В качестве опоры можно выбрать край стола или изготовить ее, взяв линейку и два бруска в качестве подпорок, чтобы была заметна деформация изгиба. У учащихся закономерно возникает ряд вопросов, Например, какие должны быть стрелки по размерам? куда их прикреплять? как направлять? почему вес обозначается стрелкой? Следует пояснить, что для покоящихся тел вес, как и сила тяжести, пропорционален, но не равен массе. И, кроме того, при отсутствии опоры он может исчезнуть. Вес, в отличие от силы тяжести, и силы упругости, приложен к опоре, поэтому его лучше изобразить стрелкой другого цвета. После выполнения данного задания нужно попросить учащихся изобразить расставленные на чертеже силы в тетради, нарисовав образец чертёжа на доске. На следующем уроке, в ходе градуировки пружины и изготовления динамометра, введенные понятия будут закрепляться. На данном уроке нужно больше акцентировать внимание на понятии веса, а на следующем, подробнее остановиться на силе упругости, которая возникает как следствие деформации пружины. Хорошим дополнением к уроку является фрагмент «Деформация. Сила упругости» с CD – диска «Естествознание. 5 класс».

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1.Как зависит сила тяжести от массы тела?
- 2.Почему в гору идти тяжелее, чем спускаться с нее?
- 3.Изобразите силу тяжести, действующую на шарик, летящий вниз, вверх, лежащий на опоре, катящийся по наклонной плоскости.

Силу, с которой тело, вследствие притяжения к Земле, действует на горизонтальную опору или вертикальный подвес называют весом тела. Если тело покоится, то вес равен силе тяжести. Прикладывается вес к опоре или подвесу.

Экспериментальное задание №1.

Сравнение величины силы тяжести и веса тела

Оборудование: 1) штатив с муфтой и стержнем; 2) пружина; 3) груз массой 102 г; 4) пластилин; 5) два вида цветной бумаги; 6) ножницы.

Последовательность действий

- 1) Подвесьте пружину на стержень штатива.
- 2) Прикрепите к ней груз. Что вы наблюдаете?
- 3) Вырежете из цветной бумаги две стрелки одинакового размера, но разного цвета. С помощью пластилина прикрепите к телу стрелку, обозначающие силу тяжести, а к пружине - вес.
- 4) Изобразите вес тела на чертеже.
- 5) Как изменится вес тела, если оно начнёт падать?

Со стороны опоры (подвеса) на тело действует сила упругости. Она возникает вследствие деформации опоры (подвеса). Деформация - это изменение формы и объёма тела.

Экспериментальное задание №2.

Наблюдение деформации пружины

Оборудование: 1) штатив с муфтой и стержнем; 2) пружина; 3) груз массой 102 г; 4) пластилин; 5) два вида цветной бумаги; 6) ножницы.

Последовательность действий:

- 1) Повторите экспериментальное задание №1, вырезав при этом дополнительную стрелку, изображающую силу упругости из бумаги того же цвета, который был использован для изображения силы тяжести. Где она прикладывается? Как направлена?
- 2) Изобразите силу упругости на чертеже.

М.з. Учителю данное задание стоит выполнять параллельно с учащимися, заготовив стрелки заранее. На данном этапе изучения темы не стоит акцентировать внимание на нерастяжимых нитях, если со стороны учащихся не задан вопрос.

Экспериментальное задание №3.

Наблюдение деформации опоры

Оборудование: 1) два деревянных бруска; 2) деревянная линейка; 3) тело $m = 102$ г; 4) пластилин; 5) два вида цветной бумаги; 6) ножницы.

Последовательность действий.

- 1) Расположите на столе два деревянных бруска. Положите на них деревянную линейку. На линейку поставьте тело.
- 2) Вырежете из цветной бумаги две стрелки. С помощью пластилина прикрепите к телу стрелки, обозначающие силу тяжести и силу упругости.
- 3) Каковы размеры стрелок? Как их следует направить?
- 4) Третьей стрелкой, вырезанной из бумаги другого цвета, изобразите вес тела.
- 5) Каков размер стрелки? Где ее следует приложить? Как направить?
- 6) Изобразите силы на чертеже

При деформации изменяется взаимное расположение частиц тела. Если тело сжимают – частицы сближаются, если растягивают - удаляются. Частицы стремятся занять свои прежние положения, а мы воспринимаем это как возникающую силу упругости.

Демонстрация

Призма для демонстрации видов деформации.

Если тело после деформации принимает исходную форму, то такую деформацию называют упругой. Например, деформация ученического ластика – упругая. Если форма тела не восстанавливается, возникает пластическая деформация. Например, деформация куска пластилина.

Экспериментальное задание №4

Выяснение природы силы упругости

Оборудование: 1) ластик ученический; 2) полоска тонкой резины; 3) маркер.

Последовательность действий.

- 1) Поставьте на кусочке резины недалеко друг от друга маркером две точки, символизирующие молекулы. Растяните резину. Что вы наблюдаете?
- 2) Отпустите резину. Объясните результат.
- 3) Повторите эксперимент с ластиком, сжимая его. Как перемещались точки?

М.з. Данное задание уже выполнялось при изучении взаимодействия молекул и даётся в качестве повторения и закрепления изученного.

Запись в тетради учащихся.

Вес тела - это сила, с которой тело, вследствие притяжения к Земле, действует на горизонтальную опору или вертикальный подвес. Вес прикладывается к опоре (подвесу). Сила упругости возникает вследствие деформации опоры или подвеса. Она направлена вдоль подвеса или перпендикулярно опоре, действует на тело и прикладывается к телу.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11. «ГРАДУИРОВАНИЕ ПРУЖИНЫ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДИНАМОМЕТРА»

Цель урока: ознакомить учащихся с прибором для измерения сил, научить измерять силу и осуществлять градуировку динамометра.

Общие методические замечания

После повторения материала предыдущего урока, нужно его закрепить. Закрепить на стержне несколько одинаковых пружин параллельно друг другу и, подвешивая на каждую последующую пружину кратное количество одинаковых грузов, показать прямо пропорциональное изменение силы упругости и веса тела. Используя демонстрационный динамометр - объяснить принцип действия пружинных весов, основанный на деформации сжатия. Хорошо дополнит урок программа Get@Class.rus «Закон Гука». В ней приводится историческая справка об открытии Гуком своего закона и воспроизводится эксперимент, который учащиеся будут ставить, выполняя лабораторную работу.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1) Автомобиль имеет массу 1т и стоит на горизонтальной поверхности дороги. Каков вес автомобиля? К чему он приложен?
- 2) Тело массой 10 кг перенесли с поверхности Земли на Луну. Изменится ли вес тела по сравнению с весом на Земле? Почему?

М.з. Ответ на этот вопрос требует от учащихся общей эрудиции. Многие из них знают, что притяжение на Луне меньше, чем на Земле, а, следовательно, меньше должен быть и вес. Масса при этом остается неизменной.

- 3) В каких случаях возникает сила упругости?
- 4) От чего зависит величина силы упругости?
- 5) Почему покоятся тела, имеющие опору или подвес?

М.з. В данной ситуации очень важно, чтобы учащиеся сказали о компенсации внешних воздействий на тело со стороны Земли и опоры (или подвеса) и изобразили силы: равные по величине, противоположные по направлению и приложенные к одному и тому же телу.

В опытах с пружинами обнаруживается, что величина их деформации увеличивается пропорционально нагрузке. Это свойство пружин используется при изготовлении прибора для измерения сил — динамометра (от греч. *dynamis* — сила).

Демонстрация

Пропорциональное изменение степени деформации пружин при подвешивании к ним кратного количества грузов.

Лабораторная работа

Градуировка пружины и изготовление динамометра.

Цель работы: исследовать взаимодействие грузов с Землей и пружиной, создать шкалу динамометра

Оборудование: 1) пружина; 2) набор грузов $m = 102$ г; 3) затянутая бумагой шкала динамометра.

Ход работы:

1. Отметьте на бумаге положение указателя, расположенного на конце пружины.
2. Подвесьте к пружине один груз и отметьте новое положение конца пружины.
3. Повторите опыт, последовательно подвешивая еще два груза.
4. Снимите бумагу и измерьте расстояние между сделанными штрихами. Какой вывод вы сможете сделать?
5. Какова цена деления полученного динамометра?
6. Измерьте расстояния между первым и вторым штрихами, первым и третьим штрихами. Занесите их в таблицу и убедитесь в справедливости закона Гука.
7. Измерьте вес тела с помощью созданного вами динамометра.
8. Где вы встречаетесь с динамометром в быту? Какова его градуировка?

М.з. Если в кабинете есть два вида динамометров с пружинами разной жёсткости (с пределом измерений 1Н и 4Н), желательно сравнить растяжения пружин имея грузы массой 51 г или набор грузов массой 10 г на стойке (из набора ГИА лаборатории).

УРОК №23
ТРЕНИЕ.
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12.
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ»

Цель урока: экспериментальным путем показать существование силы трения, выяснить причину ее возникновения, сравнить значения сил трения покоя, скольжения и качения при равных нагрузках и одинаковых трущихся поверхностях.

Общие методические замечания.

В 5 классе трение изучается в основном на качественном уровне. В начале урока полезно поставить несколько простых экспериментов (толкнуть рукой по столу брусок, привести в колебательное движение маятник) и спросить, почему с течением времени каждое из движений прекращается. Приподнимая конец доски, на которой покоился брусок, задаться вопросом, почему он не сразу начинает по ней соскальзывать? Затем выяснить причины возникновения силы трения и найти способ как её измерить. Учащиеся легко усваивают зависимость силы трения от рода трущихся поверхностей и нагрузки (силы, прижимающей тело к поверхности), так как они имеют в этом случае богатый жизненный опыт. В заключение нужно попросить учащихся сделать в тетради чертежи, на которых показать направление силы трения, когда брусок тянут по горизонтальному столу, по наклонной плоскости вверх, когда брусок с нее соскальзывает или пытается соскользнуть. Дополнительная информация содержится в сюжете «Трение» с CD – диска «Естествознание. 5 класс» и в сюжете программы Get@Class.rus «Сила трения» .

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Если подвесить шарик на нерастяжимой нити, действует ли на него сила упругости? Действует ли на нить вес тела? Изобразите силы на чертеже.

2. Как изменится сила упругости пружины, если к ней вместо одного груза подвесить два? Изобразите силу упругости на чертеже? Примите массы грузов одинаковыми

Экспериментальное задание №1.

Наблюдение действия силы трения скольжения и силы трения покоя.

Оборудование: 1) направляющая деревянная линейка; 2) брусок деревянный.

Последовательность действий

1) Положите брусок на стол и толкните его в горизонтальном направлении. Что вы наблюдаете? Как объяснить наблюдаемое явление?

2) Положите брусок на доску и немного приподнимите ее за один из концов. Что вы наблюдаете? Как объяснить наблюдаемое явление?

Сила трения покоя возникает всякий раз, когда мы пытаемся сдвинуть тело с места (например, прикрепив к бруску динамометр). Она мешает рассыпаться горке песка, развязаться банту, удерживает гвоздь, вбитый в деревянную доску и т.п. Сила трения скольжения (качения) возникает при движении

одного тела о поверхности другого и направлена против движения. В случае равномерного движения бруска по горизонтальной поверхности динамометр показывает силу тяги, которая равна силе трения скольжения, действующей на брусок со стороны поверхности стола (доски). Что является причиной возникновения силы трения?

М.з. Для наглядности полезно продемонстрировать видеофайл, где представлена анимация, иллюстрирующая силы взаимодействия молекул соприкасающихся тел.

Лабораторная работа.

Измерение силы трения скольжения.

Цель работы: исследовать зависимость силы трения от веса тела и рода трущихся поверхностей.

Оборудование: 1) деревянный брусок; 2) деревянная линейка; 3) три груза $m = 102$ г; 4) динамометр; 5) кусок резины; 6) три карандаша круглого сечения.

Ход работы.

- 1) Положите деревянный брусок на деревянную линейку. Прикрепите к бруску динамометр и, придерживая линейку, попробуйте сдвинуть брусок. Удастся ли это сделать сразу? Значение какой силы показывает динамометр?
- 2) Нагрузите последовательно брусок двумя грузами. Проследите, как изменяется значение приложенной в горизонтальном направлении силы? Занесите данные в таблицу.
- 3) Повторите опыт, взяв вместо деревянной линейки кусок резины. Занесите данные в таблицу. Сравните полученные результаты с результатами предыдущего опыта. Сделайте вывод.
- 4) Изобразите графически силу трения, действующую на тело.
- 5) Поставьте брусок на горизонтально лежащие карандаши (или деревянные катки) и, прикрепив к нему динамометр, попробуйте измерить силу тяги.
- 6) Нагрузите брусок и вновь произведите опыт. Сравните полученные значения сил со значениями сил в предыдущих опытах. Сделайте вывод.

М.з. Следует обязательно пояснить учащимся, что непосредственно измерить силу трения скольжения невозможно, однако ее можно определить, заставив тело двигаться равномерно и измерив силу тяги, которую и показывает динамометр.

Запись в тетради учащихся.

Во время движения на тело действует сила трения скольжения (или сила трения качения). Сила трения покоя возникает при попытке сдвинуть тело с места и растет с ростом прикладываемой силы. Значение силы трения зависит от силы, прижимающей тело к поверхности и рода трущихся поверхностей. Причина возникновения силы трения — взаимодействие молекул соприкасающихся тел.

Вопросы для закрепления.

1. Почему в гололедицу тротуары посыпают песком?

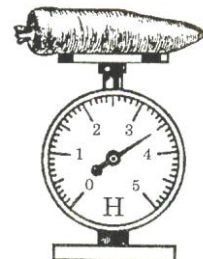
2. Почему трудно удержать в руках живую рыбу?

3. Почему шелковый шнурок развязывается быстрее, чем шерстяной или хлопчатобумажный.

Контроль знаний по теме «Измерение сил. Динамометр»

1 вариант

Определите: 1) цену деления динамометра; 2) предел измерений динамометра; 3) показания динамометра.



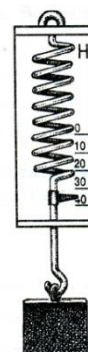
2. Можно ли утверждать, что вес тела, изображённого на рисунке равен действующей на него силе тяжести?

3. Изобразите на чертеже груз, лежащий на столе, и обозначьте на нём вес тела и силу тяжести, действующую на него?

4. На каком явлении основан принцип действия динамометра?

2 вариант

1. Определите: 1) цену деления динамометра; 2) предел измерений динамометра; 3) показания динамометра.



2. Можно ли утверждать, что вес тела, изображённого на рисунке равен действующей на него силе тяжести?

3. Изобразите на чертеже груз, подвешенный на пружине, и обозначьте на нём вес тела и силу тяжести, действующую на него?

4. Что покажет динамометр, если он вместе с телом начнёт падать отвесно вниз?

УРОК №24 ПОВТОРЕНИЕ ТЕМЫ «СИЛА»

Цель урока: обобщить и закрепить знания учащихся по теме «Взаимодействие тел. Сила».

Общие методические замечания.

Начать занятие следует традиционно, с проверки домашнего задания, тем более, что все три вопроса требуют комментариев учителя. Первый вопрос обычно не вызывает особых затруднений, так как отражённая в нём ситуация иллюстрировалась в ходе выполнения лабораторной работы. Сложность второй ситуации в том, что необходимо понимать, причины возникновения силы трения. В третьей ситуации сила трения покоя направлена в направлении движения бруска и препятствует его соскальзыванию. После проверки домашнего задания рассматривается серия разноплановых вопросов с целью закрепления понятия «Сила».

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Укажите силы, действующие на тело, движущееся равномерно по горизонтальной поверхности.
2. Тело лежит на поверхности стола. Чему равна сила трения, действующая на тело, если поверхность горизонтальна?
3. На ленте транспортёра, расположенного под углом к горизонту, лежит груз. Изобразите силу трения, действующую на груз со стороны резиновой ленты, когда груз движется.

Вопрос – эксперимент №1.

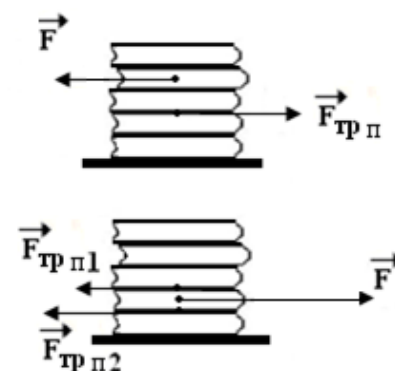
Поднимем заводной автомобиль над столом и заведём пружину. Почему колёса вращаются, а автомобиль не движется? Как заставить его двигаться?

М.з. Данный пример помогает пояснить роль силы трения покоя в повседневной жизни. Сила трения покоя помогает нам при ходьбе и езде на автомобиле. Учащиеся должны понять, что взаимодействуя с Землей при ходьбе, мы пытаемся оттолкнуть ее назад, а она толкает нас вперед.

Вопрос – эксперимент №2.

На столе лежит стопка из пяти книг. Что легче: вытянуть четвертую сверху книгу, придерживая, но, не приподнимая остальные, или привести в движение стопку из трёх верхних книг. Объясните результат эксперимента. Сделайте чертёж.

М.з. Поставив эксперимент, учащиеся убеждаются, что вытянуть книгу сложнее, чем сдвинуть верхнюю часть пачки. Объяснение состоит в том, что в первой ситуации нужно учитывать трение по двум поверхностям, а оно возрастает, в данном случае, фактически вдвое.



Вопросы на смекалку.

1) Камень бросают вертикально вверх. Одинаковая ли сила тяжести действует на камень в следующие моменты времени: 1) когда он находится в руке; 2) в момент броска; 3) когда он летит вверх; 4) в верхней точке траектории; 5) когда он летит вниз.

(Ответ. Сила тяжести, действующая на камень одинакова во всех случаях)

2) Барон Мюнхаузен, герой известной повести Э.Распе, "привязав конец верёвки к Луне, спускался по ней на Землю". В чём главная физическая несуразность такого передвижения?

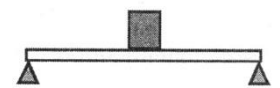
(Ответ. Находящийся на Луне барон испытывает гравитацию со стороны Луны гораздо большую, чем со стороны Земли)

3) Почему мы, придя в магазин, просим продавца взвесить покупку, а он спрашивает: «Сколько взвесить грамм?», тогда, как, вес измеряется в ньютонах?

(Ответ. Вес покупки равен её силе тяжести. Шкала весов проградуирована не в ньютонах, а в граммах).

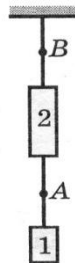
4) Доска лежит на двух опорах. На доске покоится брусок. Изобразите силы, действующие на доску?

(Ответ. На доску действует сила тяжести, вес груза и сила упругости со стороны опор)



5) На нитях подвешены два груза. Масса первого груза 100 г, масса второго 200 г. Изобразите силы тяжести грузов и вес в т.А и т.В. Каким будет, вес, если грузы поменять местами.

(Ответ. В т. В сила натяжения каната (вес) 3 Н; в т.А - 1Н. Силы тяжести соответственно грузов 1 Н и 2Н. Если поменять местами тела, в точке В вес останется прежним, а в точке А станет равным 2Н).



Весёлые вопросы от Григория Остера

1) Если бы физики решили выдать всем силам паспорта, то какие три графы были бы в этих удостоверениях личности?

(Ответ. Такими графами могли быть модуль, направление и точка приложения).

2) Масса листика, сорвавшегося с берёзы – 0,1г, а масса кота Яшки, сорвавшегося с той же берёзы – 10 кг. Во сколько раз сила тяжести, действующая на планирующий листик, меньше силы тяжести, действующей на падающего кота? Чему равен вес листика и кота?

(Ответ. Силы тяжести отличаются во столько же раз во сколько масса листика меньше массы кота, то есть в 10 000, вес листика и кота одинаков и равен нулю).

УРОК №25 РАВНОВЕСИЕ ТЕЛ

Цель урока: ввести понятие «центр масс тела», выяснить условия равновесия тела, имеющих ось вращения и площадь опоры.

Общие методические замечания.

Тема «Равновесие тел» традиционно вызывает у учащихся большой интерес. В начале урока следует дать определение центра масс тела (центра тяжести) и продемонстрировать условия, при которых достигается равновесие тела, имеющего площадь опоры и точку подвеса. Затем учащимся предлагается найти центр масс у картонного образца, имеющего по краям три отверстия, подвесив его на стрелке, укрепленном в штативе. В качестве дополнительного материала полезно использовать фрагмент «Равновесие тел» с CD – диска «Естествознание.5 класс» или сюжет программы программ Get@Class.rus «Центр тяжести».

Краткий конспект урока

Когда тело находится в состоянии покоя или равновесия? Когда равновесие наиболее устойчивое? Попробуем ответить на эти вопросы: представив различные положения тела человека: человек стоит, сидит на стуле, лежит на горизонтальной опоре. Вероятно, когда человек лежит на горизонтальной опоре, сила тяжести и сила упругости так же уравновешены, как и в первых двух случаях, но вот центр масс тела, который расположен у человека в районе живота, занимает самое низкое из возможных положений, находясь над площадью опоры. Центр масс (центр тяжести) – это точка, в которой мысленно сосредотачивается вся масса тела. У фигур правильной формы он совпадает с геометрическим центром. Центр масс объемных фигур правильной и неправильной формы расположен в более массивной части. Если, стоя на одной ноге, вы потеряли равновесие (ваш центр масс перестал пересекать опорную площадь), сила тяготения заставит вас падать. Знание законов статики особенно важно для тех, кто проектирует здание и мосты.

Демонстрация

Равновесие тела, имеющего площадь опоры

Тело, имеющее площадь опоры находится в состоянии устойчивого равновесия, если его центр масс находится над площадью опоры.

Экспериментальное задание №1.

Создание устойчивой конструкции

Оборудование: 1) набор деревянных брусков; 2) шарик; 3) образец, который может быть использован в качестве выпуклой и вогнутой поверхности.

Последовательность действий

- 1) Имея набор деревянных брусков, создайте наиболее устойчивую конструкцию. Зарисуйте её.
- 2) Положите шарик на стол и слегка подтолкните его. Изменяется ли положение центра масс?

3) Используя вогнутую (выпуклую) опору покажите в каком случае шарик находится в состоянии устойчивого равновесия и в состоянии неустойчивого равновесия. Проиллюстрируйте данные ситуации чертежом.

Равновесия шарика, находящегося на горизонтальной поверхности называется безразличным, так как его центр масс не изменяет свою высоту над опорой.

М.з. Большое впечатление на учащихся производит известная демонстрация с изменением положения шарика относительно стола, когда он располагается на выпуклой и вогнутой поверхности. Динамическую сторону вопроса в 5 классе сложно прокомментировать. На данном этапе обучения достаточно сказать, что центр масс, под действием гравитации, стремится занять самое низкое из возможных положений, а затем вернуться к данной ситуации в ходе изложения темы «Энергия» в 6 классе.

Экспериментальное задание №2.

Смещение центра масс конструкции.

Оборудование: 1) коробка; 2) несколько монет; 3) скотч.

Последовательность действий

1. Представьте мысленно, где у коробки находится центр тяжести.
2. Поставьте коробку на край стола и постепенно отодвигайте её к краю. Когда коробка опрокинется?
3. Откройте коробку, укрепите скотчем несколько монет в углу коробки и вновь закройте её. Поставьте коробку на край стола так, чтобы конец с монетами находился над опорой. Повторите эксперимент. В какой момент упадёт коробка?

Демонстрация

Равновесие тела, имеющего закреплённую ось вращения.

Равновесие тела, имеющего закреплённую ось вращения устойчиво в том случае, когда центр масс занимает самое низкое из возможных положений и линия действия силы тяжести проходит через точку подвеса.

Экспериментальное задание №3.

Создание устойчивой конструкции

Оборудование: 1) шарик на нити; 2) штатив с муфтой и стержнем; 3) линейка измерительная.

Последовательность действий

- 1) Подвесьте шарик на нити к стержню штатива. В каком случае его равновесие устойчиво? Неустойчиво? Почему?
- 2) Расположите линейку вдоль нити и убедитесь, что в случае покоящегося шарика линия действия силы тяжести проходит через точку подвеса.

Экспериментальное задание №4.

Определение центра масс картонного образца.

Оборудование: 1) кусок картона произвольной формы с тремя отверстиями по краям; 2) штатив с муфтой и стержнем; 3) отвес; 4) линейка.

Последовательность действий:

- 1) Подвесьте тело из картона на металлический стерженек и на нем же закрепите шарик на нити. Он является отвесом.
- 2) Проведите вдоль отвеса прямую линию.
- 3) Повторите эту операцию, используя второе отверстие. На пересечении начерченных линий будет находиться центр масс.
- 4) Сделайте в центре масс небольшое углубление при помощи стержня шариковой ручки и разместите центр масс фигуры над стержнем. Проверьте находится ли она в равновесии?
- 5) Подвесьте тело на стержне, используя третье отверстие. Каков результат опыта?

Запись в тетради учащихся

Центр масс (центр тяжести) – это точка, в которой мысленно сосредотачивается вся масса тела. Тело, имеющее площадь опоры будет находиться в состоянии устойчивого равновесия, если его центр масс расположен над площадью опоры. Тело, имеющее закрепленную ось вращения, будет находиться в состоянии устойчивого равновесия, если центр масс будет расположен на линии действия силы тяжести, ниже точки подвеса

Тест на тему Взаимодействие тел. Сила. Вариант 1

1. Сила — это причина...

- а) движения тела
- б) изменения скорости движения тела**
- в) постоянной скорости движения тела
- г) состояния покоя

2. По международному соглашению за единицу силы принят...

- а) кг
- б) Н**
- в) м/с
- г) кг/м³

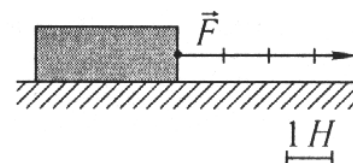
3. Как зависит сила тяжести от массы тела?

- а) сила тяжести прямо пропорциональна массе тела**
- б) не зависит
- в) чем больше масса тела, тем меньше сила, с которой оно притягивается к Земле

4. Масса и сила тяжести, действующая на человека, если он выпьет стакан воды вместимостью 200 мл, увеличатся соответственно на...

- а) 2 кг; 19,6 Н б) 20 кг; 1,96 Н в) 0,2 кг; 19,6 Н г) 0,2 кг; 1,96 Н

5. Определите силу, действующую на брусок. Масштаб указан на рисунке. Чему равна сила трения скольжения, если брусок движется с постоянной скоростью?



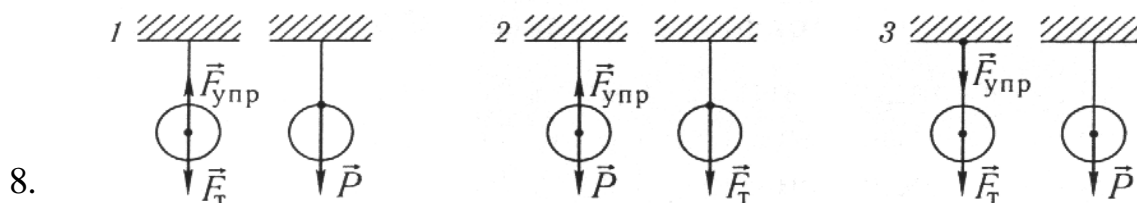
- а) 2 Н; 2 Н б) 4 Н; 0 Н в) 4 Н; 4 Н г) 4 Н; 1 Н

6. Парашютист спускается равномерно. Действующая на него сила сопротивления воздуха равна 800 Н. Какова его масса?

- а) 0 кг б) 6 кг в) 80 кг г) 14 кг

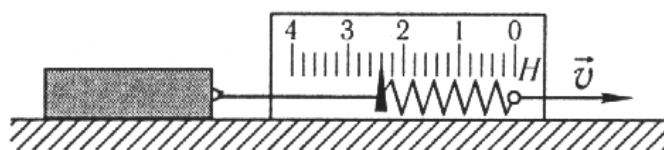
7. На рисунке изображены сила тяжести, сила упругости, действующие на тело, и вес тела. Какой рисунок выполнен верно?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) ни один



Определите цену деления динамометра. Чему равна сила трения, если брусок движется равномерно?

- а) 0,2 Н; 2,5 Н
б) 0,1 Н; 2,5 Н
в) 0,1 Н; 3 Н
г) 0,2 Н; 2,4 Н



Вариант 2

1. Продолжите предложение и укажите неверный ответ. Сила характеризуется...

- а) числовым значением б) направлением
в) временем действия г) точкой приложения

УРОК №26 ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

Цель урока: закрепить знания о центре масс (центре тяжести) в ходе решения творческих экспериментальных задач.

Общие методические замечания. Тема «Центр тяжести» имеет хороший развивающий потенциал и широкие межпредметные связи с математикой. Большую помощь в усвоении учащимися новых понятий окажут практические задания, выполняемые с образцами тел, изготовленных из картона. Учащимся предлагаются новые способы определения центра масс, требующие воображения, смекалки и знания математики.

Краткий конспект урока

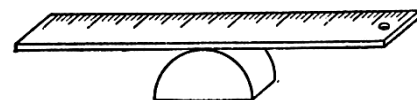
Фронтальный опрос

1. Почему фундаменты высотных зданий должны быть особенно прочными и массивными?
2. Почему корни высокого дерева уходят глубоко в землю?
3. Как достигается равновесие на нити «клоуна - канатоходца»?

Экспериментальное задание.

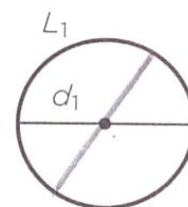
Определение центра масс плоских тел правильной формы

Оборудование: 1) тела из картона в форме квадрата и круга; 2) деревянная линейка; 3) ручка или карандаш в качестве опоры.



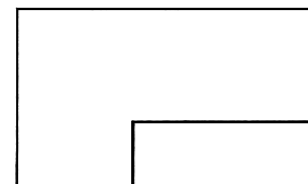
Последовательность действий

- 1) Определите центр масс деревянной линейки, уравновесив её на опоре. Где он находится.
- 2) Определите центр масс квадрата и круга геометрическим построением. Какие линии на фигурах нужно провести? Проверьте правильность своего построения, используя остриё карандаша.

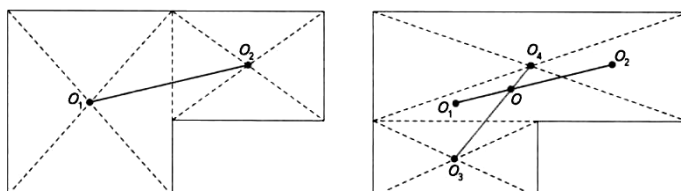


Экспериментальная задача №1.

Найдите центр тяжести фигуры из картона геометрическим способом?

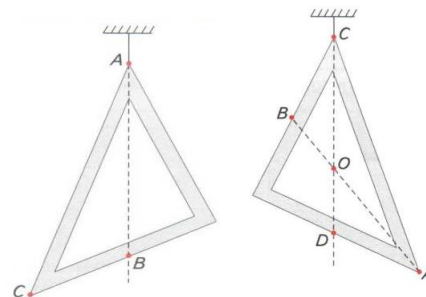


(*Ответ.* Фигура разбивается на два прямоугольника разными способами и на пересечении прямых, соединяющих центры масс фигур отмечается центр масс образца)



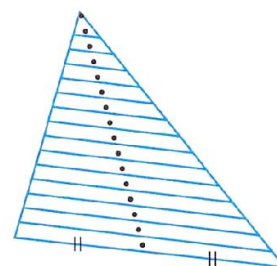
Экспериментальная задача №2

Проверьте утверждение Архимеда, из труда «О равновесии плоских фигур»: «У всякого треугольника центром тяжести будет точка, в которой встречаются прямые, проведённые из углов к серединам сторон». Найдите центр тяжести треугольника из картона экспериментально, не используя отвеса.



(Решение. Эмпирическим способом центр масс можно найти, уравновесив два раза треугольник на краю стола, и отмечая при этом линию, проходящую через центр масс. Это будет средняя линия треугольника).

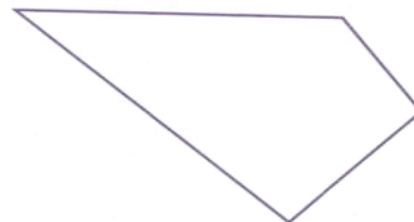
М.з. После изучения темы «Равновесие сил на рычаге» полезно вернуться к данной задаче и, разбивая картонный образец на несколько полос, убедиться, что оси вращения полученных полос (импровизированных рычагов) лежат на средней линии.



Экспериментальная задача №3

Найдите центр масс фигуры произвольной формы двумя способами.

(Решение. Первый способ - фигура, уравнивается на краю стола. Второй способ - фигура разбивается на две (в данном случае два треугольника) двумя способами)



УРОК №27.
ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ. РЫЧАГ.
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №13.
«ВЫЯСНЕНИЕ УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ РЫЧАГА».

Цель урока: выяснить, при каких условиях с помощью рычага можно получить выигрыш в силе.

Общие методические замечания. На данном уроке предстоит познакомить учащихся с тем, как, используя простые механизмы, можно преобразовывать действующую силу. В начале урока полезно поставить проблемный эксперимент, предложив учащимся, имея прочную линейку, небольшую треугольную призму, в качестве подставки, и толстую книгу, размещённую на одном из концов линейки, получить выигрыш в силе. В ходе дальнейших экспериментов следует пояснить, что в зависимости от положения точек приложения силы относительно оси вращения, рычаги подразделяют на два рода, чтобы затем перейти к рассмотрению блоков. В качестве дополнения к уроку предлагается сюжет программы программ Get@Class.rus «Закон рычага».

Краткий конспект урока

- 1) Какое тело можно использовать в качестве рычага?
- 2) С какой целью люди использовали рычаги в древности?

Рычаг — твёрдое тело, имеющее закреплённую ось вращения. Математическую теорию рычага создал в III в. до нашей эры Архимед. Рычаг служит для преобразования силы: изменения её направления и модуля. При этом важно правильно разместить точку опоры и найти точку приложения силы. Помимо рычагов к простым механизмам относят блок и наклонную плоскость. Получив многократный выигрыш в силе с помощью нескольких простых механизмов, Архимед произнёс знаменитую фразу: «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю». Рычаг, действительно может помочь поднять большой груз малым усилием.

Экспериментальное задание №1.

Конструирование рычага.

Оборудование: 1) линейка деревянная; 2) призматическая подставка; 3) книга.

Последовательность действий:

- 1) Поставьте на стол призматическую подставку и положите на нее линейку. В каком положении она уравновешена?
- 2) На один конец линейки поместите книгу, а на другой нажмите рукой. Как уменьшить прикладываемое вами усилие?
- 3) Передвиньте призму и проведите опыт вновь.

М.з. Учащиеся должны убедиться в том, что книгу нужно располагать ближе к точке опоры, укорачивая тем самым плечо силы, действующей со стороны книги. Обычно на пятиклассников результат этого эксперимента производит большое впечатление, и они с

удовольствием начинают эмпирические исследования с рычагом, имеющим закреплённую ось вращения.

Для получения выигрыша в силе нужно увеличить плечо силы - кратчайшее расстояние от линии действия силы до оси вращения. Вращающий момент (или момент силы – произведение силы на плечо $M = F \cdot l$).

Лабораторная работа

Выяснение условия равновесия рычага.

Оборудование: 1) штатив; 2) рычаг; 3) набор грузов $m=102$ г; 4) динамометр.

Ход работы

1. Подвесьте рычаг на стержне, укреплённом в штативе.
2. Подвесьте с одной стороны от оси вращения груз $m = 102$ г и с другой стороны груз $m = 102$ г. Добейтесь равновесия рычага. Что вам пришлось для этого сделать?
3. Измерьте величину плеч и сравните их между собой.
4. Передвиньте один из грузов. Что вы заметили? Как снова привести рычаг в равновесие?
5. Подвесьте с одной стороны от оси вращения к одному крючку два груза $m = 102$ г. Приведите рычаг в равновесие. Сделайте вывод.
6. Сделайте в тетради чертёж, на котором укажите приложенные силы и плечи сил для первого и второго опытов.
7. Заполните таблицу и убедитесь в справедливости условия равновесия рычага: $F_1/F_2=l_2/l_1$.
8. Преобразовав данное выражение, получим иную запись условия равновесия рычага. $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$ или $M_1^+ = M_2^-$.
9. Используя динамометр, попробуйте уравновесить груз $m = 102$ г, прикладывая силу с той же стороны от оси вращения, где висит груз. В каком направлении нужно воздействовать на рычаг.

М.з. Опыт преподавания курса показывает, что большинство учащихся экспериментальным путём приходят к выводу, что на рычаге легко уравновесить несколько грузов, располагая их в разных точках с двух сторон от оси. Подобрать размеры плеч так, чтобы легче производить вычисления, следует объяснить, как пользоваться правилом моментов сил и предложить создать новые конструкции. Преобразование сил с помощью рычага второго рода пятиклассники осваивают сложнее. В этом случае достаточно просто привести пример.

Запись в тетради учащихся

Рычаг — твердое тело, имеющее закреплённую ось вращения. Плечо силы - это кратчайшее расстояние от линии действия силы до оси вращения. Если силы прикладываются с разных сторон от оси вращения, то рычаг является рычагом первого рода, если с одной стороны – рычагом второго рода. Рычаг даёт выигрыш в силе во столько раз, во сколько раз отличаются плечи сил.

УРОК №28

ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ. БЛОК. НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

Цель урока: выяснить, при каких условиях можно получить выигрыш в силе, используя блок и наклонную плоскость.

Общие методические замечания.

В начале урока необходимо повторить материал, касающийся условия равновесия рычага. В качестве одного из вариантов повторения и закрепления материала можно предложить учащимся проанализировать ситуации мультфильма «Как неустойчив этот мир» (*Энциклопедия для детей «Хотим всё знать». Как всё устроено. ЗАО. «Союз-видео». Часть 1. 2006*), где в занимательной форме рассказывается о видах рычагов. Второй этап изучения простых механизмов – применение условия равновесия рычага к блоку. Заключительный этап – получение выигрыша в силе с помощью наклонной плоскости. В качестве дополнительного материала могут быть использованы сюжеты программ Get@Class.rus «Блок и ворот», «Наклонная плоскость», «Золотое правило механики», отрывок из книги Е. Ефимовского «След колесницы», где в стихотворной форме описывается применение простых механизмов древними греками. Сюжеты видеофильма «О чём знали древние? Рим» (*Discovery Channel. 2008*) иллюстрируют применение рычага в конструкции баллисты и триремы. Сюжеты видеофильма «Древние открытия. Удивительные машины». (*Телеагентство «Русский репортаж». 2007*) подробно рассказывают о механизмах, применённых Героном Александрийским для создания автоматического театра и ряда других устройств, предназначенных для развлечения знати и религиозных церемоний.

Краткий конспект урока

Вопросы для закрепления

- 1) Почему дверную ручку прикрепляют не к середине двери, а у ее края?
- 2) Почему при разрезании ножницами картона его приходится перемещать ближе к винту?

Вопросы к фрагментам мультфильма «Как неустойчив этот мир».

- 1) Как островитянам удалось выбрать самого тяжёлого мамонта? (Фрагмент №1)
- 2) Как взвесить мамонта, имея ограниченное число островитян? (Фрагменты №2 и №3)
- 3) Как островитянам удалось приподнять спящего мамонта? (Фрагмент №4)

М.з. В первом сюжете обсуждается равновесие сил на равноплечем рычаге, во втором – на неравноплечем рычаге, в третьем – на рычаге второго рода.

Вторым часто используемым простым механизмом является блок: колесо с желобом, укрепленное в обойме. Неподвижный блок — это фактически равноплечий рычаг. Убедимся в этом, перекинув нить через жестко укрепленный блок и разместив на концах нити два груза равных масс. Блок может не только давать выигрыш в силе, но и изменять направление действующей силы. Подвижный блок — это рычаг с соотношением плеч 1:2. При отсутствии трения он дает выигрыш в силе в два раза.

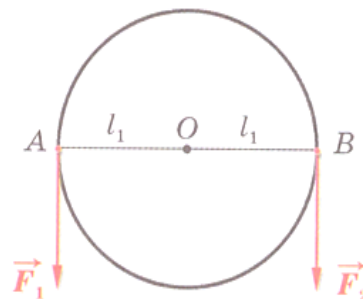
Экспериментальное задание №1.

Создание конструкции на основе неподвижного блока.

Оборудование: 1) штатив с муфтой и лапкой; 2) блок на стержне; 3) нить; 4) набор грузов массой 102 г.

Последовательность действий

- 1) Укрепите в штативе неподвижный блок (колесо с желобом).
- 2) Протяните вдоль жёлоба нить и укрепите на концах нити грузы массой 102 г. Что вы наблюдаете?
- 3) Снимите один из грузов, заменив его динамометром. Что показывает динамометр, если груз остаётся неподвижным?
- 4) Измените направление силы, действующей со стороны динамометра. Какое значение силы он показывает?
- 5) Сделайте схематичный рисунок или чертёж.



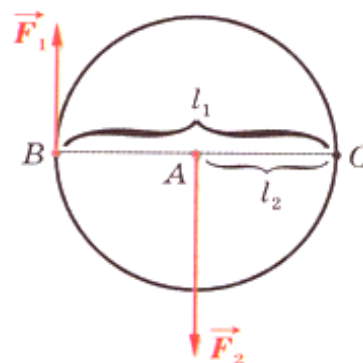
Экспериментальное задание №2

Создание конструкции на основе подвижного и неподвижного блоков.

Оборудование: 1) два штатива с муфтами; 2) крючок на стержне; 3) блок с крючком; 4) блок на стержне; 5) нить с двумя петлями по краям; 6) набор грузов массой 102 г; 7) кусок пластилина.

Последовательность действий

- 1) Укрепите на штативе стержень с крючком, наденьте на крючок петлю и разместите на нити подвижный блок.
- 2) Подвесьте к обойме блока груз $m = 102$ г, а к петле, расположенной на свободном конце нити, прикрепите динамометр. Сравните показание динамометра с весом груза. Сделайте вывод.
- 3) Создайте конструкцию используя два штатива, подвижный блок, неподвижный блок и набор грузов.
- 4) Сделайте чертёж вашей конструкции.



М.з. Учащиеся с удовольствием принимают участие в создании конструкции на основе двух блоков и в большинстве случаев успешно решают поставленную задачу. Поскольку реальные блоки имеют массу, необходим кусочек пластилина, который крепится на груз, чтобы конструкция была статичной. Если в кабинете есть набор грузов по 10 г на стержне из набора «ГИА – лаборатория», пластилин может не пригодиться. Сухое трение нити о блок обычно компенсируется изменением количества малых грузов. Правильность выполнения чертежа следует проконтролировать, пригласив к доске учащегося, нарисовавшего верное изображение конструкции.

Экспериментальное задание №3.

Получение выигрыша в силе с помощью наклонной плоскости.

Оборудование: 1) штатив с муфтой и лапкой; 2) направляющая деревянная линейка; 3) деревянный брусок; 4) динамометр.

Последовательность действий

- 1) Определите вес бруска
- 2) Укрепите в штативе линейку, создав наклонную плоскость.
- 3) Положите на линейку деревянный брусок и равномерно потяните его вверх по наклонной плоскости. Сравните приложенную силу с весом бруска. Сделайте вывод.

Запись в тетради учащихся

Неподвижный блок не даёт выигрыш в силе. Он служит для изменения направления действующей силы. Подвижный блок даёт выигрыш в силе в 2 раза. Наклонная плоскость даёт выигрыш в силе, который зависит от угла её наклона.

УРОК №29
ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №14
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ТВЁРДОГО ТЕЛА»

Цель урока: ввести понятие давления, рассмотреть зависимость давления твёрдого тела от модуля действующей силы и площади опоры; показать, что давление твёрдого тела передаётся только в направлении действия силы.

Общие методические замечания.

Тема «Давление твёрдых тел» обычно легко усваивается учащимися, так как у них достаточно для этого повседневного опыта. Как физическая величина давление определяется отношением модуля силы к площади поверхности, перпендикулярно которой действует сила. В качестве единицы измерения давления учащимся 5 класса удобнее использовать 1 Н/см^2 . На уроке они производят расчёт давления бруска на опору, если он располагается на ней различными гранями, затем давление создаваемое приспособлением в виде столика на четырёх острых ножках, а дома - свое собственное давление, зная массу тела и имея вычисленную ранее площадь стопы. Следует рассмотреть различные примеры, показывающие как на практике, увеличивают или уменьшают давление. Полезно обратиться к примерам, которые показывают, что давление могут производить силы, имеющие в пространстве самые различные направления. Например, сила давления на стол вертикальна, сила давления тисков на деталь обычно горизонтальна, сила давления лезвий кусачек на проволоку может быть направлена в пространстве совершенно произвольно. Но во всех случаях сила давления перпендикулярна той поверхности, на которую она действует. В качестве дополнительного материала рекомендуется сюжет программы Geta@Class.rus «Давление».

Краткий конспект урока

Вопросы для введения в новую тему.

- 1) От чего зависит действующая на тело сила тяжести?
- 2) От чего зависит вес тела?
- 3) Как соотносится вес тела и сила тяжести для покоящегося тела?
- 4) Металлический брусок зажат в тисках. Есть ли у него вес? Что удерживает его от падения?

М.з. При рассмотрении четвёртого вопроса важно обратить внимание учащихся на то, что вес тела — это частный случай проявления силы давления. Тело давит на тиски, и эта сила направлена перпендикулярно тискам, а не отвесно вниз, как вес, хотя природа у этих сил одна. Вдоль поверхности тисков действует сила трения покоя.

Демонстрация

Результат давления на песчаную опору калориметрического стакана с гирей $m = 1 \text{ кг}$, стоящей внутри стакана (на дне) и на перевёрнутом стакане.

Экспериментальное задание

Сдавите указательным и большим пальцем руки колпачок от ручки вдоль его оси. Что вы ощущаете? Почему?

М.з. Учащиеся должны отметить, что давление твердого тела на опору зависит от модуля действующей силы и площади опоры. При увеличении значения силы, ощущается боль со стороны более острого конца. Следует обратить внимание на то, что сила, действующая на оба пальца при этом одинакова.

Экспериментальное задание

Создание конструкции брусков, оказывающих на опору разное давление.

Оборудование: три одинаковых бруска

Последовательность действий.

- 1) Создайте конструкцию из трёх одинаковых брусков, расположив их так, чтобы давление системы брусков на опору было наименьшим, затем – наибольшим.
- 2) Назовите вещество, из которого должны быть изготовлены бруски, чтобы максимальное давление вашей конструкции увеличить.

Лабораторная работа

Определение давления твердого тела

Цель урока: определить давление тела на опору разной площади.

Оборудование: 1) деревянный брусок; 2) динамометр; 3) линейка измерительная; 4) тело в виде столика с острыми ножками; 5) лист бумаги.

Ход работы.

- 1) Измерьте с помощью динамометра вес бруска.
- 2) Используя линейку определите линейные размеры бруска и рассчитайте площади граней. Данные занесите в таблицу
- 3) Вычислите давление бруска на опору, устанавливая его различными гранями.
- 4) Как зависит давление от площади опоры бруска?
- 5) Проколите одной из острых ножек столика отверстие в листе бумаги (или измерьте её диаметр). Определите площадь отверстия, приняв её в первом приближении за квадрат.
- 6) Рассчитайте площадь опоры из четырёх ножек.
- 7) С помощью динамометра определите вес столика и вычислите его давление на опору.
- 8) Как изменится давление, если на столик поместить брусок?

М.з. Учащиеся обнаруживают, что давление лёгкого столика, опирающегося на четыре ножки диаметром 5мм больше максимального давления бруска практически в 10 раз.

Домашнее задание

Зная свой вес, рассчитайте давление, которое вы производите стоя на двух ногах, воспользовавшись измеренной вами с помощью палетки площади стопы в см². Как изменится давление, если вы встанете на одну ногу? Почему давление на опору ребёнка и взрослого человека практически одинаковы?

Запись в тетради учащихся.

$$P = F/S$$

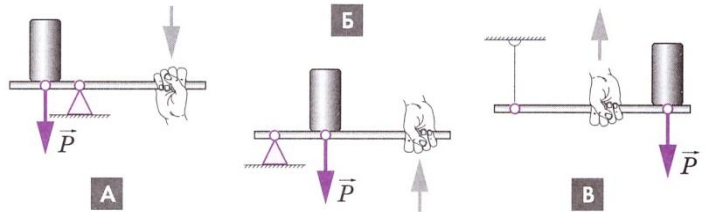
Давление – это отношение силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности. Единица измерения давления 1 Паскаль.

$$[1 \text{ Па}] = [1 \text{ Н/1 м}^2].$$

Тест на тему «Простые механизмы»

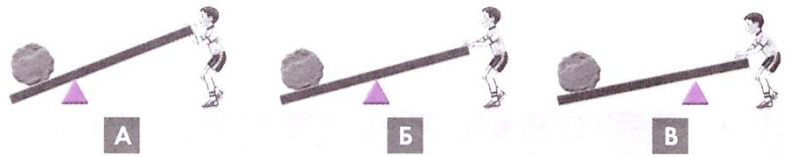
1 вариант

1. Какой из рычагов относится к рычагу первого рода?



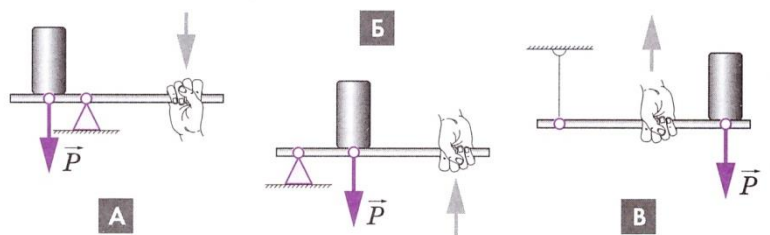
2. Какой из рычагов, изображённых на рисунке, удерживать в равновесии сложнее всего?

3. С помощью какого рычага мальчик поднимет груз в 2 раза больше собственного веса?



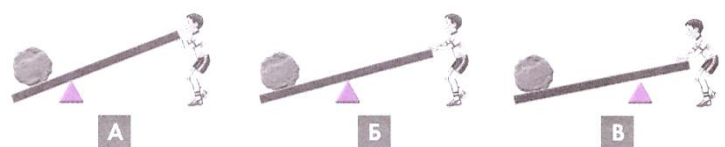
2 вариант

1. Какие рычаги относятся к рычагам второго рода? Почему?



2. Какой рычаг, из представленных на рисунке, даёт наибольший выигрыш в силе?

3. К какому рычагу прикладывается наибольшее усилие со стороны мальчика?



УРОК №30

ПОВТОРЕНИЕ ТЕМЫ «СИЛА. МОМЕНТ СИЛЫ. ДАВЛЕНИЕ»

Цель урока: закрепить представления учащихся о давлении и силе.

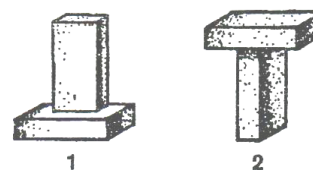
Общие методические замечания

Заключительный урок по теме «Сила. Момент силы. Давление» рекомендуется провести в форме интеллектуальной игры, в ходе которой проверить не только знания учащихся, но и умение грамотно сформулировать ответ. Вопрос №6 может быть сформулирован как экспериментальное задание. Вместо портфеля при этом используется папка для тетрадей. В конце урока учащимся предлагается тест на тему «Давление твёрдых тел».

Вопросы для закрепления.

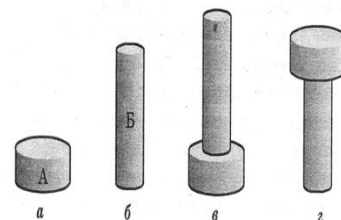
1) На рисунке представлены одинаковы бруски. В каком случае давление опоры наименьшее?

(*Ответ.* Давление тел на опору наименьшее в первом случае, так как при равном весе конструкций у первой больше площадь опоры)



2) Два цилиндра изготовлены из одного и того же материала (см. рис). Цилиндр А оказывает на стол давление P , цилиндр Б – давление $4P$. В случае *в*) давление на стол $2P$. Каково давление на стол в случае *г*).

(*Решение.* $P_1 = P$, $P_2 = 4P$, следовательно, $s_2 = s_1/4$, $P_4 = 2mg$ $4/s_1 = 8P$).



3) Трактор оказывает на землю примерно такое же давление, как и человек. Почему же человек легко может стоять, на кирпиче, в то время как трактор раздавит кирпич, наехав на него?

(*Ответ.* Трактор имеет больший вес)

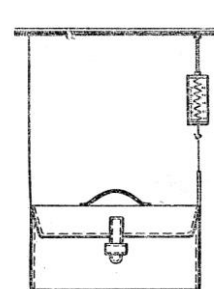
4) Масса одного тела в 5 раз больше массы другого. Могут ли эти тела оказывать одинаковое давление на стол? В каком случае?

(*Ответ.* Тела будут оказывать равные давления, если действие большей силы будет распространяться на большую площадь)

5) Рассмотрите конструкцию канцелярской кнопки. Почему она именно такая?

(*Ответ.* Кнопка предназначена для крепления тел к опорам. Остриё кнопки должно при небольшом усилии прокалывать опору. Чтобы при этом палец не был повреждён площадь самой кнопки должна быть существенно больше).

6) Мальчик утверждает, что вес его однородно заполненного портфеля не превышает 40 Н. Как с помощью прочной нити и динамометра с пределом измерения 20 Н проверить, не ошибался ли мальчик?



(Ответ. Достаточно подвесить портфель и динамометр так, как показано на рисунке)

7) На опоре лежит железный лом массой 10 кг. Какую силу нужно приложить, чтобы приподнять его за один из концов.

(Решение. Момент силы F равен моменту силы тяжести, точка приложения которой находится в центре тяжести (в случае однородного лома центр тяжести находится в его центре на пересечении пространственных диагоналей) $F = mg/2$, так как плечо силы F в два раза больше плеча mg . Значит сила должна быть 50 Н).

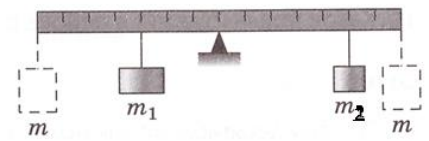
8) Будет ли рычаг с грузами находиться в равновесии, если массы грузов одинаковы?

(Ответ. Рычаг не будет находиться в равновесии, так как у грузов одинаковой массы разные плечи)



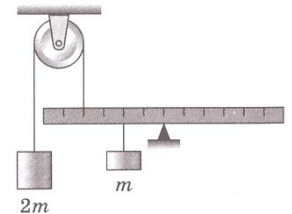
9) Рычаг уравновешен с помощью грузов массами m_1 и m_2 . Нарушится ли равновесие рычага с грузами, если к левому и правому концу рычага подвесить равные грузы?

(Ответ. Нет, равновесие не нарушится, так как одинаковые силы создадут одинаковые моменты на концах равноплечего рычага)



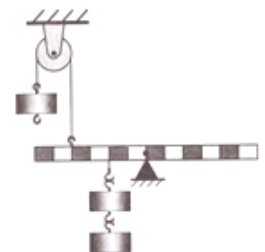
10) Будет ли система, состоящая из блока и рычага находиться в равновесии?

(Ответ. Система не будет находиться в равновесии, так как момент силы создаваемый грузом $2m$ в 4 раза больше момента силы, создаваемого грузом массы m)



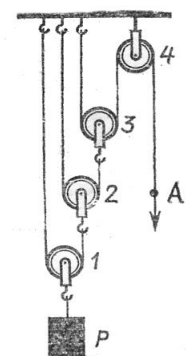
11) Будет ли система, состоящая из блока и рычага находиться в равновесии?

(Ответ. Система будет находиться в равновесии, так как моменты сил, создаваемые грузами равны по модулю и имеют разные знаки)



12) Вес груза 12 Н. Определите какую силу нужно приложить к концу верёвки в т. А, чтобы равномерно поднять груз на некоторую высоту;

(Ответ. Данная система блоков даёт выигрыш в силе в 6 раз, следовательно, сила, приложенная в т. А равна 2Н)



Тест на тему «Давление твердых тел»

Вариант 1

1. Какую физическую величину определяют по формуле $P = F/S$?

- а) массу б) плотность **в) давление** г) силу

2. Какое из приведенных значений может выражать давление?

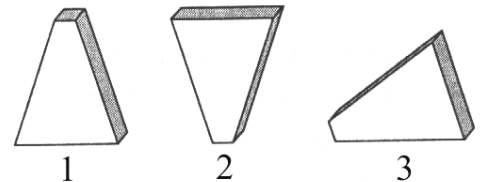
- а) 40 мг в) 5 кН
б) 0,1 кПа г) 50 кДж

3. Какая формула может быть использована для подсчета силы давления?

- а) $F = P \cdot S$** в) $F = P$
б) $F = mg$ г) $F = 0,6 P$

4. В каком положении тело производит наибольшее давление?

- а) В первом
б) Во втором
в) В третьем



5. Укажите ряд слов, которые пропущены. Режущие инструменты затачивают для того, чтобы ... давление, так как чем ... площадь опоры, тем ... давление.

- а) уменьшить; меньше; меньше
б) уменьшить; больше; больше
в) увеличить; больше; больше
г) увеличить; меньше; больше

6. Найдите неверный ответ. Давление стараются уменьшить следующими способами:

- а) увеличивают площадь нижней части фундамента
б) шины грузовых автомобилей делают шире
в) колеса заменяют гусеницами
г) уменьшают число колонн, поддерживающих платформу

Вариант 2

1. Какая из перечисленных ниже единиц является основной единицей измерения давления?

- а) килограмм (кг) в) Ньютон (Н)
б) Паскаль (Па)

2. Выразите давление, равное 10 Н/м^2 , в Па.

- а) 1000 Па в) 10000 Па

б) 10 Па

г) 100 Па

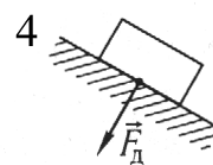
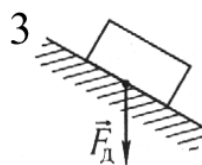
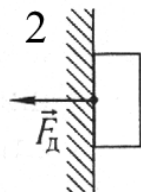
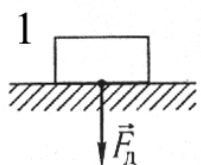
3. На рисунках показана сила давления, действующая в разных ситуациях. Найдите неверный рисунок.

а) 1

б) 2

в) 3 и 4

г) 3



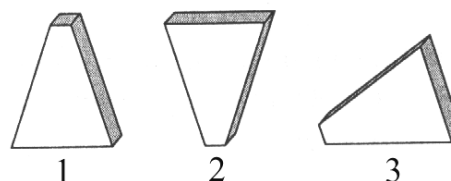
4. В каком положении тело оказывает наименьшее давление?

а) 1

б) 1 и 3

в) 3

г) 2



5. Укажите ряд слов, которые пропущены. Стены зданий устанавливают на широком фундаменте для того, чтобы ... давление, так как чем ... площадь опоры, тем ... давление.

а) уменьшить; больше; меньше

б) уменьшить; больше; больше

в) уменьшить; меньше; меньше

г) увеличить; больше; меньше

6. Найдите неверный ответ. Давление стараются увеличить в следующих случаях:

а) лезвия ножей оттачивают

б) плоскогубцы заменяют клещами

в) используют сани зимой

г) ножи заменяют леской

УРОК №31 ИТОГОВЫЙ ТЕСТ. 5 КЛАСС

Цель урока: проверить знания учащихся, полученные в ходе изучения пропедевтического курса, и уровень их усвоения.

Общие методические замечания

Задания итогового теста для учащихся 5 класса проверяют уровень усвоения материала курса, касающегося строения вещества, умение классифицировать изученные явления, пользоваться двумя основными измерительными приборами (мензуркой и динамометром), выбирать их для проведения эксперимента. Задание №3 и №7 проверяют, насколько хорошо усвоены понятия «инертность» (явление «инерции») и «масса», а также свойство аддитивности массы. Для ответов на вопросы №8 и №9, в большей степени, требовались знания, полученные эмпирическим путём. Эксперименты, заложенные в их основу, проводились на вводном уроке и вызвали у учащихся большой интерес. В ходе экспериментов учащиеся должны были убедиться, что кроме стальных предметов на присутствие магнита не реагирует ни один из предложенных металлов, а тем более различного рода диэлектрики. Дополнительный вопрос №2 направлен на проверку знаний, касающихся теплового расширения жидкостей. На занятиях учащиеся выполняли несколько опытов с флаконом, в резиновую пробку которого была вставлена прозрачная трубка, поэтому ситуации, описанные в вопросах тестов им хорошо известны. Требуется грамотно сформулировать ответ, поняв причину явления. Заключительное задание направлено на проверку умения правильно выполнять чертежи в заданном масштабе, отражая на нём важную закономерность – зависимость силы тяжести от массы тела.

НАБЛЮДЕНИЕ

1. (установление причинно – следственных связей)

Жидкость течёт так как?

- а) молекулы обмениваются местами*
- б) молекулы достаточно сильно взаимодействуют;*
- в) молекулы вылетают с поверхности вещества*
- г) верны ответы а) и б)**

2. (классификация)

По какому признаку разбиты группы

1	2	3
Движение Луны по орбите	Нагревание воды	Притяжение пёрышка к наэлектризованной палочке
Падение тел на Землю	Испарение воды	Полёт воздушного шара
Движение тела по наклонной плоскости	Дождь	Движение стального шарика за магнитом

А. поведение тела в первой группе определяет явление всемирного тяготения

Б. явления из второй группы тепловые

В. явления из третьей группы сопровождаются механическим движением

Г. все явления классифицированы верно

3. (анализ с целью выделения признаков)



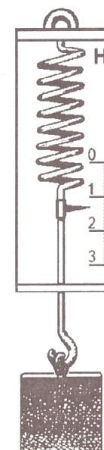
Из шести одинаковых кубиков сложили фигуры, изображённые на рисунке. Какое утверждение ты считаешь правильным?

- а) обе фигуры имеют одинаковые массы и одинаковые объёмы
- б) обе фигуры имеют одинаковые массы и разные объёмы
- в) обе фигуры имеют разные массы и одинаковые объёмы
- г) обе фигуры имеют разные массы и разные объёмы

ИЗМЕРЕНИЕ

4. (определение цены деления, предела измерений и погрешности прибора)

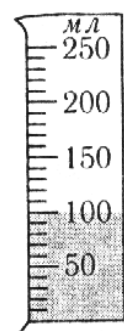
- А. 0,1 Н; 3Н; 0,05Н
- Б. 1Н; 3,5Н; 0,5Н
- В. 1Н; 3Н; 1Н
- Г. 0,1Н; 3,5Н; 0,05Н



5. (проведение измерений)

В мензурку налита вода. Какова её масса?

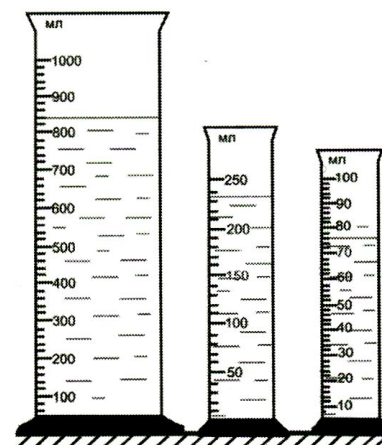
- А) 100 мл
- Б) 100 см³
- В) 1000 г
- Г) 0,1 кг



6. (выбор прибора для проведения измерений)

Требуется провести эксперимент по измерению объёма жидкости 1мл. Какую из мензурок (считая слева) вы выберете для проведения эксперимента...

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) ни одну из предложенных

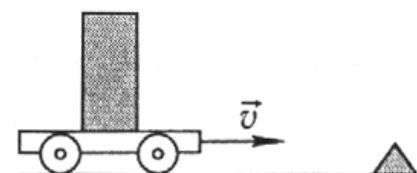


ЭКСПЕРИМЕНТ

7. (постановка цели эксперимента, выдвижение гипотезы)

В какую сторону упадет брусок с тележки, если она натолкнется на препятствие?

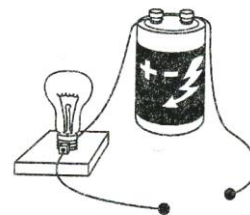
- а) вправо
- б) вперед
- в) назад
- г) влево



8.(планирование эксперимента)

Мальчик составил электрическую цепь из батарейки и лампочки. Какое тело нужно выбрать, чтобы замкнуть цепь и зажечь лампочку?

- а) кусок мела;
- б) гвоздь
- в) стеклянную палочку;
- г) эбонитовую палочку



9.(анализ результата эксперимента)

Ученик проверил на опыте, какие предметы притягиваются к магниту

предмет	Притягивается магнитом	Не притягивается магнитом
карандаш		+
железная скрепка	+	
стеклянный шарик		+
резинка		+
серебряная ложка		+
стальной гвоздь	+	

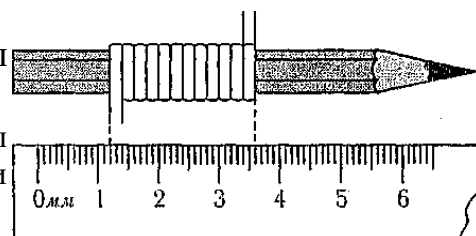
Какой вывод можно сделать из опыта

- А. магнит не притягивает только предметы из стекла
- Б. магнит притягивает только металлические предметы
- В. магнит притягивает только предметы из железа и стали**
- Г. магнит притягивает только лёгкие предметы

Вопросы

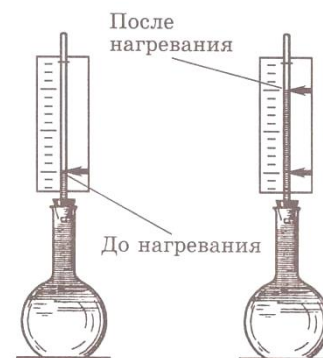
1.Какова толщина нити? Опишите как вы произвели измерение?

(Ответ. Толщина нити 2мм. Для определения толщины нити нужно измерить длину ряда витков (24 мм) и разделить её на число витков -12)



2.Колба наполовину заполнена водой и закрыта пробкой. Трубка, вставленная в пробку, практически достигает дна. Объясните результат эксперимента? Как на него повлияет количество воздуха и воды в колбе?

(Ответ. Вода и воздух в колбе нагреваются, обмениваясь теплом с окружающей средой. Воздух расширяется сильнее, производит давление на воду и выталкивает её в трубку. Поэтому, чем больше воздуха в колбе, тем быстрее будет происходить подъём воды в трубке).



3.Изобразите силы тяжести, действующие на тела, отличающиеся по массе в два раза.

6 КЛАСС

УРОК №1

НАУЧНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ.

Цель урока: ввести представление о научном методе познания на основе знаний, полученных учащимися в ходе изучения пропедевтического курса физики 5 класса.

Общие методические замечания.

На вводном уроке в ходе беседы необходимо восстановить в памяти учащихся знания о физическом явлении, физическом теле, физической величине, способах её измерения, основных источниках физических знаний – наблюдениях и опытах. Первые представления о научном методе познания формируются на примере изучения явления свободного падения. На данном уроке необходимо вспомнить эксперименты с наклонным желобом, который учащиеся в разных вариантах проводили в ходе обучения в 5 классе и эксперименты с нитяным маятником. Они позволят подойти к изучению нового материала в историческом ключе. Хорошей иллюстрацией к уроку послужит сюжет «Свободное падение» из серии программ Get@Class.rus, где в доступной для учащихся 6 класса форме анализируется метод мысленного эксперимента, впервые введённый в науку Галилеем. Сюжет из фильма «Сто великих открытий. Физика» (*Encyclopedia channel. 2008*) даёт возможность продемонстрировать, как был проведён контрольный эксперимент американскими астронавтами на Луне. В конце урока проводится входной тест, позволяющий проверить остаточные знания, полученные в ходе изучения пропедевтического курса физики 5 класса и уровень их усвоения. Для успешного выполнения задания первого блока «наблюдение», учащиеся должны знать, как объясняется явление диффузии с точки зрения строения вещества, усвоить понятие «плотность вещества» и параметры характеризующие силу. Задания блока «измерение» проверяют умение пользоваться мензуркой, разметать шкалу прибора (в данном случае предназначенную для измерения температуры). Вопросы третьего блока «эксперимент» требуют от учащихся творческого применения знаний и умения рассуждать.

Краткое содержание урока

Первые попытки объяснить процесс свободного падения предпринимались ещё в древности. Древнегреческий учёный Аристотель в IV в. до н.э. в труде «Физика» утверждает: «более тяжёлое тело падает быстрее лёгкого во столько же раз, во сколько раз оно тяжелее» (Аристотель. Сочинения. Т.3. С.86. М.: Мысль. 1978).

Экспериментальное задание №1.

Наблюдение свободного падения тел.

Принадлежности: камешек и пробка (или конфета и фантик от конфеты)

Последовательность действий:

1. Выпустите одновременно из руки камешек и пробку. Какое из тел упало первым?
2. Подтверждает ли это гипотезу Аристотеля?

М.з. Учащиеся убеждаются, что в процессе падения пробка немного запаздывает. С одной стороны это доказывает утверждение Аристотеля о том, что «тяжёлые тела падают

быстрее лёгких», но с другой стороны опровергает его, так как запаздывание пробки в процессе падения весьма незначительное. Если положить тела на книгу, они упадут одновременно.

Экспериментальное задание №2.

Наблюдение свободного падения тел.

Принадлежности: 1) два одинаковых листа бумаги; 2) два шарика равного объёма, но разной массы (пластмассовый и стальной).

Последовательность действий:

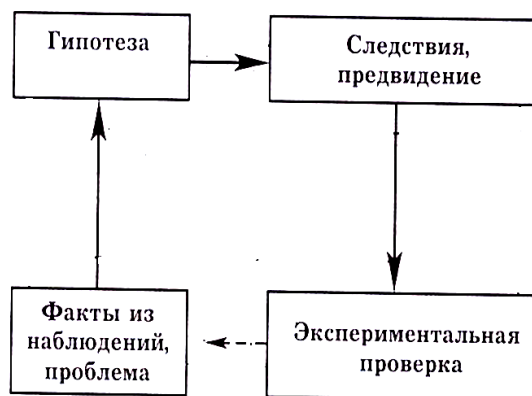
1. Сомните один из листов бумаги в комок.
2. Выпустите из рук одновременно смятый и несмятый лист. Каков результат эксперимента? Подтверждает ли он гипотезу Аристотеля?
3. Выпустите из рук два шарика. Что вы наблюдаете? Подтверждает ли результат эксперимента гипотезу Аристотеля? Объясните результат.

М.з. Второй эксперимент вплотную подводит учащихся к исследованиям Г.Галилея. Они легко делают вывод о влиянии сопротивления воздуха на падающие тела и опровергают высказывание Аристотеля. Объяснить одновременность падения шариков значительно сложнее. Придётся задать учащимся несколько наводящих вопросов, для того, чтобы они вспомнили выражение для силы тяжести и сами отыскали нужный ответ. Далее следует сделать иллюстрацию, на которой указать силы тяжести, приложенные к шарикам разной массы, и выстроить путь познания. Поскольку в 6 классе у учащихся ещё не сформировано абстрактное мышление, для демонстрации пути познания следует использовать наглядные образы.

Наблюдение и возникшая проблема: яблоки падают быстрее листьев.

Гипотеза: для листа сопротивление воздуха больше, чем для яблока.

Следствие, предвидение: если исключить воздух, то яблоко и лист упадут одновременно.



М.з. Приводя схему пути познания, следует отметить, что исключить сопротивление воздуха Г.Галилею не удалось, так как откачивающие насосы были изобретены только через четверть века.

Демонстрация

Падение тел в вакуумированном сосуде (трубке Ньютона)

ВХОДНОЙ ТЕСТ

НАБЛЮДЕНИЕ

1. (установление причинно – следственных связей)

Какой важный вывод о строении вещества противоречит явлению диффузии?

- А. молекулы всех веществ неподвижны
- Б. молекулы всех веществ непрерывно движутся
- В. все тела состоят из мельчайших частиц
- Г. молекулы разных веществ различны

2. (классификация, выбор оснований для сравнения)

Для изображения на чертеже сил не нужно знать...

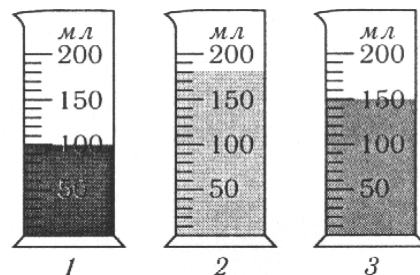
- А. числовое значение
- Б. направление
- В. время действия
- Г. точку приложения

3. (анализ, с целью выделения признаков, подведение под понятие)

В трех мензурках налиты разные жидкости одинаковой массы. В каком сосуде жидкость имеет наибольшую плотность?

- А. 1
- Б. 2
- В. 3

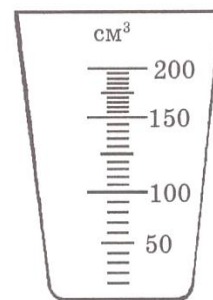
Г. плотности одинаковы



ИЗМЕРЕНИЕ

4. (определение предела измерений, цены деления и погрешности прибора)

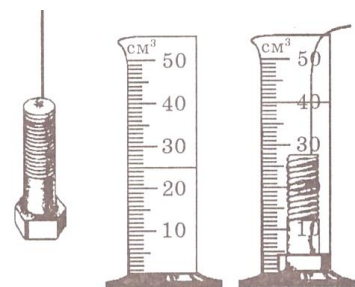
- А. 200см^3 ; 10см^3 ; 5см^3
- Б. 200см^3 ; 50см^3 ; 5см^3
- В. 100см^3 ; 10см^3 ; 5см^3
- Г. 100см^3 ; 5см^3 ; 5см^3



5. (проведение измерений)

Каков объём тела

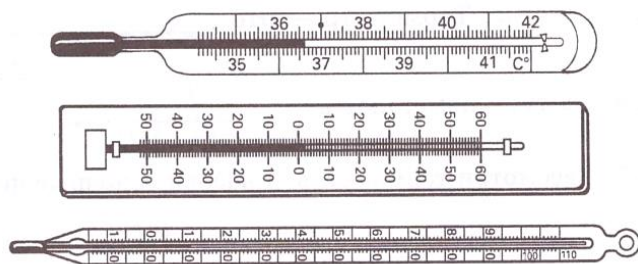
- А. 25см^3
- Б. 40см^3
- В. 15см^3
- Г. 20см^3



6. (выбор прибора для проведения измерений)

Какой из термометров (считая сверху) подойдёт для измерения температуры воздуха за окном?

- A.1 Б.2 В.3 Г.2 и 3

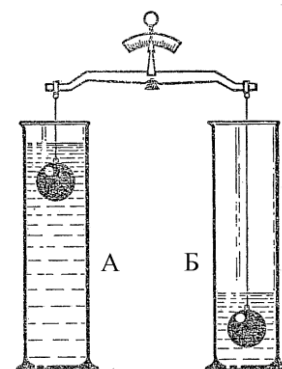


ЭКСПЕРИМЕНТ

7. (постановка цели эксперимента, выдвижение гипотезы)

Тела уравновешены на рычаге и погружены в мензурку с водой. Нарушится ли равновесие весов, если в мензурку Б налить столько же воды, сколько ее в мензурке А?

- а) не нарушится
б) перетянет тело, погружённое в мензурку А
в) перетянет тело, погружённое в мензурку Б
г) невозможно сделать заключение



8.(планирование эксперимента)

Необходимо сравнить температуру воды в двух стеклянных стаканах не имея термометра для этого можно воспользоваться...

- A. кристалликами марганцовки
Б. небольшими кусочками пластилина
В. прозрачными крышками
Г. любой вариант подойдёт, если температура воды существенно различается

9.(анализ результатов эксперимента)

Капля масла растеклась по поверхности воды. Какие выводы из эксперимента можно сделать?

- A. капля растекаться до тех пор, пока толщина слоя не окажется равной размерам наименьшей частицы масла
Б. масло имеет меньшую плотность
В. масло не смешивается с водой
Г. все три вывода верны.

УРОК №2. ДАВЛЕНИЕ ГАЗА.

Цель урока: выяснить причины существования давления в газах; ознакомить учащихся с проявлениями закона Паскаля.

Общие методические замечания.

Основная задача урока - показать причину существования давления в газах на основе учения о строении вещества. Поскольку давление создаётся совокупными ударами молекул, необходимо, прежде всего, повторить темы «Строение вещества» и «Взаимодействие тел», а затем, как это было сделано в истории науки, связать процессы, происходящие на микро - и макроуровне. Следует также отметить, что газ оказывает давление не только на стенки сосуда, но и на любое тело, помещенное в него. Этот факт в дальнейшем будет необходим при изучении атмосферного давления и архимедовой силы. Естественно предположить, что давление газа тем больше, чем больше число молекул в единице объема, а, следовательно, и плотность газа. При этом полезно повторить опыт со шприцем, в котором сжимался газ, известный учащимся с 5 класса. Уменьшая с помощью поршня объем воздуха, мы увеличиваем плотность воздуха в трубке, а, следовательно, и давление. Вторая причина повышения давления - увеличение массы газа в некотором объёме. Например, увеличение давления воздуха при нагнетании его в футбольную камеру, камеру велосипеда. Далее следует обсудить зависимость давления газа от температуры, приведя примеры расширения газа вследствие его нагревания, например, воздуха в пластмассовой бутылке, плотно закрытой крышкой, или детского плавательного круга, если они лежат на пляже в жаркий летний день. Все фронтальные эксперименты, которые учащиеся ставят на данном уроке, знакомы им из курса физики 5 класса. Важно, что на данном уроке в наблюдаемых явлениях они выявят новые закономерности. В наборе «ГИА – лаборатория» имеется удобная трубка с двумя поршнями, которая позволяет демонстрировать сжатие газа и передачу давления. Её можно использовать на этапе повторения на следующем уроке.

Краткий конспект урока

Вводная беседа с учащимися на основе вопросов

1. Назовите этапы научного познания природы? В чём отличие взглядов Г.Галилея от взглядов Аристотеля.
2. Г.Галилей в ходе эксперимента заметил, что мушкетная пуля очень незначительно отстала от пушечного ядра, начавшего падение вместе с ней. Какую гипотезу высказал учёный?
3. Какую гипотезу о строении вещества выдвинули древнегреческие ученые? Как они её подтверждали?
4. Какие три состояния вещества вам известны и как они объясняются на основе строения вещества?
5. Что такое давление?

М.з. Рисунок, приведённый в учебнике – тетради, моделирующий давление газа с помощью мелких, скатывающихся с наклонной плоскости шариков, вступает в ассоциацию с уже известным учащимся экспериментом. Шарик, скатывающийся с вершины наклонной плоскости, сдвигал брусок, воздействуя на него с некоторой силой. В данном случае шариков много, но каждый из них производит удар, и их совокупное действие заставляет отклоняться лист бумаги. Второй рисунок в тетради или анимация

ударов молекул о стенки сосуда, позволяет составить представление о том, как объясняется давление газа на микроуровне.

Экспериментальное задание №1

Изучение процесса сжатия газа

Оборудование: шприц с плотно притёртым поршнем.

Последовательность действий.

- 1) Вытяните поршень, закройте пальцем выходное отверстие и сожмите газ. Как передаётся давление со стороны руки поршню?
- 2) Попробуйте высказать гипотезу: почему газ оказывает давление на палец, закрывающий выходное отверстие и на стенки сосуда?
- 3) Что произойдёт, если стенки шприца будут эластичными?

Демонстрация

Надувание воздушного шарика с помощью поршневого насоса.

М.з. Поскольку учащиеся легко объясняют сжатие газа уменьшением промежутков между молекулами, их можно подвести к необходимому выводу: поскольку промежутки уменьшаются, молекулы чаще сталкиваются как друг с другом, так и со стенками сосуда, создавая давление. Третий вопрос и демонстрация подготовят почву для усвоения закона Паскаля. Экспериментальное задание №2 позволяет закрепить представления о передаче давления газом, в ходе проведения известного учащимся эксперимента с флаконом, в пробку которого вставлена тонкая прозрачная трубка. В данном случае им предстоит понять, почему давление на пробку вниз приводит к движению капли воды в трубке вверх.

Экспериментальное задание №2

Изучение передачи давления газом

Оборудование: 1) флакончик с резиновой пробкой, с которую вставлена тонкая трубочка; 2) сосуд с водой.

Последовательность действий

- 1) Коснитесь трубкой воды и аккуратно закройте флакончик, не прижимая пробку к горлышку.
- 2) Плотно прижмите пробку к горлышку. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

М.з. В учебнике – тетради приводится классический эксперимент с гофрированным сосудом, соединённым с манометром. Полезно продемонстрировать открытую модель манометра, попросив объяснить принцип его работы. При этом следует отметить, что масса газа в сосуде не меняется. Далее следует показать, что изменение числа молекул в некотором объёме также приводит к увеличению давления, попросив учащегося накачивать камеру футбольного мяча.

Демонстрация

Опыт со слабо надутым воздушным шариком, помещённым под колокол воздушного насоса.

М.з. Опыт с колоколом воздушного насоса производит на учащихся большое впечатление, и они пытаются его объяснить. Демонстрация видеофрагмента, воспроизводящего данный эксперимент в форме анимации позволяет подробнее проиллюстрировать направление действующих сил при расширении воздуха в шарике. Учащиеся должны понять, что откачивание воздуха (уменьшение числа частиц газа) приводит к уменьшению давления на шарик извне, а значит газ неизменной массы, находящийся в шарике будет занимать весь предоставленный объём. Более наглядно эксперимент воспроизведён в конце программы Get@Class.rus «Воздушный насос». Следующий этап урока – изучение зависимости давления газа от температуры.

Демонстрация

Увеличение в объёме воздушного шарика, надетого на горлышко колбы, подогреваемой в резервуаре с водой.

Экспериментальное задание №3

Изучение зависимости давления газа от температуры

Оборудование: 1) флакончик с резиновой пробкой, с которую вставлена тонкая трубочка; 2) сосуд с водой.

Последовательность действий

- 1) Коснитесь трубкой воды и аккуратно закройте флакончик, не прижимая пробку к горлышку.
- 2) Погрейте флакончик в руке. Почему капелька жидкости поднимается по трубке?

М.з. Учащиеся легко объяснят результат эксперимента расширением воздуха при нагревании. Но в данный момент они должны использовать новый термин «давление газа», связать увеличение давления с увеличением скорости движения молекул.

Запись в тетради учащихся

Давление газа определяется ударами молекул о стенки сосуда. С ростом температуры давление возрастает.

Закон Паскаля

Давление, производимое на жидкость или газ, передается без изменения в каждую точку жидкости или газа

М.з. Интересный сюжет «Давление в жидкости и газе» содержится на CD - диске «Естествознание. 5 класс». Познавательным, впечатляющим и уместным является фрагмент из фильма «Открытый космос» (ВГТРК. 2010), связанный с выходом А.Леонова в открытый космос и известной критической ситуацией, возникшей в связи с изменением давления воздуха в скафандре.

УРОК №3

ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ

Цель урока: исследовать зависимость давления внутри жидкости от глубины.

Общие методические замечания.

В начале урока при проверке домашнего задания (результатов экспериментов, проведённых с воздушным шариком) повторяется закон Паскаля. Фрагмент видеофильма, иллюстрирующий передачу давления на воздушный шарик через воду, позволяет показать действие закона Паскаля в жидкостях. Переходя к обсуждению вопроса о весовом давлении жидкости нужно выслушать гипотезы учащихся о причинах его существования и экспериментально продемонстрировать что, давление со стороны выше лежащих слоев передается по всем направлениям (на примере сосуда с отверстиями по периметру и по высоте). Первый эксперимент, который учащиеся ставят параллельно с демонстрациями учителя – это опыты с сосудами, имеющими отпадающее дно (опыт С.Стевина). Формула для расчета весового давления в учебнике – тетради для учащихся приводится без вывода. В содержании программы из серии Get@Class.rus «Гидростатическое давление» даётся её вывод, который при желании может быть продемонстрирован. Сообщающиеся сосуды для фронтальных экспериментов выдаются в виде стеклянных трубок, соединенных резиновой трубкой такой длины, чтобы учащиеся смогли самостоятельно убедиться в том, что уровень жидкости при любых изменениях положения стеклянных трубок друг относительно друга остается неизменным.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Почему мыльные пузыри круглые?
2. Почему при накачивании воздуха в шину автомобиля с каждым разом становится всё труднее двигать ручку насоса?
3. Почему мяч, вынесенный из комнаты на улицу зимой, становится слабо надутым?
4. Почему при помещении гофрированного сосуда с газом в горячую воду, манометр показывает увеличение давления?

В жидкостях, как и в газах, молекулы могут свободно двигаться, поэтому для них также справедлив закон Паскаля. Вода, как и воздух, притягивается Землёй. В результате возникает гидростатическое давление (давление столба воды). Убедимся в его существовании и покажем, что оно зависит от высоты столба.

Демонстрация

Проверка зависимости давления от высоты столба жидкости в сосуде с отверстиями по высоте и по периметру.

Почему напор жидкости вытекающей по периметру сосуда одинаков, а по высоте — различен? Давление столба жидкости зависит от высоты столба и плотности жидкости.

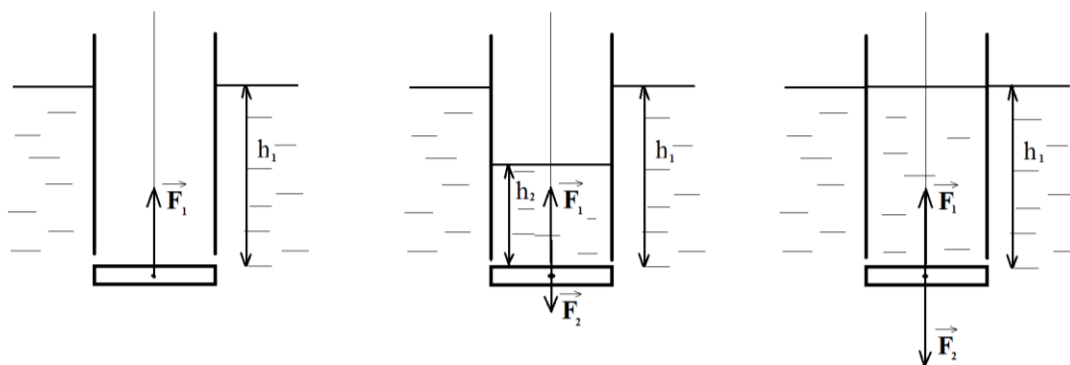
$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

где ρ – плотность жидкости, h – высота столба жидкости, g – ускорение свободного падения

Демонстрация

Опыт С.Стевина с отпадающим дном и дном, затянутым резиновой плёнкой.

М.з. Первоначально вода наливается в сосуд, затянутый плёнкой. Затем он погружается в высокий прозрачный сосуд с водой. Требуется объяснить результаты экспериментов. Зарисовка опыта с отпадающим дном в тетради способствует лучшему усвоению изучаемых закономерностей. На рисунках нужно последовательно изобразить процесс заполнения трубки водой, просачивающейся через щель между трубкой и приставным дном. Обратит внимание на то, как работает закон Паскаля. С этим заданием учащиеся достаточно легко справляются. Более высокий уровень понимания будет продемонстрирован в том случае, если они смогут изобразить силы, действующие на дно, со стороны столба жидкости в узком и широком сосуде. Следует обратить внимание на то, что высота столба жидкости отсчитывается от уровня свободной поверхности жидкости. Учащиеся должны понять, что дно отпадёт в тот момент, когда силы давления на дно и сверху и снизу сравняются. В ходе обучения в 6 классе учащиеся на уроке выполняют значительно больше рисунков и чертежей. Поэтому часть записей в учебнике – тетради они могут делать дома, чтобы восстановить в памяти ход и результаты эксперимента. Эти записи необходимо проверять наряду с выполнением домашнего задания в ходе устного опроса.



Экспериментальное задание №1

Изучение гидростатического давления

Оборудование: 1) прозрачный пластмассовый цилиндр; 2) пластмассовый кружок на нити (отпадающее дно сосуда); 3) прозрачный сосуд с водой.

Последовательность действий

- 1.Сконструируйте сосуд с отпадающим дном и поместите его в прозрачный стакан с водой. Почему дно удерживается, даже тогда, когда вы отпускаете нить?
- 2.Понаблюдайте как вода, просачиваясь, поднимается в цилиндр. Почему это происходит?
- 3.В какой момент дно отпадёт? Почему?
- 4.Как ускорить эксперимент и получить тот же результат?

Демонстрация

Сообщающиеся сосуды различной формы.

Экспериментальное задание №2

Конструирование сообщающихся сосудов

Оборудование: 1) две стеклянные трубочки; 2) резиновая трубка; 3) высокий пластмассовый стакан, в котором можно разместить изготовленные сообщающиеся сосуды; 4) пипетка; 5) сосуд с водой.

Последовательность действий

- 1) Имея две стеклянные трубочки и резиновую трубку, изготовьте сообщающиеся сосуды.
- 2) С помощью пипетки заполните их водой.
- 3) Исследуйте, как зависит уровень воды в сообщающихся сосудах от относительного расположения стеклянных трубок (поднимите одну трубку относительно другой, отклоните одну трубку в сторону, скрестите трубки). Сделайте вывод.

Вопросы для закрепления.

- 1) Почему пловец, нырнувший на большую глубину, испытывает боль в ушах?
- 2) В какой воде пресной или соленой на одной и той же глубине мы будем испытывать большее давление?
- 3) С какими сообщающимися сосудами вы сталкивались в быту?

М.з. Хорошим дополнением к первому уроку служит фрагмент фильма «Как устроена Земля» (BBC. 2010. Часть 2) о погружении Д.Уолша и Ж.Пикара на дно Марианской впадины.

Запись в тетради учащихся

Давление жидкости на дно и стенки сосуда зависит от высоты столба жидкости и плотности жидкости.

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Два или несколько сосудов, соединенные между собой называются сообщающимися. Однородная жидкость в сообщающихся сосудах устанавливается на одном уровне.

УРОК № 4
СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
«ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА СООБЩАЮЩИХСЯ СОСУДОВ»

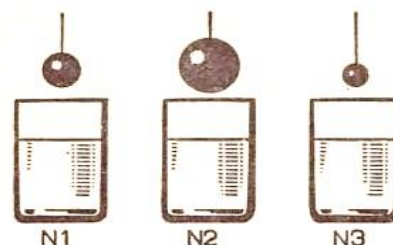
Цель урока: закрепить знания о гидростатическом давлении; расширить представления о сообщающихся сосудах.

Общие методические замечания.

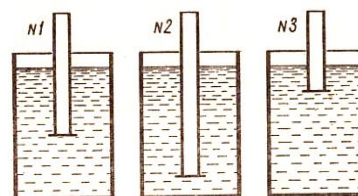
Данный урок является уроком закрепления знаний. Учащимся следует предложить несколько вопросов, проиллюстрированных рисунками, которые помогут выявить уровень приобретённых знаний. Для эксперимента с сообщающимися сосудами на данном уроке лучше использовать целиковые стеклянные U – образные трубки из набора «Гидростатика», поскольку колена заполняются водой и подкрашенным спиртом, затем раствором медного купороса и водой. Дополнительный материал, расширяющий кругозор учащихся содержится во фрагменте фильма «О чём знали древние. Египет» (BBC. 2007. Часть 1), который рассказывает о ниломере, в основе работы которого лежит принцип сообщающихся сосудов. Ещё более впечатляющий фрагмент о ниломере, построенном арабами в X веке, содержится в фильме «Наука и ислам (BBC.2010. Часть 2). Программа из серии Get@Class.rus «Гидростатический парадокс» наглядно иллюстрирует опыты Б.Паскаля. Предварить просмотр нужно серией рисунков, помещённых в презентацию и помогающих объяснить результаты эксперимента. В конце урока проводится контроль знаний.

Краткий конспект урока
Вопросы для повторения

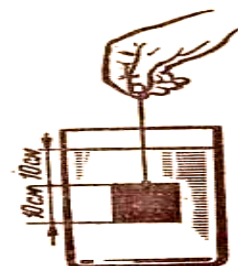
1. Как изменится давление жидкости на дно каждого из сосудов при погружении в них шаров?



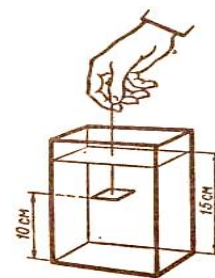
2. В какую из трубок в опыте с отпадающим дном нужно налить большую массу воды, чтобы дно отпало?



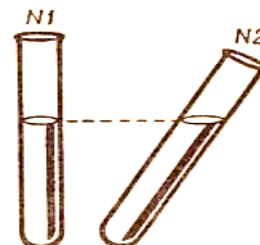
3. Одинаковы ли силы давления воды на кубик сверху и снизу?



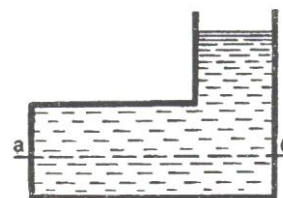
4. Какое значение столба жидкости нужно выбрать, чтобы рассчитать давление на пластинку снизу?



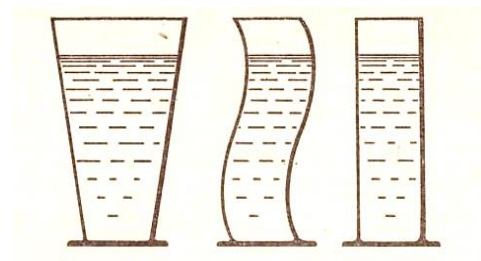
5. В каком случае давление на дно пробирки больше?



6. В какой точке а или б давление воды на стенку сосуда больше? Почему?



7. Сравните давление на дно сосудов в трёх случаях?



Демонстрация

Прибор «Парадокс Паскаля»

Лабораторная работа

Изучение закона сообщающихся сосудов

Оборудование: 1) U - образная стеклянная трубочка; 2) пипетка; 4) сосуд с водой; 4) пузырёк с подкрашенным спиртом; 5) пузырёк с раствором медного купороса.

Последовательность действий

1) С помощью пипетки заполните сообщающиеся сосуды водой.

- 2) В одно из колен с помощью пипетки поместите небольшое количество подкрашенного спирта. Почему уровень спирта установился выше уровня воды во второй трубке?
- 4) Измерьте высоту столбика спирта и высоту столбика воды. Проверьте соотношение, следующее из равенства давлений $\rho_g h_g = \rho_c h_c$.
- 5) Медный купорос имеет плотность большую, чем вода. В каком порядке следует заливать эти жидкости в сообщающиеся сосуды?
- б) Измерьте высоту столбика раствора медного купороса и высоту столбика воды. Какова плотность раствора медного купороса?
- 7) Выполните рисунок, иллюстрирующий результаты эксперимента.

Запись в тетради учащихся

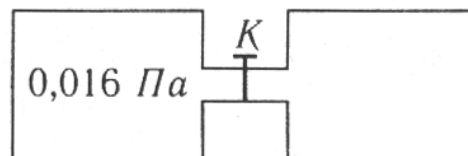
В сообщающихся сосудах, заполненных разными жидкостями, уровень свободной поверхности жидкости меньшей плотности находится выше, так как её плотность меньше.

Тест на тему «Давление жидкостей и газов»

Вариант 1

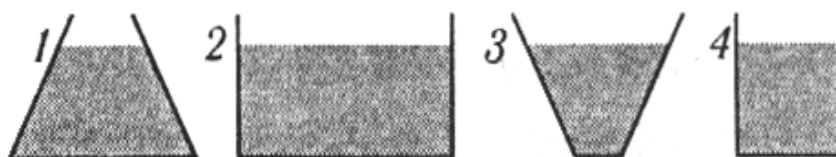
1. В сосудах, изображенных на рисунке, кран К открыт. Чему равно давление газа в правом сосуде?

- а) 0,016 Па
- б) 0,032 Па
- в) 0,008 Па
- г) 0 Па

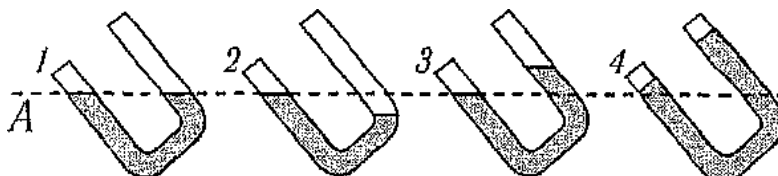


2. В четырех сосудах различной формы налита вода, высота уровня воды одинакова. В каком сосуде сила давления на дно наименьшая?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

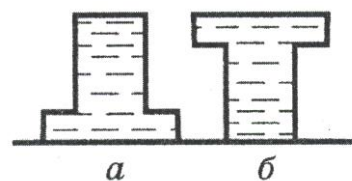


3. На рисунке приведены варианты расположения поверхности жидкости в сообщающихся сосудах. В одном из них вода налита до уровня А. Какой вариант изображен верно?



- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

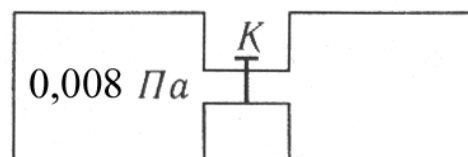
4. Два сосуда одинаковой формы и размеров установлены так, как показано на рисунке. Что можно сказать о массах воды в сосудах? О давлении воды на дно?



(Ответ. Масса и давление воды в сосудах одинаковы).

Вариант 2

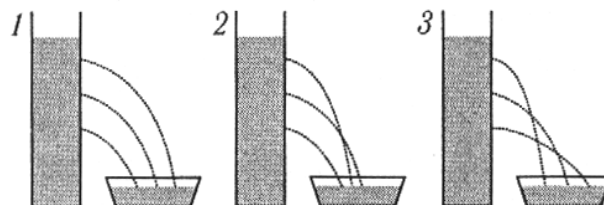
1. Два одинаковых сосуда соединены трубкой. В одном из них находится газ под давлением $0,008 \text{ Па}$, в другом — молекулы газа отсутствуют (пусто). Каким станет давление газа в сосудах, если кран К открыть?



- а) 0 Па б) $0,008 \text{ Па}$ в) $0,004 \text{ Па}$ г) $0,016 \text{ Па}$

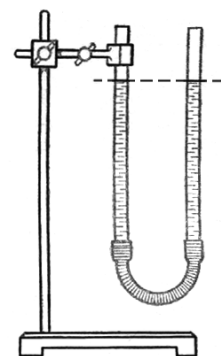
2. На каком рисунке вытекание струек воды изображено верно?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) все верны



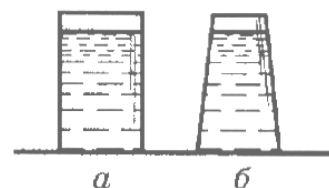
3. Две стеклянные трубки соединены резиновой трубкой. Останется ли уровень воды в этих сосудах одинаковым, если правую трубку наклонить?

- а) да, уровень воды в обеих трубках останется одинаковым
 б) нет, в правой трубке уровень воды будет ниже, чем в левой
 в) нет, в правой трубке уровень воды будет выше, чем в левой



4. Два сосуда различной формы имеют равные площади основания. Что можно сказать о массах воды? О давлении воды на дно?

(Ответ. Масса воды в сосудах разная, давление воды на дно одинаково, так как оно зависит от высоты столба жидкости).



УРОК №5. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ.

Цель урока: изучение причин существования атмосферного давления и наблюдение проявления атмосферного давления в различных ситуациях.

Общие методические указания.

Первоначальные сведения о существовании атмосферного давления учащиеся получили еще в курсе природоведения. Задача учителя физики: рассказать о причинах существования атмосферного давления, опираясь на знания учащихся о молекулярном строении вещества и силе тяжести. Используя закон Паскаля - объяснить, почему так долго окружающий воздух считался невесомым. Например, на ладонь сверху и снизу воздействует практически одинаковый столб воздуха. Полезно рассказать учащимся о первых опытах Г.Галилея по взвешиванию воздуха. Особое впечатление всегда производит процесс наполнения откачанного шара водой, которая входит в него под действием атмосферного давления. Опыт Торричелли, ученика Г.Галилея, относится к фундаментальным опытам физики. Его необходимо подробно объяснить учащимся, иллюстрируя рассказ рисунком. Используя барометр – anerоид измерить атмосферное давление на разных этажах школьного здания и убедиться в справедливости выводов Б.Паскаля об изменении атмосферного давления с высотой. Для общего образования шестиклассников полезно сказать, что на уровне моря плотность воздуха $1,3 \text{ кг/м}^3$, а на высоте 3000м - уже $0,9 \text{ кг/м}^3$. Чем выше, тем воздух разреженнее и наконец, атмосфера постепенно переходит в безвоздушное пространство. Большую величину атмосферного давления демонстрируют, воспроизводя опыты с магдебургскими полушариями.

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос

1. Почему, при сжатии с боков пластмассовой бутылки, наполненной водой, вода выливается из горлышка?
2. В цилиндрический сосуд, частично заполненный водой, погрузили деревянный брусок. Изменилось ли давление воды на дно?

Продемонстрируем еще раз, что воздух занимает весь предоставленный ему объем.

Экспериментальное задание №1.

Изучение свойств воздуха.

Оборудование: 1) стеклянный пузырёк; 2) широкий сосуд с водой.

Последовательность действий:

- 1) Возьмите стеклянный стакан с водой и попробуйте погрузить в него вертикально «пустой» пузырек. Почему вода входит в него только в районе горлышка?
- 2) Погрузите пузырек в стакан с водой выпустив из него весь воздух, а затем поднимите пузырек вертикально. Почему вода не выливается из пузырька? При каких условиях она выльется?

М.з. На просвет хорошо заметно, что вода практически не входит в пузырек. Комментируя результат данного эксперимента, можно пояснить учащимся как в старину для подводных работ использовали колокол.

Экспериментальное задание №2.

Наблюдение подъёма воды в трубке с плотно притёртым поршнем.

Оборудование : 1) шприц; 2) сосуд с водой

Последовательность действий:

- 1) Удалите из шприца воздух и погрузите его конец в стакан с водой. Медленно вытягивайте поршень. Что вы наблюдаете?
- 2) Как объяснить результат эксперимента?

М.з. Если учащиеся не смогли сразу правильно объяснить результат эксперимента, следует обратить их внимание на воздух, который всегда остаётся вблизи отверстия шприца. Если поднимать поршень, то за ним будет подниматься вода. Происходит это потому, что при подъеме поршня между ним и водой образуется пространство с разреженным воздухом. В это пространство под давлением наружного воздуха и устремляется за поршнем вода. Постановку опыта полезно сопроводить рассказом об обращении к Г.Галилею тосканских колодезников, которым было поручено построить фонтаны в горах на виллах знатных вельмож, но им не удалось поднять воду выше, чем на 10,3 м. Этот вопрос заставил Галилея задуматься над разработкой экспериментов по измерению атмосферного давления. Первый барометр был построен в 1644 году учеником Г.Галилея Э.Торричелли. На DVD – диске «Гидро – и аэростатика» есть фрагмент, где в лабораторных условиях воспроизводится эксперимент Торричелли. Хороший дополнительный материал содержит видеофильм цикла «Из истории великих научных открытий». Отто фон Герике (*Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992*) и программа Get@Class.rus «Атмосферное давление».

Опыты Э.Торричелли и О.фон Герике убедительно показали, что Земля окружена воздушной оболочкой — атмосферой. Атмосфера удерживается вблизи Земли благодаря действию сил тяготения. Плотность атмосферного воздуха на разных высотах от поверхности Земли — различна. Она увеличивается по мере приближения к поверхности Земли — «дну воздушного океана». Каждый вышележащий слой давит на нижележащий, а те, в свою очередь, передают это давление следующим слоям. Согласно закону Паскаля, давление передается во все стороны. Самое большое давление будет наблюдаться у поверхности Земли. На 1 м² площади поверхности Земли приходится столб воздуха массой около 10 тонн.

Экспериментальное задание № 3.

Изучение устройства и принципа действия пипетки.

Оборудование: 1) пипетка; 2) стакан с водой.

Последовательность действий:

Погрузите конец пипетки в сосуд с водой. Почему вода в неё практически не входит? Что нужно сделать, чтобы наполнить пипетку водой? Объясните результат эксперимента.

Экспериментальное задание №4.

Изучение устройство и принципа действие ливера.

Оборудование: 1) стакан с водой; 2) стеклянная трубочка.

Последовательность действий

1. Погрузите стеклянную трубочку частично в стакан с водой.
2. Закрыв конец трубочки пальцем, выньте ее из воды. Почему столбик воды удерживается в трубочке?
3. Почему вода выливается, если отпустить палец?

Экспериментальное задание №5

Создание пониженного давления в трубке

Оборудование: 1) шприц с отрезанным по периметру отверстием; 2) резиновая плёнка.

Последовательность действий.

Затяните отрезанную часть шприца тонкой плёнкой. Придерживая плёнку рукой, начинайте перемещать поршень. Что вы наблюдаете?

М.з. В серии дополнительных фрагментов видеофильмов демонстрируется эксперимент с вакуумированием трубки, затянутой резиновой плёнкой и эксперимент «Фонтан в пустоте», который полезно показать учащимся и попросить объяснить его результат.

Вопросы для закрепления.

- 1) Почему атмосферный слой имеет столь большую протяженность, а не сосредоточен вблизи поверхности Земли?
- 2) Почему для жидкостного барометра чаще используют ртуть, а не воду?
- 3) Почему мы не ощущаем атмосферное давление?
- 4) Почему корпус самолета должен быть герметичным?

Запись в тетради учащихся

Атмосферное давление впервые было измерено Э.Торричелли с помощью ртутного барометра. Нормальное атмосферное давление составляет 760 мм.рт.ст или 101000 Па. С высотой оно уменьшается.

УРОК №6
ПОВТОРЕНИЕ ТЕМЫ
«ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ»

Цель урока: закрепить знания учащихся по теме «Давление жидкостей и газов».

Общие методические замечания.

В начале урока при проверке домашнего задания анализируются результаты опытов поставленных учащимися в домашних условиях. Далее ставится несколько новых экспериментов, которые могут быть продемонстрированы и объяснены специально подготовленными для этого учащимися. Программы Geta@Class.rus «Манометр», «Сифон», «Воздушный насос» служат хорошим приложением для учащихся, интересующихся не только физикой, но и техникой.

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос

1. Почему варёное яйцо, поставленное на горлышко бутылки с горячим воздухом, через некоторое время проваливается в бутылку?

М.з. Яйцо можно заменить воздушным шариком, наполненным водой. Оно проходит через горлышко в банку с предварительно нагретую кипятком.

2. Если плотно закупоренный узкогорлый сосуд открыть на большой высоте, то слышен звук, проходящего через отверстие воздуха. В каком направлении и почему проходит воздух?

3. Почему удерживается вода в перевернутом стакане с водой, закрытом листом бумаги?

4. Почему удастся набрать воду в пипетку? в шприц?

5. Почему сок из современной картонной упаковки легко выпить через трубочку, а из жестяной банки невозможно?

Вопрос - эксперимент №1.

Монета лежит у края десертной тарелки, заполненной водой. Как вынуть монету, не замочив рук, используя пустой стеклянный стакан и спиртовку?

Вопрос - эксперимент №2

Как работает сосуд «обманутое любопытство»?

М.з. Если в кабинете нет сосуда «Обманутое любопытство», его легко изготовить, имея небольшую банку из-под кофе или чипсов с пластмассовой крышкой, в которой шилом

проделаны отверстия. В дне банки так же проделывается одно отверстие, которое можно закрывать кусочком пластилина.

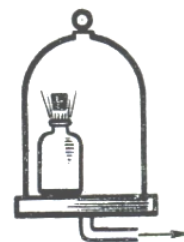
Вопрос – эксперимент №3

Как действуют присоски, с помощью которых можно прикреплять тела к гладкой поверхности?

Вопросы на смекалку

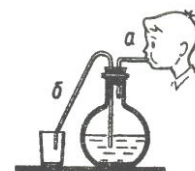
1. Почему при откачивании воздуха из-под колокола пробка вылетает из бутылки?

(*Ответ.* При откачивании воздуха из – под колокола давление создаётся разность давлений и воздух, находящийся в бутылке выталкивает пробку)



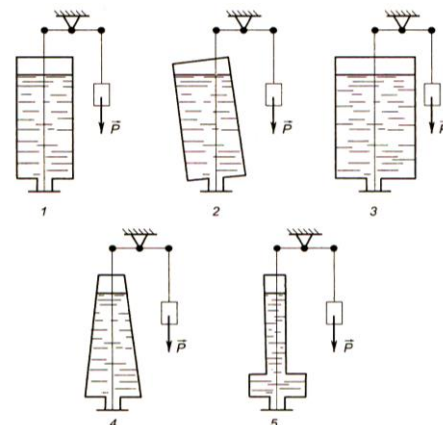
2. Почему, если подуть в трубку, а вода начинает вытекать из трубки б?

(*Ответ.* Мальчик создаёт над свободной поверхностью воды в колбе дополнительное давление, которое по закону Паскаля передаётся воде).



3. В 1663 году была опубликована работа Б.Паскаля «Трактаты о равновесии жидкостей...», который сопровождался рисунком и записью: «опыт покажет, что нужна одинаковая сила для того, чтобы воспрепятствовать ...пробкам выпасть». Почему?

(*Ответ.* Опыт иллюстрирует парадокс Паскаля)



Тест на тему Атмосферное давление Вариант 1

1. Какова единица измерения атмосферного давления?

а) кг или мг

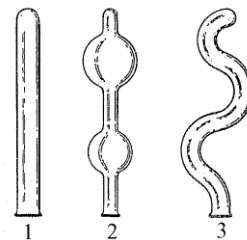
в) Па или мм рт. ст.

б) Н или кН

г) м/с или км/ч.

2. Все трубки имеют достаточную длину для проведения опыта Торричелли. Наибольшая высота столба ртути установится ...

- a) в первой трубке
- б) во второй трубке
- в) в третьей трубке
- г) во всех трубках высота ртути будет на одном уровне

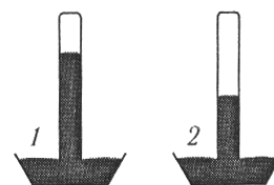


3. Опыт Торричелли проводится с водой, со спиртом и с ртутью. Столбик какой жидкости будет самым высоким?

- a) столбик воды
- б) столбик спирта
- в) столбик ртути

4. Сравнив первоначальное положение (1) уровня ртути в трубке Торричелли с последующим положением (2), ответьте, как изменилось атмосферное давление.

- a) не изменилось
- б) увеличилось
- в) уменьшилось
- г) точно сказать нельзя



5. Можно ли опыт Торричелли проводить на Луне?

- a) да, так как Луна тоже притягивает к себе все тела
- б) нет, так как на Луне нет атмосферы
- в) однозначного ответа дать невозможно

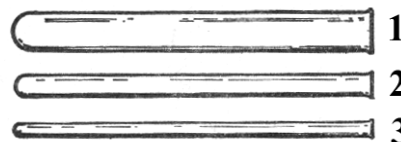
Вариант 2

1. Чему равно значение нормального атмосферного давления (на уровне моря)?

- a) 1 Н
- б) 1 Па
- в) 760 Н
- г) 760 мм рт. ст.

2. Длина трубок достаточна для опыта Торричелли. Наибольшая высота столба ртути установится ...

- a) в первой трубке
- б) во второй трубке
- в) в третьей трубке
- г) во всех трубках высота ртути установится на одном уровне



3. Опыт Торричелли проводится с водой, со спиртом и с ртутью. Столбик какой жидкости будет самым коротким?

- а) *столбик воды* б) *столбик спирта* в) *столбик ртути*

4. Атмосферное давление уменьшается с подъемом на гору. Какой из приведенных факторов не является основной причиной этого явления?

- а) *уменьшается высота воздушного столба*
б) *уменьшается плотность воздуха*
в) *меняется состав воздуха*

5. Можно ли опыт Торричелли проводить на Марсе?

- а) *нет, так как на Марсе слабее притяжение*
б) *да, так как на Марсе есть слабая атмосфера*
в) *да, так как на Марсе схожая с земной атмосфера*

УРОК №7.
ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА.
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2.
«ИЗМЕРЕНИЕ ВЫТАЛКИВАЮЩЕЙ СИЛЫ».

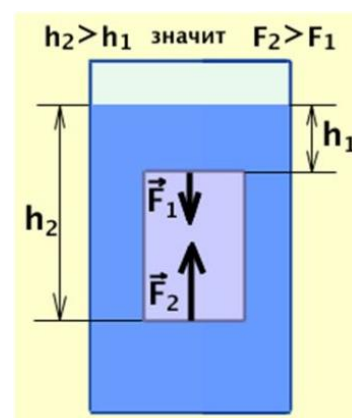
Цель урока: показать условия возникновения выталкивающей силы, ее зависимость от плотности жидкости и объема погруженной части тела, а также связь изменения веса тела, погруженного в жидкость с возникающей в жидкости выталкивающей силой.

Общие методические замечания.

Материал данного урока во многом опирается на повседневный опыт учащихся. Они знают, что под водой сравнительно легко можно поднять тяжелый предмет. Если в воду погрузить кусок древесины или пробки и выпустить его, то он всплывет. Воздушный шар, наполненный гелием, поднимется вверх, если его специально не удерживать. Эксперименты следует начать с опыта по погружению в воду тела с плотностью большей, чем плотность воды, прикрепленного к резиновому образцу или пружине с небольшой жёсткостью. Учащиеся видят и чувствуют, что в процессе погружения тела в жидкость образец заметно сокращается. Прикрепив тело к динамометру, потерю в весе можно зафиксировать численно. Для демонстрации удобнее воспользоваться цилиндром и пружиной от прибора «ведерко Архимеда».

Происхождение выталкивающей силы объясняется с использованием рисунка, помещённого в учебнике – тетради. Далее необходимо продемонстрировать зависимость выталкивающей силы от объема погруженной части тела и плотности жидкости, в которую погружают тело. Неочевидные факты: независимость выталкивающей силы от массы тела, глубины погружения тела, ориентации тела внутри жидкости, формы тела следует продемонстрировать в ходе фронтальных опытов. Для постановки опытов удобно использовать куски пластилина и два тела из набора для калориметрических работ (равные по объему, но разные по массе).

Выводить формулу для расчёта силы Архимеда на данном этапе следует только в классе, где учатся учащиеся с сильной мотивацией, но записать её необходимо. Данная ситуация служит хорошим примером того, что написание формулы, определяющей физическую величину, облегчает понимание материала. Результаты проведенных учащимися эмпирических исследований подтвердят её справедливость.



Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос

1. Как зависит гидростатическое давление от глубины?
2. В чём суть закона Паскаля?

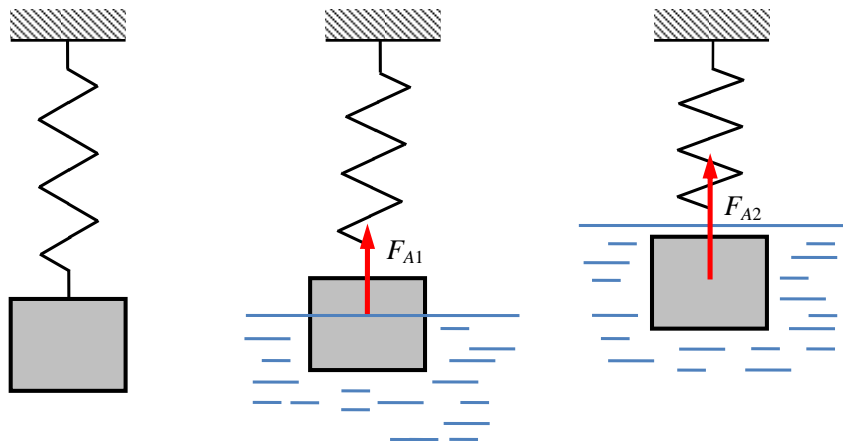
Экспериментальное задание №1

Наблюдение возникновения выталкивающей силы

Оборудование: 1) тело, подвешенное на резиновом образце (пружине с небольшой жёсткостью); 2) динамометр; 3) сосуд с водой.

Последовательность действий:

- 1) Подвесьте тело на резиновый образец, удерживая его в руке, и погрузите в жидкость. Что вы ощущаете?
- 2) Прикрепите тело к динамометру и погрузите постепенно в воду. Понаблюдайте, как изменяется вес тела. Сделайте вывод.



М.з. Опыт с ведром Архимеда достаточно сложен для восприятия учащимися 6 класса. Поэтому продемонстрировать и разъяснить его в 6 классе нужно после изучения понятия «выталкивающая сила» и выяснения условий плавания тел, то есть на третьем уроке по данной теме, на этапе закрепления знаний. На данном этапе, растяжение пружины фиксируется меткой на штативе. После погружения цилиндра в воду, обнаруживается её сокращение, которое фиксируется новой меткой. Уберём воду и покажем, что такое же сокращение пружины, можно получить, действуя на тело с некоторой силой снизу вверх.

Лабораторная работа.

Измерение выталкивающей силы.

Цель работы: определение выталкивающей силы по разности в весе тела в воздухе и в жидкости.

Оборудование: 1) динамометр; 2) два сплошных металлических тела разной массы, но одинакового объёма с крючками; 3) два сплошных металлических тела разного объёма, но одинаковой массы (102 г) с крючками; 4) сосуд с пресной водой.

Ход работы.

- 1) Возьмите сплошное металлическое тело и определите его вес с помощью динамометра.
- 2) Погрузите тело целиком в пресную воду и снова определите его вес. Выталкивающая сила равна разности веса тела в воздухе и в воде.
- 3) Возьмите тело большего (затем меньшего) объёма массой 102 г и повторите опыт. Сделайте вывод. Заполните таблицу.
- 4) Изобразите на чертеже, действующую на тело выталкивающую силу.
- 5) Возьмите тела на нити равного объёма, но разной массы. Исследуйте зависимость выталкивающей силы от массы тела.

б) Используя тела и погружая их в сосуд с водой на различную глубину, исследуйте, зависит ли величина выталкивающей силы от глубины погружения тела.

7) Занесите полученные данные в таблицу в учебнике – тетради.

М.з. Опыт с солёной водой даёт результат только в том случае, если использовать динамометры с ценой деления 0,01Н.

Экспериментальное задание №2.

Исследование независимости выталкивающей силы от формы тела.

Оборудование: 1) кусок пластилина; 2) динамометр; 3) сосуд с водой.

Последовательность действий

1) Вылепите из данного куска пластилина тело любой формы. Прикрепите его к нити и измерьте величину выталкивающей силы.

2) Измените форму тела, сохраняя его объем. Исследуйте, зависит ли величина выталкивающей силы от формы тела.

Запись в тетради учащихся.

На тело со стороны жидкости действует выталкивающая сила. Она равна разности веса тела в воздухе и в жидкости.

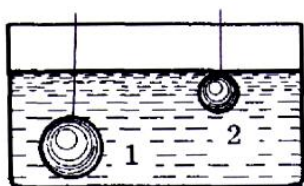
$$F_{\text{в}} = P_1 - P_2.$$

Величина выталкивающей силы зависит от объема погруженной части тела и плотности жидкости, в которую тело погружено.

$$F_{\text{в}} = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot V_{\text{п.ч.}}$$

Вопросы для закрепления

1. Одинаковая ли архимедова сила действует на оба тела, погружённые в воду?



2. В какой воде легче плавать: морской или речной?

3. Первоклассник и десятиклассник нырнули в воду. Кого вода выталкивает сильнее?

4. Почему камень поднять легче в воде, чем в воздухе?

5. К чашкам весов подвешены две гири — фарфоровая и железная равной массы. Нарушится ли равновесие весов, если гири погрузить в сосуд с водой?

УРОК №8. ПЛАВАНИЕ ТЕЛ.

Цель урока: выяснить условия плавания сплошных и несплошных тел.

Общие методические замечания

Начать объяснение нового материала следует с проблемного эксперимента. Поместить на дно сосуда два бруска равного объема из древесины и металла и понаблюдать за их поведением при долипании в сосуд воды. Полезно задать учащимся вопрос: почему металлическое тело остается на дне сосуда, а деревянное всплывает. В большинстве случаев они отвечают, что на металлическое тело не действует выталкивающая сила. Тогда стоит им напомнить опыт с прошлого урока, когда они определяли выталкивающую силу, используя металлические грузы и пояснить, что выталкивающая сила не будет действовать, но только в том случае, если вода не подтекает под брусок. Например, если он хорошо притерт или приклеен к дну. Второй ответ, который обычно дают учащиеся – «металлический брусок тяжелее». Тогда нужно поинтересоваться, что значит «тяжелее»? Гвоздь тоже тонет в воде, как и металлический брусок. Если подобрать тело с плотностью равной плотности жидкости (например, картофель), оно будет находиться в жидкости безразличном состоянии. В ходе экспериментов с концентрированным раствором поваренной соли, выясняется, что если $\rho_t < \rho_{ж}$ – оно всплывает, если $\rho_t = \rho_{ж}$ – плавает внутри жидкости. При наличии времени стоит обсудить вопрос о том, как определить плотность картофеля. Поместив на поверхность воды разные по плотности тела, следует задать вопрос: почему глубина погружения различных тел, плавающих на поверхности воды – разная? Например, пробка практически не погружается в воду, а лед – едва виден над поверхностью. В 6 классе следует ограничиться сравнением плотности тела и жидкости. Динамическая сторона вопроса изучается в классе, где у учащихся возникает желание выяснить, как соотносятся сила Архимеда и сила тяжести. С этой целью в учебнике - тетради, эти силы изображены на трёх рисунках - для плавающего, тонущего и всплывающего тела.

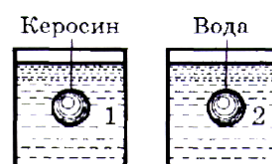
Следующий проблемный эксперимент касается плавания несплошных тел. Учащиеся из повседневного опыта знают, что металлическая глубокая тарелка (лодка) плавает на поверхности воды, и тонет, если повернуть его ребром. Легко смоделировать подобную ситуацию на демонстрационном столе, а учащихся попросить поставить опыт с кусочком пластилина. Ещё больше вариантов получается при использовании полусфер, которые можно заполнять водой или поместить в них кусочки пластилина или шарики. Некоторые учащиеся по аналогии изготавливают сферу из пластилина наполненную водой и добиваются, чтобы она зависла в воде.

Доступно и оригинально условие плавания судов и понятие водоизмещения раскрывает первый сюжет программы Get@Class.rus «Плавание тел». Физические основы воздухоплавания хорошо разбираются в программе «Плотность воздуха». В качестве дополнительного материала для изучения темы «Воздухоплавание» полезно использовать анимацию «Полёт воздушного шара» и фрагмент видеofilmа «Из истории великих научных открытий» (*Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992*). Братья Монгольфье и воздушный шар.

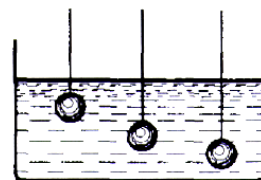
Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос

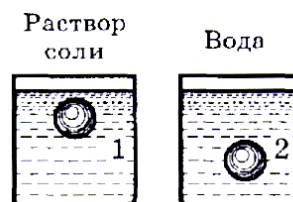
1. Одинаковая ли архимедова сила действует на одно и то же тело, погруженное в разные жидкости?



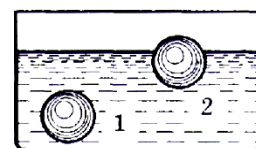
2. На какое из трёх одинаковых тел действует большая архимедова сила?



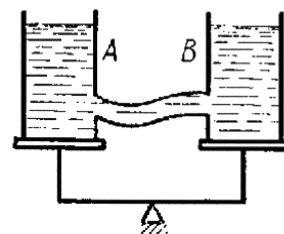
3. На какое тело действует большая архимедова сила?



4. На какое из тел действует большая архимедова сила?



5. На весах стоят два одинаковых сосуда с водой, соединённые между собой резиновой трубкой. Нарушится ли равновесие весов, если в сосуд А погрузить деревянный брусок?



Экспериментальное задание № 1.

Выяснение условий плавания тел.

Оборудование: 1) два сплошных тела равного объёма из древесины и металла; 2) сосуд с водой.

Последовательность действий

- 1) Поместите на дно сосуда два тела равного объёма: одно из древесины, другое — из металла.
- 2) Налейте в сосуд воды и наблюдайте за поведением тел. Объясните результат.

Если металлическое тело не всплывает, значит ли это, что на него не действует выталкивающая сила? Выталкивающая сила действует на тело в любом случае, когда жидкость подтекает под него, но ее величина может быть недостаточной, чтобы тело могло преодолеть земное тяготение и всплыть.

М.з. Полезно обратить внимание учащихся, на то, что сравнивая силу тяжести и выталкивающую силу, для тела, плавающего внутри жидкости $\rho_m \cdot V \cdot g = \rho_v \cdot g \cdot V$, мы фактически сравниваем плотность вещества и плотность жидкости. В данном случае они равны. Эта идея изложена в учебнике – тетради и на ней строится весь дальнейший анализ условия плавания тел. При дальнейшем рассмотрении следует обратить внимание на то, что выражение для силы Архимеда, стоящее в равенстве справа, это одновременно и выражение для силы тяжести вытесненной воды.

Экспериментальное задание №2

Выяснение условий плавания тел

Оборудование: 1) кусок картофеля; 2) сосуд с пресной водой; 3) сосуд с пересыщенным раствором поваренной соли.

Последовательность действий

1. Положите кусок картофеля в сосуд с водой. Что можно сказать о плотности картофеля и воды?
2. Повторите опыт, используя пересыщенный раствор соли. Что можно сказать о плотности картофеля и солёной воды?
3. Как можно заставить картофель плавать внутри раствора соли или на поверхности?

Экспериментальное задание №3.

Выяснение условий плавания несплошных тел.

Оборудование: 1) кусок пластилина; 2) широкий сосуд с водой; 3) мелкие тела.

Последовательность действий

1. Погрузите кусок пластилина в сосуд с водой. Что вы наблюдаете? Объясните результат.
2. Как заставить пластилин плавать?
3. Испытайте плавучесть тела, используя мелкие тела.

М.з. В настоящее время в продаже появился плавающий пластилин, что обеспечивает ещё один вариант проведения исследования.

Экспериментальное задание №4.

Выяснение условий плавания несплошных тел.

Оборудование: 1) две составные полусферы из воска (или киндерсюрприза); 2) кусок пластилина; 3) пластмассовый шарик

Последовательность действий:

1. Соедините части полусфер и положите их на поверхность воды. Что вы наблюдаете. Объясните результат.
2. Как заставить вашу конструкцию тонуть? Предложите варианты.

М.з. Интересный подход изменения плотности жидкости показан в программе Get@Class.rus «Вода с пузырями». По продолжительности он составляет 3 минуты и его уместно продемонстрировать в конце урока.

Запись в тетради учащихся

*Если плотность тела больше плотности жидкости, то тело тонет, если меньше – всплывает, если плотности равны — плавает внутри жидкости.
Несплошное тело плавает на поверхности жидкости, если оно имеет достаточно большую воздушную полость.*

УРОК №9.
ЗАКОН АРХИМЕДА.
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ №3 – 4.
«ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА АРХИМЕДА», «ВЫЯСНЕНИЕ УСЛОВИЙ
ПЛАВАНИЯ ТЕЛ»

Цель урока: расширить и закрепить знания учащихся по теме «Выталкивающая сила»; провести эксперименты, подтверждающие закон Архимеда.

Общие методические замечания

Предлагаемый урок является дополнительным, и проводится в классах (группах), где занимаются учащиеся с сильной мотивацией. В ходе повторения пройденного материала, можно подойти к идее закона Архимеда, так как она не затрагивалась на двух предыдущих уроках, и показать эксперимент с ведёрком Архимеда. В ходе демонстрации нужно чётко выделить два этапа: уменьшение веса тела, при погружении его в воду $F_g = P_1 - P_2$, и равенство силы Архимеда и веса вытесненной жидкости $F_g = P_{ж}$.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Может ли тело в одной жидкости тонуть, а в другой плавать?

М.з. Интересный фрагмент содержится на DVD – диске «Гидро – и аэростатика», где показано условие плавания тел на границах трёх разнородных жидкостей.

2. Кирпич тонет в воде, а полено всплывает. Значит ли это, что на полено действует большая выталкивающая сила?

3. Почему металлический таз, поставленный на поверхность воды дном, плавает, а погружённый в воду ребром - тонет?

4. Почему плавает в воде стеклянная бутылка закрытая пробкой? Будет ли плавать стеклянная бутылка, заполненная водой в воде?

М.з. В качестве развивающего материала полезно привести пример того, как моряки в старину в бутылках отправляли послания.

5. Каким образом всплывает рыба?

Лабораторная работа.

Изучение закона Архимеда

Оборудование: 1) отливной сосуд; 2) тело с крючком; 3) сосуд с водой; 4) мензурка (мерный стакан); 5) динамометр.

Последовательность действий:

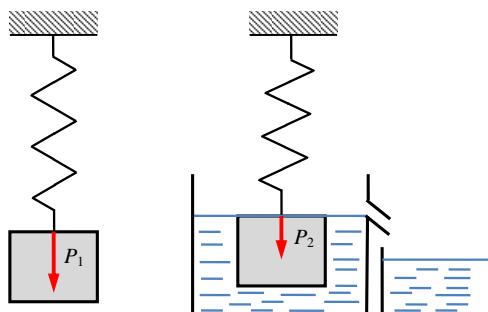
1) Наполните отливной сосуд водой до носика и поставьте под него мензурку.

2) Прикрепите тело к динамометру и определите его вес.

3) Погрузите тело в отливной сосуд полностью и вновь определите вес тела.

4) Рассчитайте потерю в весе (выталкивающую силу).

- 5) Определите объём вытесненной воды. Рассчитайте по нему массу воды и её вес.
- 6) Сравните вес воды и изменение веса тела. Убедитесь в справедливости закона Архимеда.



Лабораторная работа.

Изучение условий плавания тел.

Оборудование: 1) отливной сосуд; 2) деревянный брусок или яблоко; 3) сосуд с водой; 4) мензурка (мерный стакан); 5) динамометр или весы.

Последовательность действий:

- 1) Наполните отливной сосуд водой до носика и поставьте под него мензурку.
- 2) Погрузите в отливной сосуд деревянный брусок (яблоко).
- 3) Определите объём вытесненной воды, а затем её вес.
- 4) Определите вес деревянного бруска (яблока) и сравните с весом вытесненной воды.
- 5) Убедитесь, что сила тяжести яблока равна выталкивающей силе (весу жидкости в объёме погружённой части тела).

Экспериментальное задание

Определение плотности древесины деревянного бруска

Оборудование: 1) сосуд прямоугольного сечения из набора «Гидростатика»; 2) линейка измерительная; 3) маркер; 4) сосуд с водой.

Последовательность действий:

- 1) Налейте в сосуд воды.
- 2) Вычислите объём бруска, произведя предварительно измерение его сторон.
- 2) Аккуратно погрузите на поверхность воды деревянный брусок.
- 3) Выньте брусок и определите объём погружённой части.
- 4) Зная плотность воды, объём бруска и объём погружённой части, найдите плотность древесины.

Второй вариант решения – определить объём вытесненной воды, рассчитать её массу, которая будет равна массе бруска. Делением массы на объём бруска находится плотность древесины.

М.з. Принцип действия картезианского водолаза хорошо разбирается в программе Get@Class.rus «Закон Паскаля». Просмотр данного фрагмента на уроке позволяет повторить все вопросы гидростатики. Сам водолаз легко изготавливается из пипетки с большим резиновым колпачком.

Запись в тетради учащихся.

Закон Архимеда

Тело, погружённое в жидкость, теряет в своём весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость

$$F_{\text{в}} = P_1 - P_2 = P_{\text{ж}}.$$

УРОК №10. ЭНЕРГИЯ.

Цель урока: ввести понятие механической работы и механической энергии, видах механической энергии и их взаимных превращениях.

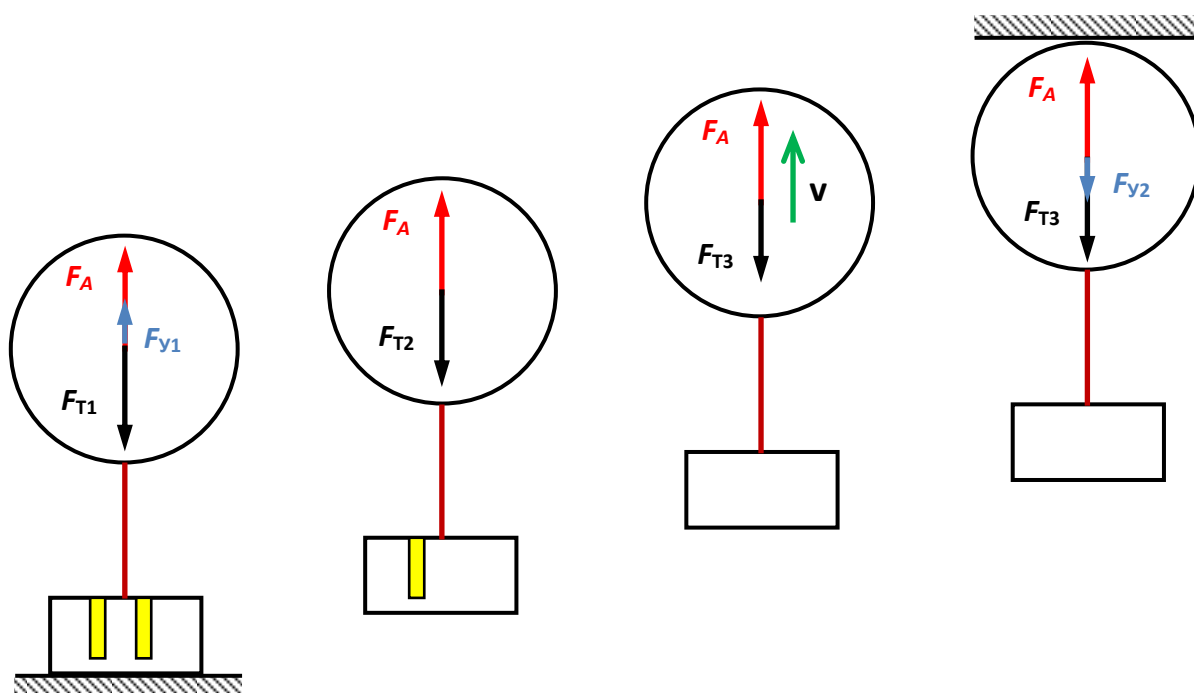
Общие методические замечания

Понятие энергии одно из самых сложных и важных понятий в физике. Оно тесно связано с понятием механической работы, благодаря которой в теле запасается энергия и наоборот, запасённая энергия реализуется в ходе выполнения работы. Самые наглядные примеры – это движение тел в поле силы тяжести. При подъёме тела на некоторую высоту работа совершается силой, действующей со стороны руки, а при падении – силой тяжести. В процессе падения запасённая потенциальная энергия тела переходит в кинетическую. Примерами перехода энергии из одного вида в другой могут быть колебания маятника, скатывание и подъём тела по наклонному жёлобу, столкновение движущегося тела с пружиной и т.д. В ходе опытов обнаруживается, что колебания со временем затухают, подпрыгивающий при ударе об пол мячик останавливается. Учащимся необходимо пояснить, что механическая энергия бесследно исчезнуть не может. Она переходит в тепловую. В этом и состоит один из величайших законов природы — закон сохранения и превращения энергии. Следует обратить внимание учащихся на рисунки в учебнике - тетради, где отображены зависимости потенциальной и кинетической энергии от массы тела, потенциальной энергии от высоты подъёма тела над условно выбранным нулевым уровнем или степени деформации пружины. Хорошим дополнением к уроку, является программа Get@Class.rus «Механическая работа», где в занимательной форме рассказано о превращениях энергии и работе, как мере изменения энергии. Программы «Золотое правило механики» и «Вечный двигатель» вполне доступны пятиклассникам и могут быть предложены для самостоятельного просмотра.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Почему взлетает наполненный гелием воздушный шарик?
2. Каким образом регулируется высота подъёма воздушного шара?



М.з. В качестве повторения материала по теме «Выталкивающая сила» мы предлагаем проиллюстрировать сюжет видеофрагмента «Условия плавания тел в воздухе», где показано движение шара, наполненного гелием. Следует выполнить последовательно четыре рисунка, на которых изобразить шар, наполненный гелием с прикрепленной к нему картонкой снабжённой двумя полосками бумаги, которые в ходе эксперимента снимаются. На первом рисунке картонка с двумя полосками бумаги касается стола, на втором – шар висит в воздухе (на картонке находится одна полоска бумаги), на третьем – шар взлетает (так как с картонки сняты обе полоски бумаги), на четвёртом – шар покоится под потолком. Выполненные рисунки дополняются расстановкой сил. При этом закрепляется материал многих предыдущих уроков.

Говоря об устойчивости различных конструкций, мы заметили, что их центр масс должен занимать самое низкое из возможных положений. Физики в этом случае говорят, что тело или конструкция имеют минимальную энергию. Энергию у тела можно запасти, подняв его над Землей или деформировав пружину, входящую в его конструкцию. Для подъёма тела и деформации пружины требуется сила, которая на пути, равном высоте подъёма или величине деформации, совершает работу. Работа вычисляется как произведение силы и перемещения под действием этой силы.

$$A = F \cdot S$$

Энергию, которую в этом случае приобретает тело, называют потенциальной (лат. *potencio* – возможность). Начав движение, тело приобретает **кинетическую энергию** (лат. *cinema* – движение). Энергия может переходить из одного вида в другой и передаваться от одного тела другому. Единица измерения работы и энергии - 1 Дж. Это достаточно малая величина. Мы совершаем такую работу, поднимая тело массой 100 г на высоту 1 м.

$$[A] = [1Н \cdot 1м] = [1Дж]$$

Экспериментальное задание №1.

Иллюстрация перехода механической энергии из одного вида в другой.

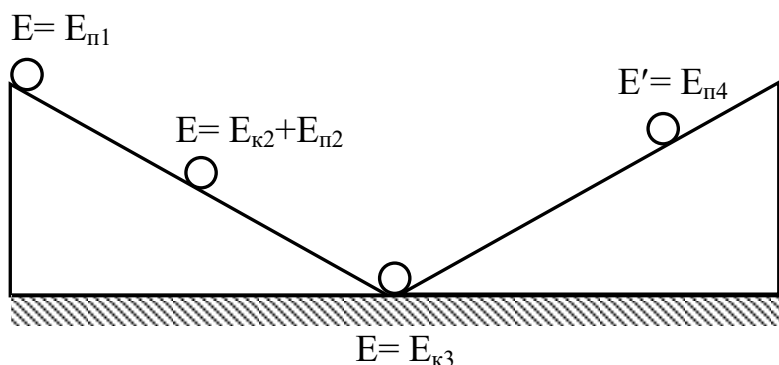
Оборудование:

1) два жёлоба с подставками; 2) стальной шарик; 3) пластмассовый шарик; 4) мягкая пружина; 5) деревянный брусок квадратного сечения.

Последовательность действий:

- 1) Расположите на столе желоб в наклонном положении, используя подставку. Положите в нижней части желоба небольшой деревянный брусок квадратного сечения. В верхней части жёлоба установите пластмассовый шарик и дайте ему возможность скатиться. Что вы наблюдаете?
- 2) Замените пластмассовый шарик стальным. Как изменится результат? Почему?
- 3) Замените брусок пружиной, удерживая её в конце жёлоба. Повторите эксперимент. Какие превращения энергии вы наблюдали?
- 4) Поставьте навстречу друг другу два жёлоба. Поместите шарик на вершине одного из желобов отпустите. Почему движущийся шарик не поднимается по

второму жёлобу на ту же высоту? Сделайте рисунок, на котором обозначьте положение тела и соответствующую ему энергию.



М.з. Данный эксперимент уже не первый раз ставится учащимися. В этом задании описание поведения тел производится с энергетических позиций.

Экспериментальное задание №2.

Наблюдение превращения механической энергии

Оборудование: 1) штатив с муфтой и кольцом; 2) стальной шарик на нити; 3) небольшой брусок.

Последовательность действий.

- 1) Подвесьте к кольцу штатива шарик на нити. Отклоните шарик от положения равновесия. Каким видом энергии обладает шарик?
- 2) Какие превращения энергии происходят, когда шарик начинает колебания? Измените высоту подъема шарика. Как изменится его кинетическая энергия при прохождении положения равновесия? Как это можно установить?

М.з. Учащиеся должны отметить, что шарик маятника, исходно отведённый на большой угол, в ходе колебаний поднимается на большую высоту. Значит, он проходит положение равновесия с большей скоростью. Если подвесить его достаточно низко, можно заметить, что он сдвинет стоящий перед ним брусок. Чем больше высота подъёма шарика, тем большее расстояние по горизонтали пройдёт брусок.

- 3) Сделайте рисунок, на котором обозначьте несколько положений шарика и соответствующий им вид механической энергии.

Экспериментальное задание №3.

Наблюдение перехода механической энергии во внутреннюю.

Оборудование: 1) кусок картона; 2) кусок металлической фольги.

Последовательность действий:

- 1) Положите на стол кусок картона, а на него кусок фольги. Потрите фольгу о картон. Что вы ощущаете? Объясните результат.
- 2) Приведите свой пример, иллюстрирующий явление.

Вопросы для закрепления

- 1) Автомобиль спускается с горы с выключенным двигателем. За счет какой энергии движется автомобиль?
- 2) Скорость сплаваемого по реке плота и скорость течения реки одинакова. Что обладает большей кинетической энергией: вода объемом 1 м^3 или древесина объемом 1 м^3 .
- 3) На автомашину погрузили две одинаковые бочки. Одну бочку погрузили с помощью наклонной плоскости, а вторую подняли вертикально. Равны ли потенциальные энергии бочек.

Запись в тетради учащихся

Тело, поднятое над Землей (или упруго деформированная пружина) обладают потенциальной энергией. Тело может реализовать потенциальную энергию в механическую работу. Механическая работа совершается в том случае, если тело под действием силы перемещается в пространстве.

$$A = F \cdot S$$

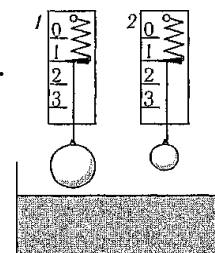
$$[A] = [1\text{Н} \cdot 1\text{м}] = [1\text{Дж}]$$

Энергию, которой обладает движущееся тело, называют кинетической (энергией движения). Механическая энергия может переходить из одного вида в другой или, вследствие учёта трения, в тепло.

Тест на тему Выталкивающая сила. Плавание тел Вариант 1

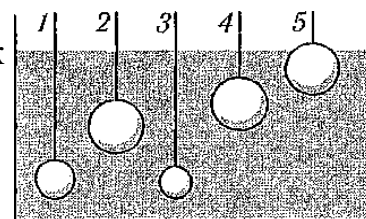
1. Два тела погружаются в воду, как показано на рисунке. Какой динамометр покажет большую силу?

- а) 1
- б) 2**
- в) сила не изменится
- г) силы одинаковы

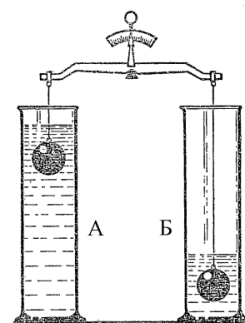


2. Пять шариков опущены в воду. На какой шарик действует наименьшая выталкивающая сила?

- а) 1
- б) 2
- в) 3**
- г) 5



3. Тела уравновешены на рычаге и погружены в мензурку с водой. Нарушится ли равновесие весов, если в мензурку Б налить столько же воды, сколько ее в мензурке А?



а) не нарушится

б) перетянет тело, погружённое в мензурку а

в) перетянет тело, погружённое в мензурку б

4. Каково условие плавания тел?

а) $\rho_t = \rho_{ж}$

б) $\rho_t > \rho_{ж}$

в) $\rho_t < \rho_{ж}$

5. Плавает ли в пресной и морской воде брусок из самшита (железное дерево)? Плотность самшита 1000 кг/м^3 , плотность морской воды 1030 кг/м^3 .

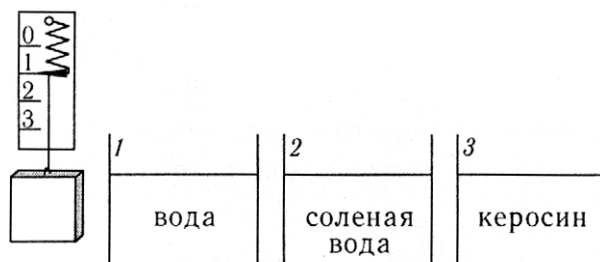
а) нет

б) да

в) плавает в воде, в растворе соли тонет

Вариант 2

1. Тело погружают в воду, соленую воду, керосин. В каком случае показания динамометра будут наименьшими?



а) 1

б) 2

в) 3

г) во всех одинаково

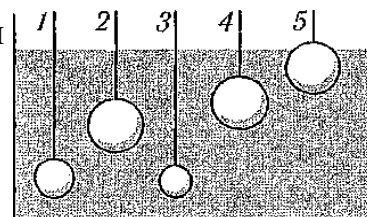
2. Пять шариков опущены в воду. На какие шарики действует наибольшая выталкивающая сила?

а) 1 и 3

в) 2 и 4

б) 5 и 4

г) 2 и 5



3. Три жидкости налиты в сосуд, как показано на рисунке. Как поведет себя стеклянный шарик в этих жидкостях ($\rho_{рт} > \rho_{ст}$)?

а) тонет в керосине, воде; плавает в ртути

б) тонет в керосине; на поверхности ртути

в) плавает в керосине, воде, ртути

г) тонет в керосине, воде, ртути



4. С увеличением количества грузов на судне архимедова сила, действующая на судно ...

а) увеличивается

б) уменьшается

в) остается неизменной

5. Плавает ли в пресной и морской воде брусок из бакаута (железное дерево)?
Плотность бакаута 1100 кг/м^3 , плотность морской воды 1030 кг/м^3 .

а) нет *б) да*

в) плавает в морской воде, в пресной воде - тонет

УРОК №11.
ТЕМПЕРАТУРА И ЕЁ ИЗМЕРЕНИЕ.
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5.
«ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ
ТЕРМОМЕТРА»

Цель урока: ввести понятие о температуре тела и способе её измерения.

Общие методические замечания

Приступая к изучению темы «Температура» необходимо повторить и уточнить основные положения молекулярно - кинетической теории. Сообщить учащимся, что беспорядочное движение молекул иначе называют тепловым. Чем быстрее движутся молекулы, тем более нагретым оказывается тело. Энергию движения и взаимодействия частиц называют внутренней энергией тела. Температура является мерой внутренней энергии тела (для газов – кинетической энергии движения молекул). При нагревании тел их внутренняя энергия увеличивается, а при охлаждении – уменьшается. В начале урока учащимся предоставляется возможность убедиться в том, что наше восприятие температуры, как степени нагретости тела, является субъективным. Восстанавливая в памяти эксперимент, связанный с тепловым расширением газов и жидкостей учащиеся легко усваивают принцип действия термометров и правила измерения температуры. Традиционно большой интерес у учащихся вызывают сведения, касающиеся истории создания термометра и появления различных температурных шкал. В качестве дополнительного задания можно предложить изучить особенности устройства ртутного медицинского термометра, попросить объяснить, почему в его конструкции сделано сужение капилляра. Полезная информация содержится на CD – диске «Естествознание. 5 класс» «Температура. Измерение температуры».

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос.

- 1) В каком случае говорят, что тело обладает энергией?
- 2) Какие два вида энергии вы знаете? Приведите примеры.
- 3) Камень брошен вертикально вверх. Какие превращения энергии происходят при этом?
- 4) Какие превращения энергии происходят при падении камня в песок? При резком торможении автомобиля?

Теплота представляет собой особый вид энергии. Это - энергия движения и взаимодействия молекул. Иначе её называют внутренней энергией. Механическая энергия очень часто переходит во внутреннюю энергию, и тела нагреваются. Тепловые явления играют важную роль в жизни человека, животных и растений.

Экспериментальное задание.

Сравнение субъективных ощущений, касающихся температуры тел.

Оборудование: 1) брусок из металла; 2) брусок из древесины.

Последовательность действий:

Дотроньтесь по очереди до каждого из брусков. Какой вывод вы можете сделать из своих ощущений?

М.з. Металл казался холоднее, хотя оба твердых тела находились при комнатной температуре. Значит наши ощущения, действительно, субъективны. В чём причина этих ощущений будет выясняться на следующих уроках.

Известно, что при нагревании газы и жидкости расширяются. Это физическое явление используют при конструировании термометров. Термометр состоит из резервуара, наполненного жидкостью (спиртом или ртутью), тонкой трубочки и шкалы. При нагревании резервуара жидкость расширяется и поднимается по трубочке, при охлаждении сжимается и опускается. Существует несколько температурных шкал. В быту чаще употребляется шкала Цельсия. При изготовлении шкалы договорились точку замерзания (кристаллизации) воды принять за 0°C , а точку кипения воды за 100°C . Если отрезок, равный разности уровней жидкости при кипении воды и при её отвердевании разделить на 100 частей, то получится шкала термометра с ценой деления 1°C .

Лабораторная работа.

Изучение устройства жидкостного термометра и измерение температуры жидкости

Цель работы: научиться пользоваться термометром и измерять с его помощью температуру жидкости.

Оборудование: 1) термометр; 2) стакан, частично заполненный холодной водой; 3) калориметр, стакан которого, частично заполнен горячей водой.

Ход работы:

- 1) Определите цену деления термометра.
- 2) Возьмите термометр в руку в том месте, где находится резервуар со спиртом. Дождитесь, пока столбик спирта перестанет подниматься, и снимите показания термометра.
- 3) Измерьте температуру холодной воды.
- 4) Измерьте температуру горячей воды.
- 5) Смешайте воду и вновь измерьте её температуру. Данные занесите в таблицу.
- 5) Измерьте температуру жидкости в конце урока. Объясните результат.

Почему для измерения температуры нужно некоторое время? Почему в ходе измерений термометр не следует вынимать из воды?

Запись в тетради учащихся

Теплота – особый вид энергии, связанный с движением и взаимодействием молекул. Чем больше скорость движения молекул, тем выше температура тела. При теплообмене горячее тело отдает тепло и остывает, а холодное — принимает тепло и нагревается. В основу работы термометра положено явление расширения жидкости (или газа).

Тест на тему «Механическая работа и энергия» Вариант 1

1. Укажите в каких из приведенных ниже случаев работа не совершается.
 - а) белка взбирается на дерево
 - б) девочка шьет платье
 - в) музыкант играет на пианино
 - г) мальчик подтирает плечом неподвижную дверь
2. Два шара, свинцовый и деревянный, одинаковых размеров подняты на одну и ту же высоту. Одинаковой ли энергией они обладают?
 - а) большей энергией обладает свинцовый шар, так как его масса больше
 - б) большей энергией обладает деревянный шар, так как он более легкий
 - в) шары обладают одинаковой энергией, так как они подняты на одинаковую высоту и их размеры равны
3. Самолеты А и Б, равные по массе, летят с одинаковой скоростью, но А выше, чем Б. Одинаковой ли кинетической энергией они обладают?
 - а) самолет Б имеет большую энергию
 - б) самолет А имеет большую энергию
 - в) самолеты обладают одинаковой кинетической энергией
4. От чего зависит потенциальная энергия?
 - а) от высоты подъема тела
 - б) от высоты тела над поверхностью Земли и массы тела
 - в) от массы тела и скорости его движения
 - г) от скорости движения тела
4. Когда санки скатываются с горы, то ... энергия переходит в ...
 - а) потенциальная ... кинетическую
 - б) кинетическая ... потенциальную
 - в) кинетическая ... кинетическую
 - г) потенциальная ... потенциальную

Вариант 2

1. В каком случае совершается механическая работа?
 - а) человек пытается сдвинуть груз
 - б) космический корабль стоит на старте
 - в) человек стоит с грузом на спине
 - г) лошадь везет телегу
2. Какое из приведенных значений может выражать механическую работу?

- a) $5 \text{ Н}\cdot\text{с}$
- б) $10 \text{ Н}\cdot\text{м}$**

- в) $100 \text{ Н}/\text{м}^2$
- г) $5 \text{ Н}/\text{м}$

3. Какой энергией обладает падающее тело?

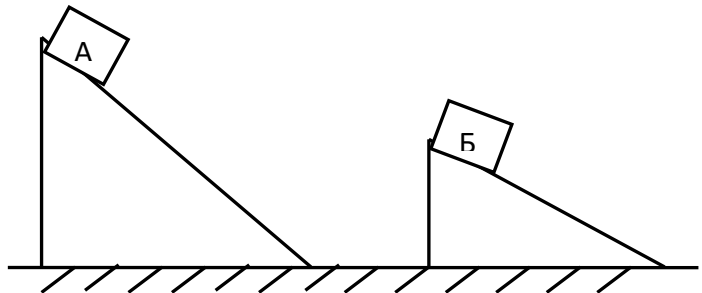
- a) потенциальной
- б) кинетической
- в) потенциальной и кинетической**

4. От чего зависит кинетическая энергия?

- a) от высоты подъёма тела
- б) от высоты тела над поверхностью Земли и массы тела
- в) от массы тела и скорости его движения**
- г) от скорости движения тела

5. Бруски А и Б равной массы помещены на наклонной плоскости разной высоты. Равной ли энергией относительно основания наклонной плоскости они обладают?

- а) А больше, чем Б**
- б) Б больше, чем А
- в) Равной



УРОК №12.
АГРЕГАТНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ВОДЫ (ИСПАРЕНИЕ И
КОНДЕНСАЦИЯ).
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6.
«ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА ПО ПОКАЗАНИЯМ ВЛАЖНОГО
И СУХОГО ТЕРМОМЕТРА».

Цель урока: рассмотреть агрегатные превращения воды (испарение и конденсацию), ввести понятие влажности воздуха.

Общие методические замечания

Процессы агрегатных превращений воды описываются на основе молекулярного строения вещества. В начале урока полезно вспомнить о связи температуры со средней скоростью движения молекул. Это позволит объяснить процесс испарения и связанное с ним понижение температуры жидкости. Несмотря на то, что в повседневной жизни учащиеся часто встречаются с процессом испарения, следует дать им возможность наблюдать основные особенности явления во время проведения опытов. Основные закономерности испарения можно показать при помощи смачивания матовых стёкол. Следует отметить, что испарение происходит при любой температуре, так как в жидкости всегда есть молекулы, обладающие большей кинетической энергией, которые способны преодолеть притяжение «соседей» и вылететь за пределы жидкости. Учащимся предлагается сравнить скорость испарения воды и спирта, проанализировать зависимость скорости испарения от температуры жидкости, состояния окружающей среды и площади свободной поверхности жидкости. Обратный процессу испарения – процесс конденсации, учащиеся также часто наблюдают в повседневной жизни. На уроке его легко воспроизвести, наливая в калориметр горячую воду и закрывая его крышкой. Следует пояснить, что соприкосновение водяного пара с холодной поверхностью приводит к его охлаждению и конденсации. При конденсации пара на неоднородностях воздуха образуется туман. Хорошим дополнением к уроку служат фрагменты из видеофильма «Приключения капли воды» (BBC. 2007).

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос.

- 1) Как объяснить различие температуры тел?
- 2) Как устроен и работает термометр?
- 3) В каких трёх агрегатных состояниях может находиться вода?
- 4) Как происходит круговорот воды в природе?

Разберём процессы превращения воды из одного агрегатного состояния в другое.

Экспериментальное задание № 1.

Изучение процесса испарения жидкости.

Оборудование: 1) стакан с водой; 2) флакончик со спиртом; 3) матовая стеклянная пластинка; 4) кусочек ваты (или ватная палочка); 5) кусок картона.

Последовательность действий.

- 1) Проведите ватой, смоченной в воде по поверхности стекла и по поверхности ладони руки. Что вы наблюдаете и ощущаете? Почему вода испаряется? Как объяснить процесс испарения с точки зрения внутреннего строения вещества? С какой поверхности вода испаряется быстрее? Почему?
- 2) Возьмите два одинаковых кусочка ваты. Смочите их в воде и в спирте, и проведите по поверхности матового стекла. Какая жидкость испаряется быстрее? Как можно увеличить скорость испарения?

М.з. Нанося различные жидкости на матовые стёкла, учащиеся демонстрируют зависимость скорости испарения: 1) от рода жидкости; 2) температуры жидкости; 3) состояния окружающей среды; 4) площади свободной поверхности жидкости.

Лабораторная работа.

Измерение влажности воздуха по показаниям влажного и сухого термометра.

Оборудование: 1) термометр; 2) небольшая крышка; 3) стакан с водой; 4) бинт.

Последовательность действий.

1. Определите температуру воздуха в начале эксперимента. Запишите результат.
2. Смочите бинт водой. Оберните им термометр и оставьте на некоторое время на крышке. Как изменяется показание термометра? Объясните почему?
3. Согласно психрометрической таблице определите влажность воздуха.

М.з. Полезно продемонстрировать учащимся психрометр и сравнить показания относительной влажности воздуха, с полученными в ходе эксперимента.

Экспериментальное задание № 3.

Наблюдение процесса конденсации жидкости.

Оборудование: 1) калориметр с прозрачной крышкой; 2) горячая вода

Последовательность действий

- 1) Налейте в калориметр горячей воды и закройте его прозрачной крышкой. Почему через некоторое время на крышке появляются капли воды?
- 2) Подуйте на поверхность ладони. Почему вы чувствуете прохладу? Поднесите ладонь ко рту и подышите на неё. Почему ладонь становится влажной?

М.з. Анализ второй ситуации (с ладонью руки) позволяет подтвердить установленные в ходе урока закономерности, касающиеся испарения и конденсации, и проверить степень усвоения материала.

Вопросы для закрепления

- 1) В какую погоду скорее просыхают лужи после дождя – в тихую или ветреную?

2) Почему образуются облака?

Запись в тетради учащихся

Преобразование жидкости в пар называется испарением, а превращение пара в жидкость – конденсацией. Если нет поступления тепла извне, то испарение сопровождается охлаждением жидкости, так как с её поверхности вылетают молекулы, имеющие наибольшую скорость.

Влажность воздуха – это содержание в воздухе водяных паров. При понижении температуры водяные пары конденсируются на неоднородностях воздуха, образуя туман.

УРОК №13.
АГРЕГАТНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ВОДЫ (КИПЕНИЕ. ПЛАВЛЕНИЕ И
КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ).

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ №7 – 8.

«НАБЛЮДЕНИЕ ПРОЦЕССА КИПЕНИЯ ВОДЫ», «НАБЛЮДЕНИЕ
ПРОЦЕССА ПЛАВЛЕНИЯ ЛЬДА»

Цель урока: рассмотреть особенности парообразования при кипении, а также процесса плавления и кристаллизации льда.

Общие методические замечания.

Наблюдение процесса кипения, хорошо знакомого учащимся из повседневной жизни, позволяет не только повторить материал, касающийся изученных на прошлом уроке процессов испарения и конденсации, но закрепить ранее полученные знания по теме «Давление газов», «Архимедова сила» и «Атмосферное давление». Для измерения температуры воды в колбе термометр следует укреплять на крючке, чтобы он не касался дна колбы. В ходе изучения процесса плавления льда вновь идёт активное повторение темы «Строение и свойства вещества» и «Плотность вещества». Следует обратить внимание учащихся на то, что данный процесс, как и процесс кипения, происходит при определённой температуре. Если поместить лёд в высокий сосуд (мензурку) и перемещать термометр от дна к поверхности, где расположен лёд, то можно обнаружить аномалию, связанную с изменением плотности воды. Температура воды в верхних слоях составляет около 0°C, а ближе к дну – около 4°C. Следует пояснить, что эта особенность позволяет воде в водоёмах не промерзнуть до дна. В ходе наблюдения следует задаться вопросом, почему, пока весь лёд не расплавится, температура воды в сосуде повышаться не будет. Фрагменты видео - фильмов «Приключения капли воды» (BBC. 2007) и «Загадочная жизнь льда» (BBC. 2010) содержат анимации, позволяющие объяснить процесс кристаллизации. Интересным дополнительным материалом является материал, касающийся изучения формы снежинок.

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос.

- 1) Выступающий в жару на теле пот, охлаждает тело. Почему?
- 2) Почему собака высовывает язык, когда ей жарко?
- 3) В каких трёх агрегатных состояниях может находиться вода?
- 4) Какие процессы, связанные с переходом воды из одного агрегатного состояния в другое, можно наблюдать в природе? Как они называются в физике?

Процессы испарения и конденсации мы наблюдаем в природе постоянно. Процесс кипения также наблюдается в природе. Например, на Камчатке в долине гейзеров. При нормальном атмосферном давлении вода кипит при 100°C. Это связано с тем, что растворённый в воде воздух при нагревании превращается в пар, который концентрируется в пузырьках. Когда давление пара в пузырьках становится равным атмосферному, пузырьки всплывают, пар из них выходит и конденсируется на неоднородностях воздуха, образуя туман.

Лабораторная работа.

Наблюдение процесса кипения воды и измерение температуры кипения

Оборудование: 1) спиртовка; 2) колба; 3) сосуд с водой; 4) штатив с муфтой, лапкой и крючком; 5) термометр на подвесе.

Последовательность действий.

- 1) Налейте в колбу немного воды и укрепите её в лапке штатива.
- 2) На крючке укрепите термометр и погрузите его в колбу с водой так, чтобы он не касался дна.
- 3) Зажгите спиртовку и поставьте её под колбу.
- 4) Наблюдайте за процессом кипения.
- 5) Почему на стекле в верхней части колбы появляются капельки влаги?
- 6) Почему пузырьки, оторвавшись от дна, не сразу всплывают на поверхность?
- 7) Когда показания термометра перестают изменяться? Каково при этом значение температуры?

При нормальном атмосферном давлении вода превращается в лёд (кристаллизуется) при 0°C . При понижении температуры воды до 0°C молекулы воды образуют кристаллическую структуру. Движение молекул становится колебательным. При кристаллизации объём льда становится больше объёма воды, из которого он получен. Вода в этом плане представляет собой исключение. Поскольку плотность льда меньше плотности воды, он плавает на поверхности воды. При повышении температуры выше 0°C лёд плавится, кристаллическая структура разрушается.

Лабораторная работа.

Наблюдение процесса плавления льда и измерение температуры плавления

Оборудование: 1) мензурка с водой комнатной температуры; 2) кусочки льда; 3) термометр.

Последовательность действий

- 1) Положите в мензурку с водой кусочки льда и поместите в неё термометр.
- 2) Измерьте температуру воды у дна сосуда и вблизи поверхности. Наблюдается ли различие температуры?
- 3) Как изменятся показания термометра после того, как весь лёд растает? Почему во время таяния льда средняя температура воды не изменяется?

Аномалия плотности воды (наибольшая плотность при температуре 4°C) и плотность льда, меньшая плотности воды, позволяет живым организмам выживать в зимнее время года.

Запись в тетради учащихся

Преобразование твёрдого тела в жидкость называется плавлением, а превращение жидкости в твёрдое тело – кристаллизацией.

УРОК №14.

ВИДЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ.

Цель урока: рассмотреть различные виды теплопередачи и объяснить явление на основе учения о строении вещества.

Общие методические замечания

Тема «Виды теплопередачи» легко воспринимается учащимися, так как практически все приводимые в ходе урока примеры знакомы им из повседневной жизни. После классических экспериментов со стержнями из разных веществ, полезно показать проблемный эксперимент с деревянным цилиндром. Если воткнуть в него несколько кнопок, обернуть бумагой, а затем подержать над пламенем спиртовки, наблюдается неравномерное обугливание бумаги. Выслушав гипотезы о причинах явления, следует вернуться к эксперименту в брусками, изготовленными из разных веществ, который был поставлен на уроке по теме «Температура и её измерение». Теперь учащиеся сами дадут объяснение его результата, используя вновь полученные знания. Плохую теплопроводность воды можно продемонстрировать, нагревая воду в высоком стакане с помощью кипятильника, расположенного в верхней части стакана. Для наглядности на стенку стакана, сверху и ближе к дну, можно прикрепить кусочки пластилина или положить на дно лёд. Данный эксперимент позволяет перейти к изучению второго вида теплопередачи - конвекции. Протекание конвекции в глобальных масштабах хорошо проиллюстрировано в учебнике-тетради. Очень наглядно конвективные потоки вблизи экватора демонстрируются в фильме «Орбита. Путешествие планеты Земля» (BBC. 2010). Изучение лучистого теплообмена лучше всего начать с анализа процесса передачи энергии от Солнца. Затем перейти к анализу результатов экспериментов с теплоприёмником. Для закрепления материала учащимся следует предложить несколько качественных вопросов. Для обобщения полученных знаний в конце урока составляется таблица.

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос.

- 1) Почему в процессе кипения вода шумит?
- 2) Почему в воде при её нагревании образуются пузырьки воздуха?
- 3) В какой момент пузырьки воздуха всплывают?
- 4) Почему над поверхностью кипящей воды образуется туман?
- 5) Почему для эксперимента по кристаллизации воды бутылку нельзя заполнять водой полностью?

Тела постоянно обмениваются теплом друг с другом. В каком направлении происходит теплообмен? При теплообмене у взаимодействующих тел внутренняя энергия изменяется. Увеличивается у нагреваемого тела и уменьшается у охлаждаемого. Известны три способа теплопередачи: теплопроводность, конвекция и лучистый теплообмен. Например, если поставить на газовую горелку сковороду, она быстро нагреется. Но останется стоять на горелке, а воздух, нагреваясь от пламени, подниматься вверх. Кроме того, нагреется бок кастрюли, стоящей рядом. Способы передачи

тепла между телами – разные. Сковорода получила тепло за счет теплопроводности, воздух прогрелся благодаря конвекции, а соседняя кастрюля, в основном, благодаря излучению. Проведем ряд исследований.

Экспериментальное задание №1.

Наблюдение явления теплопроводности твёрдых тел

Оборудование: 1) два стерженька одинаковых размеров (пластмассовый и алюминиевый); 2) калориметр с небольшим количеством горячей воды.

Последовательность действий:

Поместите концы пластмассового и алюминиевого стерженьков в воду. Через некоторое время прикоснитесь к ним. Что вы ощущаете? Объясните результат.

М.з. В учебнике - тетради приводится хороший рисунок, которым можно воспользоваться для объяснения теплопроводности твёрдых тел на основе строения вещества.

Демонстрация

Различная теплопроводность металлических кнопок, древесины и воздуха, находящегося между бумагой и древесиной цилиндра.

М.з. Результат эксперимента вызывает у учащихся удивление, но объяснить его сразу они не могут. Поэтому следует повторить поставленный ранее опыт с брусками, изготовленными из различных материалов.

Экспериментальное задание №2.

Наблюдение различной теплопроводности веществ.

Оборудование: два бруска (цилиндра) металлический и деревянный.

Последовательность действий:

Возьмите бруски в руки брусками. Что вы ощущаете? Объясните результат.

Демонстрация

Нагревание воды в высоком стакане с помощью кипятильника, расположенного в верхней части стакана.

Вопрос.

Почему кипятильник нужно размещать в нижней части сосуда?

Демонстрация

Конвекция в жидкости

Воздух обладает плохой теплопроводностью, так как молекулы в газах находятся далеко друг от друга. В воздухе и в воде тепло передается конвективными потоками, которые возникают из-за разной плотности тёплого и холодного воздуха (жидкости).

Экспериментальное задание № 3.

Наблюдение конвекции в воздухе.

Оборудование: 1) металлическая крыльчатка; 3) изогнутый стержень; 4) подсвечник со свечой.

Последовательность действий

- 1) Укрепите крыльчатку с помощью стержня на подсвечнике.
- 2) Зажгите свечу. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

В твёрдых телах, особенно в металлах, тепло лучше передаётся теплопроводностью, а в жидкостях и газах, преимущественно, конвекцией. А как мы получаем тепло от Солнца? Третий способ теплопередачи – лучистый теплообмен. Все нагретые тела испускают и поглощают тепловые лучи. Увидеть мы их не можем, но можем почувствовать. Чем выше температура тела, тем больше энергии оно излучает. Чёрные поверхности поглощают все падающее на них излучение. При этом они быстрее и сильнее прогреваются, чем белые или зеркальные, отражающие тепловые лучи.

Демонстрация

Опыт с теплоприёмником.

Вопросы для закрепления

- 1) Почему зимой в тесной обуви мерзнут ноги?
- 2) Почему опытные хозяйки, прежде чем наливать в стакан кипятка, ставят в него металлическую ложку?
- 3) Почему форточки размещают в верхней части окна?
- 4) Почему термометры для измерения температуры воздуха помещают в тени?
- 5) Какие способы теплопередачи используют при изготовлении термоса?

Таблица. Виды теплопередачи

Вид теплопередачи	Перенос		Состояние вещества
	внутренней энергии	вещества	
теплопроводность	+	-	твёрдое, жидкое, газообразное
конвекция	+	+	газообразное, жидкое
лучистый теплообмен	+	-	твёрдое, жидкое, газообразное; может происходить в вакууме

Тест на тему

Агрегатные превращения воды.

Вариант 1

1. Испарением называют явление ...

а) движение молекул внутри жидкости

б) перехода жидкости в пар

в) перехода молекул из пара в жидкость

2.Испарение происходит ...

- а) при температуре кипения б) *при любой температуре*
в) при определенной температуре для каждой жидкости

3.Если нет притока энергии к жидкости от других тел, то при ее испарении температура жидкости ...

- а) не изменяется б) увеличивается в) *уменьшается*

4.Какое явление называют конденсацией?

- а) испарение не только с поверхности, но и изнутри жидкости
б) переход молекул из жидкости в пар
в) *переход пара в жидкость*

5. Кристаллизация воды происходит...

- а) *при охлаждении воды ниже 0°C*
б) при охлаждении воды
в) при изменении внешних условий

Тест на тему
Агрегатные превращения воды.
Вариант 2

1. Чем выше температура жидкости, тем испарение происходит ...

- а) *быстрее* б) медленнее

2. Чем быстрее удаляется пар с поверхности жидкости, тем испарение происходит ...

- а) *быстрее* б) медленнее

3. Чем меньше площадь свободной поверхности жидкости, тем испарение происходит...

- а) *быстрее* б) *медленнее*

4. При испарении образование пара происходит ..., а при кипении в основном ...

- а) *внутри ... на поверхности жидкости*
б) *с поверхности ... внутри жидкости*
в) *на поверхности ... внутри и на поверхности жидкости*

5. Плавление льда происходит при...

- а) *подведении тепла*
б) *нагреве до 0°C*
в) *помещении льда в термос.*

УРОК №15. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ.

Цель урока: ввести понятие об электризации и её видах, существовании двух типов электрических зарядов, взаимодействии заряженных тел.

Общие методические замечания

Изучение электрических явлений начинается с демонстрации электризации тел. Электрические явления традиционно привлекают внимание учащихся. Однако электростатика достаточно сложный раздел физики, и глубины в объяснении явлений, безусловно, в 6 классе достичь невозможно. Учащимся нужно сообщить, что электрические явления были замечены ещё в древности. В Древней Греции подобные явления наблюдались при прядении шерсти с помощью веретён из янтаря. Поэтому учёные, впервые описавшие эти явления, назвали их электрическими (греч. электрон – янтарь). Электризация – это явление сообщения телу электрического заряда. Необходимо показать, что при трении электризуются оба тела. Это значит, что станиолевая гильза, подвешенная на изолирующей нити, притягивается как к стеклянной палочке, так и к бумаге, о которую её тёрли. Можно показать притяжение к наэлектризованной палочке лепестков султана, подвешенного на изолированных нитях карандаша, струек воды и т.д. Понятие о двух видах электрического заряда вводят на основе изучения взаимодействия разноимённо и одноимённо заряженных тел. Объяснить притяжение бумажных лепестков султана, гораздо сложнее, чем гильзы из фольги и лучше, в данном случае, не вдаваться в подробности, сказав, что эффект, обнаруженный более 2000 лет назад, учёные смогли объяснить только в XX веке. После изучения электризации тел и взаимодействия зарядов нужно рассмотреть устройство и принцип действия электроскопа, акцентируя внимания на том, что лепестки из фольги приобретают заряд одного знака, с металлическим стержнем, на котором они крепятся. Следует также отметить, что пространство вокруг заряженных тел приобретает новые свойства, а конфигурацию электрического поля заряженного шарика иллюстрирует султан.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1) Почему сковороды желают из металла, а ручки к ним – из пластика?
- 2) Почему рамы делают двойными?
- 3) Почему птицы зимой нахохливаются?
- 4) Почему в жаркий день в светлой одежде мы чувствуем себя комфортнее?
- 5) Почему многие животные в холодное время спят свернувшись?
- 6) При какой температуре металл и дерево будут казаться одинаково нагретыми?

Слово «электричество» происходит от слова «электрон», которым древние греки называли янтарь. Греки заметили, что если потереть янтарь о шерсть, он начинает притягивать лёгкие предметы: перья, стружку, кусочки бумаги, капли воды и т.п. Позднее было установлено, что стекло также можно наэлектризовать, только при трении о бумагу или шёлк. Учёные долго

не могли понять, в чём разница между «смоляным» и «стеклянным» электричеством. Разгадку этой тайны в XX веке удалось найти внутри атома.

Экспериментальное задание № 1.

Наблюдение явления электризации и взаимодействия нейтральных тел с наэлектризованным телом.

Оборудование: 1) стеклянная палочка или линейка из оргстекла; 2) лист бумаги; 3) мелкие кусочки бумаги; 4) мелкие кусочки фольги

Последовательность действий:

Потрите линейку из оргстекла о бумагу и поднесите её к мелким кусочкам бумаги и фольги. Что вы наблюдаете?

М.з. Учащиеся могут заметить, что кусочки бумаги остаются на палочке, а кусочки фольги обычно слетают. Возможность объяснить поведение кусочков фольги появится после изучения строения атома на следующем уроке.

Экспериментальное задание №2.

Наблюдение взаимодействия заряженного и незаряженного тела.

Оборудование: 1) гильза электростатическая на изолирующем штативе; 2) стеклянная палочка; 3) лист бумаги.

Последовательность действий:

Потрите палочку о бумагу и прикоснитесь ей к гильзе. Что вы наблюдаете?

Заряд можно передавать телу при соприкосновении. На любое тело со стороны наэлектризованного тела действует электрическая сила.

М.з. Электростатическую индукцию в данный момент объяснить невозможно, поэтому не следует акцентировать внимание на притяжении нейтральной гильзы к наэлектризованной палочке. На данном этапе важно продемонстрировать сам эффект взаимодействия: притяжения гильзы к наэлектризованной палочке и отталкивания гильзы после получения заряда от палочки.

Демонстрация

Опыт с электростатическими султанами, заряженными одноимённо и разноимённо.

М.з. В ходе демонстрации следует обратить внимание на поведение лепестков уединённого заряженного султана и попросить объяснить явление.

Учёные договорились электрический заряд, который приобретает эбонитовая палочка, потертая о шерсть, называть «отрицательным», а электрический заряд, который приобретает стеклянная палочка, потертая о бумагу — «положительным».

Демонстрация

Опыт с парой станиолевых гильз, подвешенных на изолированных нитях, заряженных одноимённо и разноимённо

Экспериментальное задание №3.

Взаимодействие одноимённо заряженных тел.

Оборудование:

1) два кусочка полиэтилена на изолированных нитях; 2) лист бумаги.

Последовательность действий

- 1) Потрите куски полиэтилена о бумагу и поднесите их друг к другу? Что вы наблюдаете?
- 2) Поднесите один из кусочков полиэтилена к бумаге, о которую он был натёрт. Каков результат?

М.з. Учащиеся должны отметить отталкивание плёнок и притяжение плёнки и бумаги. В этом опыте также отчетливо проявляется притяжение плёнки к руке и металлическому штативу, на котором подвешена гильза. Эти эффекты также будут разъяснены на следующем уроке.

Запись в тетради учащихся

Электризация — это сообщение телу электрического заряда. Тела электризуются при трении и при соприкосновении. При трении тела приобретают заряды разных знаков. При соприкосновении часть заряда передаётся от одного тела другому. Одноименно заряженные тела — отталкиваются, разноименно заряженные тела — притягиваются.

Экспериментальное задание №4.

Изучение принципа работы электроскопа.

Оборудование: 1) электроскоп; 2) палочка из эбонита; 3) палочка из стекла; 4) кусок меха; 5) лист бумаги.

Последовательность действий

- 1) Изучите устройство электроскопа.
- 2) Потрите эбонитовую палочку о мех и прикоснитесь ей к стержню электроскопа. Что вы наблюдаете? Объясните результат.
- 3) Разрядите электроскоп, прикоснувшись в нему рукой.
- 4) Потрите стеклянную палочку о стекло и прикоснитесь ей к стержню электроскопа. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

Тест на тему Тепловые явления Вариант 1

1. Двойные рамы предохраняют от холода, потому что воздух, находящийся между ними, обладает ... теплопроводностью.

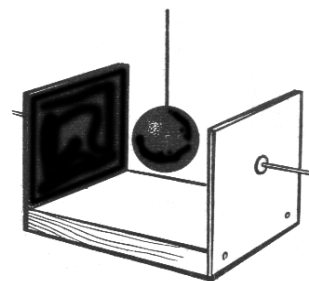
- а) хорошей б) плохой

2. В какой цвет окрашивают наружные поверхности самолетов, искусственных спутников Земли, воздушных шаров, чтобы избежать их перегрева?

а) в светлый, серебристый цвет

б) в темный цвет

3. К дощечке прибиты два одинаковых листа белой жести. Внутренняя поверхность одного из них покрыта копотью, а другая оставлена блестящей. К наружной поверхности листов приклеены воском спички. Между листами помещают раскаленный металлический шарик. Одновременно ли отпадут спички от листов жести?



а) одновременно

б) от закопченной поверхности спички отпадут раньше

в) от блестящей поверхности спички отпадут раньше

4. Изменится ли температура тела, если оно больше поглощает энергии излучения, чем испускает?

а) тело нагревается

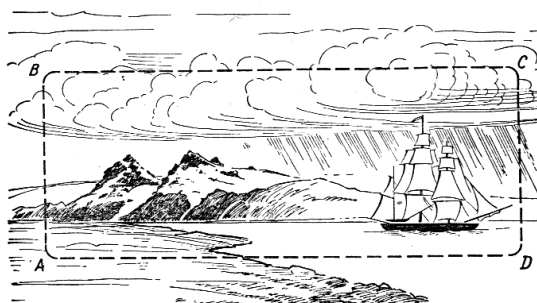
б) тело охлаждается

в) температура тела не изменяется

5. В каком направлении будет перемещаться воздух в жаркий день (смотри рисунок)?

а) ABCD

б) ADCB



Вариант 2

1. Чтобы плодовые деревья не вымерзли, их приствольные круги на зиму покрывают опилками. Опилки обладают ... теплопроводностью.

а) хорошей

б) плохой

2. В каком из перечисленных тел теплопередача происходит главным образом путем теплопроводности?

а) воздух

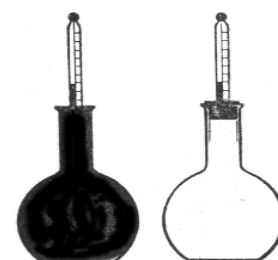
б) стальной стержень

в) вода

3. Одна колба покрыта копотью, другая побелена известью. Они наполнены горячей водой одинаковой температуры. В какой колбе быстрее остынет вода?

а) в побеленной колбе

б) в закопченной колбе



в) в обеих колбах температура воды будет понижаться одинаково.

4. Изменится ли температура тела, если оно больше излучает энергии, чем поглощает?

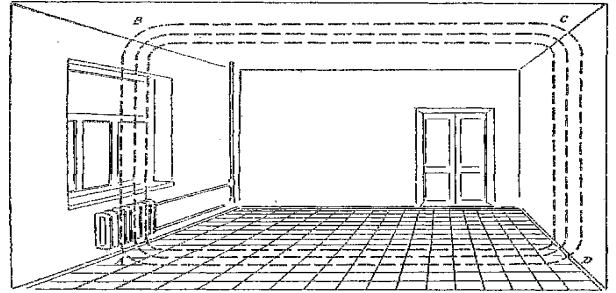
а) тело нагревается б) тело охлаждается

в) температура тела не меняется.

5. Воздух в комнате нагревается радиатором водяного отопления. В каком направлении он перемещается?

а) *ABCD*

б) *ADCB*



УРОК №16.

СТРОЕНИЕ АТОМА. ОБЪЯСНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ.

Цель урока: объяснить явление электризации на основе учения о строении атома.

Общие методические замечания

Строение атома объясняется с использованием иллюстраций в презентации или рисунков в учебнике - тетради. Разъясняются особенности строения кристаллической решётки металлов и как следствие их хорошая электропроводность. Далее повторяются эксперименты со станиолевой гильзой и электроскопом. Теперь легко объясняется притяжение нейтральной гильзы и кусочков фольги к наэлектризованной палочке. Процесс нужно поэтапно прокомментировать и проиллюстрировать с помощью рисунков на доске.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1) Проведите пластмассовым гребнем по чистым волосам. Почему после этого к нему притягиваются легкие бумажки, а волосы встают дыбом?
- 2) Как ведут себя тела, заряженные одноимённо? Разноимённо?

Чтобы разобраться в явлении электризации глубже, нужно вспомнить из чего состоят вещества. Атом по-гречески – «неделимый». Но в начале XX века учёные выяснили, что он состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого движутся отрицательно заряженные электроны. Если часть электронов удаётся удалить с тела, оно заряжается положительно, если же предать телу избыток электронов, то оно зарядится отрицательно. В металлах часть электронов потеряли связь с атомами и могут легко уходить с металла, возвращаться и перемещаться внутри него.

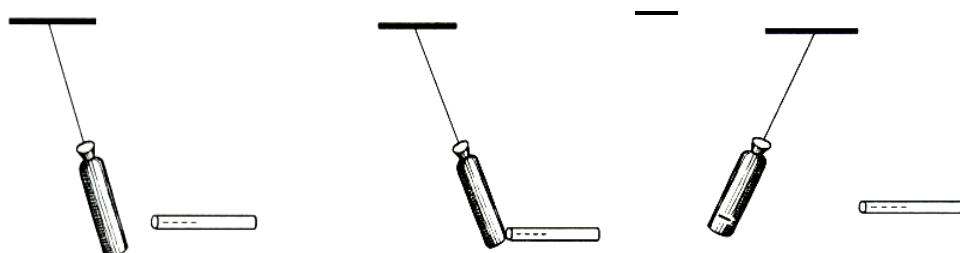
Экспериментальное задание №1.

Объяснение процесса электризации станиолевой гильзы.

Оборудование: 1) эбонитовая палочка; 2) станиолевая гильза на изолирующем подвесе; 3) лист бумаги

Последовательность действий

- 1) Зарядите эбонитовую палочку трением о шерсть и поднесите её к станиолевой гильзе, подвешенной на изолирующей нити.
- 2) Прикоснитесь заряженной палочкой к гильзе.
- 3) Что вы наблюдали? Объясните результат.



М.з. На первом рисунке нужно изобразить явление электростатической индукции (перемещение электронов на противоположную палочке сторону гильзы) и притяжение гильзы палочке. На втором – переход части электронов с палочки на гильзу. На третьем – отталкивание одноимённо заряженных тел.

Экспериментальное задание №2.

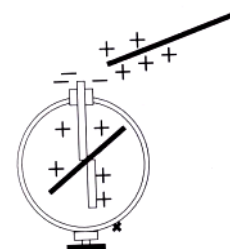
Объяснение процесса электростатической индукции и электризации при соприкосновении.

Оборудование: 1) электроскоп; 2) стеклянная палочка; 3) эбонитовая палочка; 4) лист бумаги; 5) кусок меха (шерсти).

Последовательность действий

- 1) Наэлектризуйте стеклянную палочку трением о бумагу.
- 2) Поднесите палочку к стержню электроскопа. Что вы наблюдаете? Объясните результат.
- 3) Наэлектризуйте эбонитовую палочку трением о шерсть.
- 4) Поднесите палочку к стержню электроскопа. Что вы наблюдаете?

Объясните результат. Сделайте рисунок и обозначьте на нём заряды на палочке, на стержне и на лепестках



М.з. Учащиеся должны перенести полученные знания в новую ситуацию, показав, что, если палочка заряжена положительно, электроны сосредотачиваются в верхней части стержня электроскопа (электрометра), и если заряжена отрицательно – в нижней. Лепестки и нижняя часть стержня заряжаются одноимённым зарядом. Лепестки лучше изготовить из фольги, чтобы объяснение было до конца верным, так как явление поляризации бумаги объяснить сложнее. В целом электроскоп остаётся незаряженным. Поэтому, если убрать заряженную палочку, лепестки опадут.

- 5) Прикоснитесь палочкой к стержню электроскопа. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

М.з. На данном уроке учащиеся должны более детально описать процесс зарядки электроскопа. Если заряженной эбонитовой палочкой коснуться стержня, часть заряда (электронов) перейдёт на стержень. Лепестки зарядятся одноимённым зарядом и разойдутся. Если опыт производится с положительно заряженной палочкой, электроны из стержня будут переходить на палочку, и он зарядится положительно.

Экспериментальное задание №3.

Взаимодействие карандаша, подвешенного на изолирующей нити, и заряженной палочки.

Оборудование: 1) карандаш на изолированной нити; 2) штатив с муфтой; 3) стеклянная палочка; 3) эбонитовая палочка; 4) лист бумаги; 5) кусок меха (шерсти); 6) деревянная линейка; 7) часовое стекло.

Последовательность действий:

- 1) Подвесьте карандаш на нити к муфте штатива
- 2) Наэлектризуйте палочку из стекла и поднесите её к графитовому кончику карандаша. Что вы наблюдаете? Объясните результат?
- 3) Повторите эксперимент с эбонитовой палочкой, натёртой о шерсть.
- 4) Поставьте деревянную линейку на часовое стекло. Поднесите к ней сбоку заряженную палочку. Что вы наблюдаете?

М.з. Данный эксперимент является дополнительным, так как значительно углубляет знания учащихся. В ходе эксперимента нужно пояснить, что графит – хороший проводник, он ведёт себя также как металлическая фольга. Параллельно возникает вопрос о вкладе в создаваемый вращательный момент карандаша самой древесины. Следует отметить, что сухая древесина ведёт себя так же, как бумажные лепестки нейтрального электроскопа, бумажные лепестки султана или кусочки бумаги в первых опытах. Для любознательных учащихся можно пояснить, что молекулы этих веществ имеют полярность (заряды внутри них смещены к разным концам), оставаясь в целом нейтральными. Благодаря этому свойству нейтральное тело из диэлектрика реагирует на заряженную палочку, притягиваясь к ней. Вращение (или раскачивание) линейки после поднесения к ней заряженной палочки, производит на учащихся большое впечатление и вызывает желание объяснить явление. Линейка позволяет смоделировать дипольную молекулу и её поведение в электрическом поле палочки.

В состав ядра атома водорода входит одна положительно заряженная частица – протон, у гелия – 2 протона в ядре, у лития – 3 протона. Если одноимённые заряды отталкиваются, то почему ядра гелия, лития и других атомов не разваливаются на части? Первоначально учёные поместили в ядра электроны. В 30-е годы XX века стало понятно, что кроме протонов, в состав ядра входят нейтроны – частицы, не имеющие электрического заряда. Нейтроны не позволяют протонам, находящимся внутри ядра, оттолкнувшись друг от друга разлететься из ядра. Протоны и нейтроны связаны между собой особыми ядерными силами.

Если атом теряет один (или несколько) электронов со своей оболочки он становится «+» заряженным ионом, если приобретает один (или несколько) электронов, он становится «-» заряженным ионом.

Задание

Изобразите а тетради модели атомов водорода, гелия и лития и модели ионов этих атомов.

М.з. Хорошим дополнением может служить фрагмент CD – диска «Естествознание. 5 класс» «Строение атома. Ионы», «Химические элементы». Полезно пояснить учащимся, что проводимость тела человека и животных связана с наличием в составе организма большого количества проводящих жидкостей.

Вопросы для закрепления изученного материала

- 1) Влияет ли знак сообщенного заряда на поведение лепестков электроскопа?
- 2) Как увеличить угол между лепестками электроскопа?
- 3) Почему заряженное тело через некоторое время теряет свой заряд?

М.з. Третий вопрос является проблемным, так учащиеся не имеют знаний для ответа на него. Однако его следует задать, так как он позволяет лишний раз показать путь познания, который будет проиллюстрирован в ходе рассказа об открытии В.Гессом космического излучения.

Запись в тетради учащихся

Атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов, движущихся вокруг него. Электроны могут отрываться от ядра и становиться свободными. Электризация объясняется переходом электронов с одного тела на другое. Тело, имеющее избыток электронов, заряжено отрицательно, недостаток – положительно.

УРОК №17. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК.

Цель урока: дать понятие о проводниках и изоляторах, электрическом токе, источниках тока и электрической цепи.

Общие методические замечания

В начале урока необходимо повторить сведения о строении атома, условиях образования ионов и свободных электронов. Далее сообщить учащимся о существовании 2-х видов веществ: одни имеют большое количество свободных электронов, способных двигаться, а другие их не имеют — это изоляторы. Простой и наглядный опыт с разноимённо заряженными электроскопами, соединяемыми стержнями из эбонита, стекла и металла, на изолирующей ручке, позволяет показать различную проводимость веществ. Если на металлическом стержне укреплена лампочка можно использовать его как участок цепи. Любая батарейка (источник тока) имеет два полюса: положительный и отрицательный. Но она, в отличие от электроскопа, способна длительное время «гонять» электроны по металлическим проводам, так как в ней постоянно химическая энергия превращается в электрическую. Кроме источника любая цепь содержит ряд потребителей, например, электрических лампочек, соединённых проводами. Ключ позволяет замыкать и размыкать электрическую цепь. Все элементы цепи изображают на чертеже, который называется электрической схемой. В ходе объяснения полезно использовать и гидродинамическую аналогию.

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос

- 1) Что такое электризация?
- 2) Каким способом можно наэлектризовать тело?
- 3) Почему при трении эбонитовой палочки о шерсть, она приобретает отрицательный заряд?
- 4) Почему при трении стеклянной палочки о бумагу, она приобретает положительный заряд?
- 5) Объясните ход и результаты экспериментов



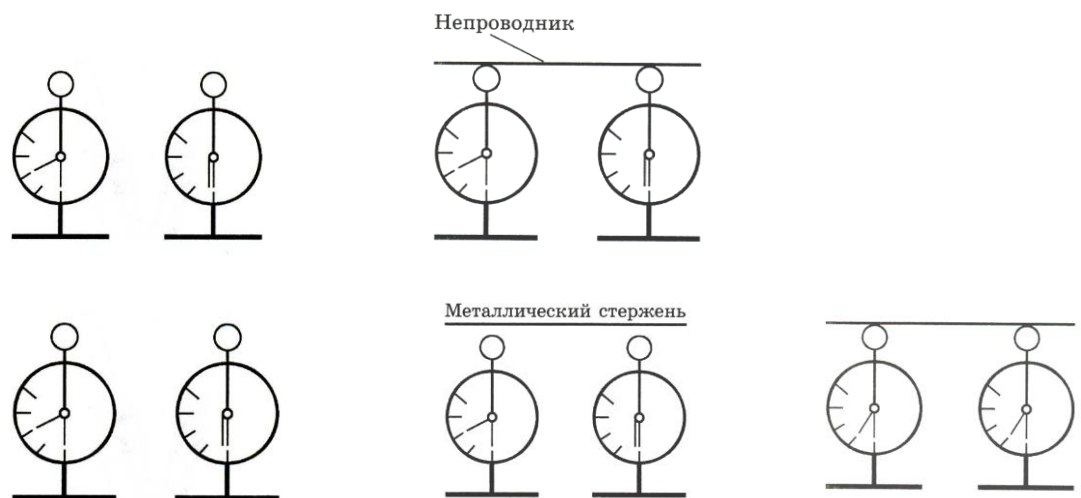
- б) Откуда происходит слово «электрон»? Что сейчас оно означает?

Демонстрация

Зарядка электромметра и соединение его с таким же незаряженным электромметром, с посошью эбонитовой или стеклянной палочки.

Вопрос.

Почему заряд не переходит на второй электроскоп? Как изменится ситуация, если взять металлический стержень на изолирующей ручке?



М.з. В качестве дополнительного эксперимента можно показать нейтрализацию разноимённых зарядов электроскопов при соединении их металлическим стержнем и проводимость тела человека (если коснуться одного из заряженных электроскопов рукой).

Направленное движение электронов в металле можно сравнить с течением жидкости. Жидкость потечет, если создать разность уровней, например, в сообщающихся сосудах, соединённых резиновой трубкой. Электрическое напряжение, создаваемое источником, аналогично «разности уровней» жидкости в сосудах. Самым первым источником тока был «вольтов столб», собранный из цинковых и медных пластин, проложенных картонными кружками, смоченными в растворе соли. Оказалось, что такая конструкция позволяет создать напряжение и питать электрическую цепь. В современных гальванических батареях, как и в «вольтовом столбе» химическая энергия постоянно превращается в электрическую. Электрическая энергия потребляется различными устройствами - электрическими лампами, электродвигателями и т.д.

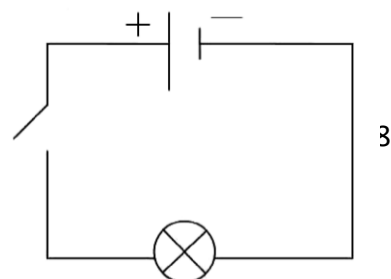
Любая электрическая цепь состоит из источника тока, потребителей и металлических проводов, соединяющих потребители с источником. Провода, клеммы приборов и потребителей покрываются слоем изолирующего материала (резины, пластмассы). У этих материалов нет свободных электронов, поэтому они не проводят электрический ток.

Экспериментальное задание №1.

Сборка элементарной электрической цепи.

Оборудование: 1) источник тока; 2) соединительные провода; 3) электрическая лампочка на подставке; 4) резистор; 5) ключ.

Последовательность действий:



- 1) Соберите электрическую цепь, состоящую из источника, соединительных проводов, электрической лампочки и ключа.
- 2) Объясните назначение каждого элемента цепи.
- 3) Какое действие, оказывает электрический ток, проходя по спирали лампы?
- 4) Изобразите цепь в виде электрической схемы, используя условные обозначения элементов цепи.
- 5) Соберите аналогичную цепь, заменив электрическую лампочку резистором (металлической спиралью).
- 6) Какое действие электрического тока вы заметили?

Экспериментальное задание № 2.

Сборка электрической цепи, содержащей последовательный участок.

Оборудование: 1) источник тока; 2) соединительные провода; 3) две электрические лампы на подставках; 4) ключ.

Ход работы:

- 1) Соедините все элементы цепи последовательно друг за другом следуя схеме.
- 2) Разомкните один из проводов, ведущих к лампе или соединяющий лампы. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

Экспериментальное задание № 3.

Сборка электрической цепи, содержащей параллельный участок.

Оборудование: 1) источник тока; 2) соединительные провода; 3) две электрические лампы на подставках; 4) два ключа.

Ход работы:

- 1) Соедините все элементы цепи параллельно по схеме.
- 2) Отключите провод, ведущий к источнику (в общей части цепи). Что вы наблюдаете? Объясните результат.
- 3) Отключите провод, присоединяющий одну лампу, параллельно к другой. Что вы наблюдаете? Объясните результат.
- 4) Почему все потребители в квартире соединены параллельно?

М.з. Дополнением к уроку служат фрагменты DVD «Электрический ток в металлах», «Механизм возникновения электрического тока», «Направление тока», «Нагревание проводников током», содержащие хорошие анимации.

Запись в тетради учащихся

Направленное движение заряженных частиц называют электрическим током. Оно возможно только при наличии электрического напряжения, создаваемого источником тока. Электрический ток в металлах создают движущиеся свободные электроны. В изоляционных материалах нет подвижных носителей заряда, и они не проводят электрический ток. Электрический ток, проходя по цепи, может оказывать различные действия, например, тепловое, световое и др. Электрическая цепь состоит из источника, потребителей, соединительных проводов и выключателей.

**Тест на тему
Электрические явления
Вариант 1**

1. Эбонит при трении о мех заряжается ..., а мех ...

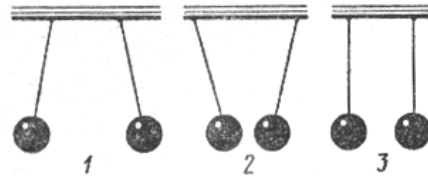
- а) положительно ... отрицательно*
- б) отрицательно ... положительно***
- в) отрицательно ... тоже отрицательно*
- г) положительно ... тоже положительно*

2. Если наэлектризованное тело отталкивается от эбонитовой палочки, натертой о мех, то оно заряжено ...

- а) положительно*
- б) отрицательно***

3. Три пары легких шариков подвешены на нитях. Какая пара шариков не заряжена?

- а) первая*
- б) вторая*
- в) третья***



4. Какая пара шариков имеет одноименные заряды (см. рис. к заданию 3)?

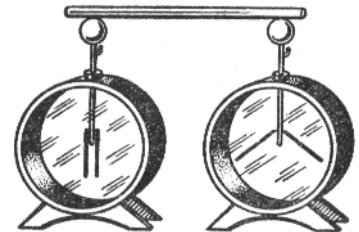
- а) первая***
- б) вторая*
- в) третья*

5. Какие из перечисленных веществ относятся к диэлектрикам (изоляторам)?

- а) эбонит***
- б) алюминий*
- в) графит*
- г) железо*

6. Два электроскопа, один из которых заряжен, соединены стержнем. Из какого материала изготовлен стержень?

- а) из стали*
- б) из алюминия*
- в) из стекла***



7. Если отрицательно заряженной палочкой коснуться незаряженного тела, то часть электронов перейдет...

- а) с палочки на тело***
- б) с тела на палочку*

8. Как будет вести себя незаряженный легкий шарик из фольги, подвешенный на нити, если к нему поднести заряженное тело?

- а) шарик вначале притянется к заряженному телу
- б) шарик оттолкнется от заряженного тела
- в) шарик притянется к заряженному телу, а затем оттолкнется

9. Протоны имеют ... заряд, а нейтроны ...

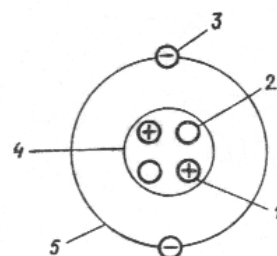
- а) положительный ... отрицательный
- б) положительный ... заряда не имеют
- в) отрицательный ... положительный
- г) отрицательный ... заряда не имеют

10. Атом, потерявший или присоединивший электрон, называется ...

- а) протоном
- б) нейтроном
- в) ионом

11. Укажите, каким номером на рисунке изображено ядро?

- а) один
- б) два
- в) три
- г) четыре
- д) пять



Вариант 2

1. Стекло при трении о шелк заряжается ..., а шелк ...

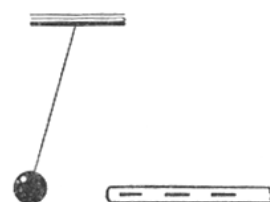
- а) положительно ... отрицательно
- б) отрицательно ... положительно
- в) отрицательно ... тоже отрицательно
- г) положительно ... тоже положительно

2. Если наэлектризованное тело притягивается к стеклянной палочке, натертой о стекло, то это тело заряжено ...

- а) положительно
- б) отрицательно

3. Какой заряд имеет шарик, к которому подведена наэлектризованная палочка?

- а) положительный
- б) отрицательный
- в) заряд может быть как положительным, так и отрицательным

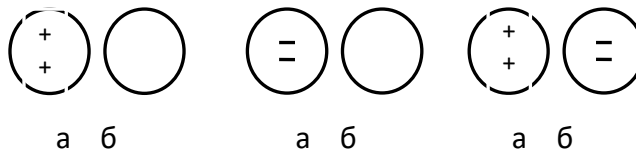


4. Из рисунка выберите те пары шариков, в которых электроны будут переходить от шарика а к шарикау б, если их привести в соприкосновение

а) в первой паре

б) во второй паре

в) в третьей паре



5. Какое из перечисленных веществ относится к проводникам?

а) резина

в) пластмасса

б) древесина

г) сталь

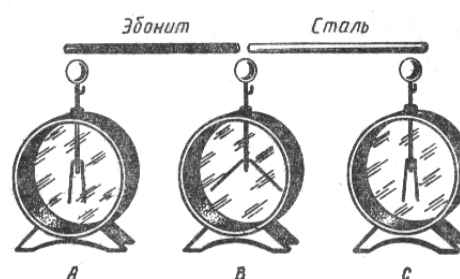
6. Незаряженные электроскопы А и С соединяются с заряженным электроскопом В с помощью двух палочек из эбонита и стали. Зарядятся ли электроскопы А и С ?

а) зарядятся

б) не зарядятся

в) зарядится только электроскоп А

г) зарядится только электроскоп С



7. Вещества, по которым заряды передаются, называются ... В этих веществах ... свободные электроны

а) проводниками ... не содержатся

б) изоляторами ... не содержатся

в) проводниками ... содержатся

г) изоляторами ... содержатся

8. Как будет себя вести заряженный лёгкий шарик, подвешенный на изолированной нити, если к нему поднести металлический стержень

1) притянется к стержню

2) оттолкнётся от стержня

3) шарик не будет взаимодействовать со стержнем

9. В центре атома находится

а) электрон

б) ядро

в) нейтрон

10. Вокруг ядра движутся

а) электроны

б) нейтроны

в) протоны

11. Ядро состоит из...

а) протонов и электронов

в) протонов и нейтронов

б) электронов и нейтронов

УРОК №18.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ПРИРОДЕ. СОЗДАНИЕ ИСТОЧНИКА ТОКА.

Цель урока: расширить кругозор учащихся в области электрических явлений.

Общие методические замечания

Данный урок является дополнительным и проводится в том случае, если есть возможность поставить эксперименты, в частности, касающиеся исследования проводимости раствора электролита (поваренной соли) и проводимости графита. Традиционно привлекательным для учащихся является материал, касающийся истории создания источника тока и объяснения причин возникновения атмосферного электричества. Полезно рассказать о вкладе в изучение молнии Б.Франклина, Г.Рихмана и М.Ломоносова, проиллюстрировав рассказ компьютерной презентацией. При этом сделать акцент на уже знакомые учащимся явления конвекции и электризации трением, которые Ломоносов взял за основу в своём объяснении образования грозových туч. История создания гальванической батареи хорошо отражена в фильме цикла «Из истории великих научных открытий». А.Вольта (*Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992*). В настоящее время учёные предполагают, что гальванический элемент был изобретён и использовался для гальванопокрытий значительно раньше. Об этом рассказывает фрагмент DVD «Древние открытия. Производство энергии». Парфянская батарея (*Телеагентство Русский репортаж. 2007*). В приложении содержатся фрагменты фильма «История электричества» (*BBC. 2010*), иллюстрирующие принцип работы лейденской банки, опыты с молниеотводом, исследования А.Вольта электрического ската, создание дугового разряда в опытах Х.Дэви, а также сюжет из фильма «Михаил Ломоносов» (*Леннаучфильм.1972*) и «А.Лодыгин – создатель лампы накаливания» (*Мэйджор фильм. 2008*). Весь фактический материал может быть представлен в форме небольших сообщений учащихся по отдельным темам.

Фронтальный опрос

- 1) Что представляет собой электрический ток в металлах?
- 2) Зачем нужны источники тока? Какую роль они играют в цепи?
- 3) Что такое электрическая цепь?
- 4) Чем изоляторы отличаются от проводников?
- 5) Какие части цепи изготавливают из проводников, а какие – из изоляторов?
- 6) Придумайте схему соединения двух лампочек и двух ключей, каждую из которых можно включать отдельно.
- 7) Придумайте схему соединения лампочки, звонка и ключа, чтобы при включении лампочки можно было слышать звонок.
- 8) Почему при перегорании одной из лампочек ёлочной гирлянды, она перестаёт работать?

Экспериментальное задание №1.

Изучение проводимости графита и изолирующих свойств сухой древесины.

Оборудование: 1) источник тока; 2) ключ; 3) электрическая лампа на подставке; 4) соединительные провода; 5) отточенный с двух сторон короткий карандаш; 6) монета.

Последовательность действий:

- 1) Соберите последовательный участок цепи, включив в него лампу и грифель карандаша.
- 2) Повторите эксперимент, присоединив клеммы к древесине карандаша. Что изменилось?
- 3) Повторите эксперимент, заменив карандаш монетой. Каков результат эксперимента?

М.з. Данный эксперимент традиционно привлекателен для учащихся своим неожиданным результатом – проводящими свойствами графита. Поэтому его нужно поставить в любом случае и сообщить, что в ряде случаев графит заменял токоведущие части и явился первым материалом, использованным для создания электрического освещения.

Экспериментальное задание №2.

Наблюдение проводящих свойств раствора поваренной соли.

Оборудование: 1) источник тока; 2) ключ; 3) электрическая лампа на подставке; 4) соединительные провода; 5) набор по электролизу лабораторный; 6) стакан с водой; 7) поваренная соль; 8) влажная салфетка.

Последовательность действий:

- 1) Соберите последовательную цепь, состоящую из источника тока, ключа, лампы и двух металлических пластин от набора по электролизу.
- 2) Замкните цепь. Что вы наблюдаете? Объясните результат.
- 3) Соедините пластины рукой. Что изменилось? Объясните результат.
- 4) Поместите пластины в сосуд с сухой солью. Что вы наблюдаете?
- 5) Протрите пластины влажной салфеткой и поместите их в сосуд с водой. Что вы наблюдаете?
- 5) Растворите соль в воде. Поместите пластины в солёную воду. Сделайте вывод.

М.з. Эксперимент ставится с целью продемонстрировать проводимость растворов солей (тела человека, деревьев, поражаемых молнией). Первоначально проводится исследование изолирующих свойств воздуха, сухой соли и чистой воды. Если на уроках по электростатике упоминалось о полярных молекулах, заинтересованным учащимся полезно проиллюстрировать на доске процесс диссоциации, чтобы они лучше представили, почему раствор соли становится проводящим. Экспериментальное задание №3 следует подготовить с одним из учащихся заранее. Он достаточно тонкий и не всегда, в ходе его выполнения, неоновая лампочка загорается.

Экспериментальное задание №3.

Конструирование источника тока.

Оборудование: 1) половинка лимона; 2) неоновая электрическая лампочка; 3) соединительные провода с крокодилами; 4) набор металлических пластин (цинковых и медных)

Последовательность действий

- 1) Разрежьте лимон на две половинки так, чтобы были рассечены дольки.
- 2) Вставьте пластины в каждую дольку лимона, последовательно чередуя их.
- 3) Присоедините «крокодил» одного провода к первой медной, а «крокодил» второго провода к последней цинковой пластине. Свободные «крокодилы» присоедините к клеммам неоновой лампочки. Что вы наблюдаете?

УРОК №19.

МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Цель урока: познакомить учащихся с постоянными магнитами и их свойствами.

Общие методические замечания.

Учащиеся 6 класса, безусловно, знают о способности магнитов притягивать к себе железные предметы, «прилипать» к железным поверхностям, притягиваться разноимёнными полюсами и отталкиваться – одноимёнными. Задача урока – привести в систему имеющиеся у них знания о магнетизме. Вначале нужно рассмотреть некоторые свойства постоянных магнитов. Убедиться в «избирательном» действии магнитов, поднося их к телам, изготовленным из разных веществ. Сравнить поведение кусочков фольги и бумаги в электростатическом поле с их поведением в поле постоянного магнита. Понаблюдать, что действие магнита распространяется через воду и другие диэлектрики (в то время как опыты по электростатике «боятся» влаги). Полезно рассказать учащимся, что подобные опыты с естественным минералом – магнетитом проводились ещё в древности. Чтобы объяснить магнитные свойства железа, вследствие существования у него доменной структуры, полезно провести аналогию с намагничиванием стальных опилок, насыпанных в пробирку. Пробирка приобретает и проявляет магнитные свойства. После встряхивания опилок её магнитные свойства исчезают. Второй вариант - поднести полосовой магнит к модели молекулярного строения магнита и понаблюдать за поведением магнитных стрелок, символизирующих домены. Используя набор магнитных стрелок нужно «нарисовать линии магнитного поля», а затем проявить их с помощью железных опилок. Наблюдательные учащиеся заметят, что опилки на полюсах встают вертикально, показывая, что магнитное поле — пространственное образование, охватывающее весь магнит. Магнитное поле дугообразного магнита эффектно моделируется с помощью канцелярских скрепок. Они хорошо намагничиваются, в чём можно легко убедиться, отделив гирлянду из скрепок от полюса магнита.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1) Кем был создан первый источник тока? Что он из себя представлял?
- 2) Как возникает атмосферное электричество? Кто из учёных впервые начал его исследовать?

М.з. Следует сообщить учащимся, что Земля имеет электрический заряд, который поддерживается грозowymi разрядами. Эти сведения станут интересным дополнением к магнитным свойствам Земли, о которых речь пойдёт дальше.

Экспериментальное задание № 1.

Наблюдение взаимодействия постоянного магнита и образцов из различных веществ.

Оборудование: 1) стальные скрепки; 2) кусок медной проволоки; 3) алюминиевый, пластмассовый и деревянный бруски; 4) небольшой стакан с водой; 5) полосовой магнит; 6) кусок картона.

Последовательность действий

- 1) Поднесите магнит к стальным предметам, медной проволоке, пластмассе, древесине. Что вы наблюдаете?
- 2) Налейте в стакан воды и поместите на дно стальную канцелярскую скрепку. Попробуйте, используя магнит достать скрепку со дна?
- 3) Проверьте, может ли магнит притягивать стальные скрепки через картон, древесину стола?

Экспериментальное задание №2.

Изучение взаимодействия магнита и магнитных стрелок.

Оборудование: 1) два полосовых магнита; 2) магнитные стрелки.

Последовательность действий

- 1) Поднесите магниты друг к другу, обратите внимание на то, как они взаимодействуют.
- 2) Исследуйте, как действует магнит на магнитные стрелки, окружающие его со всех сторон. Изобразите наблюдаемую картину.

М.з. Как показывает опыт, учащиеся с удовольствием изображают расположение стрелок вокруг магнита, стараясь выделить полюса магнита и стрелок красным и синим цветом.

Экспериментальное задание №3.

Наблюдение намагничивания стальных предметов в магнитном поле постоянного магнита

Оборудование: 1) дугообразный магнит; 2) полосовой магнит; 3) несколько канцелярских скрепок.

Последовательность действий.

- 1) Прикоснитесь магнитом к скрепкам. Что вы наблюдаете?
- 2) Попробуйте создать гирлянду из скрепок, держа магнит в руке и прикрепив к его полюсу несколько скрепок. Как вы можете объяснить данное явление?
- 3) Повторите опыт, приближая скрепку к середине магнита. Как изменился характер взаимодействия магнита и скрепки?
- 4) Разместите между полюсами дугообразного магнита несколько скрепок. Как они расположились?

М.з. На данном этапе урока полезно показать на экране картину силовых линий, «нарисованную» опилками и изображение магнитного поля с помощью силовых линий, чтобы учащиеся убедились в их идентичности. При желании несколько линий, выходящих из северного полюса и входящих в южный, учащиеся могут изобразить в тетрадах. Обычно они предпочитают изображать характер расположения опилок, это связано с тем,

что в этом возрасте у большинства из них ещё преобладает наглядно – образное мышление.

Запись в тетради учащихся

Магнитные свойства наиболее ярко выражены на полюсах магнита. Любой магнит имеет два полюса — северный и южный. Стальной предмет, приведённый в соприкосновение с магнитом, быстро намагничивается

Экспериментальное задание №4.

Изучение характера магнитного поля постоянных магнитов.

Оборудование: 1) два полосовых магнита; 2) коробка с железными опилками; 3) кусок картона.

Последовательность действий

1) Положите картон на магнит и посыпьте металлические опилки. Обратите внимание, где они сосредотачиваются в большей степени? Сравните полученную картину с картиной, нарисованной магнитными стрелками и канцелярскими скрепками.

2) Положите магниты на стол, сориентировав их навстречу друг другу одноимёнными полюсами, затем разноимёнными полюсами. Расположите между полюсами несколько магнитных стрелок. Понаблюдайте, как они ориентируются.

3) Снимите картину магнитного поля в пространстве между полюсами с помощью опилок. Как ведут себя опилки?

М.з. Учащиеся должны сделать вывод о том, что намагничивающиеся в магнитном поле магнита железные опилки ведут себя как маленькие магнитные стрелки.

Запись в тетради учащихся.

Магнитные свойства наиболее ярко выражены на полюсах магнита. Любой магнит имеет два полюса — северный и южный. Стальной предмет, приведённый в соприкосновение с магнитом, быстро намагничивается. Одноимённые полюса магнитов отталкиваются, разноимённые — притягиваются.

УРОК №20. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Цель урока: показать существование магнитного поля вокруг проводников с током; определить круг устройств, в которых используются электромагнитные явления.

Общие методические замечания

В начале урока нужно сообщить учащимся, что в 20-х гг. XIX в. электричество и магнетизм всё ещё считали двумя не связанными друг с другом явлениями. Однако, отдельные факты, известные учёным, говорили о другом. Например, при ударе молнии в дом, все железные предметы, уцелевшие после пожара, оказывались намагниченными, при ударе молнии в корабль стрелки компаса изменялась полярность. В 1820 году датский учёный Г.-Х. Эрстед обнаружил магнитное поле вблизи проводника с током, а французский исследователь А.-М. Ампер изучил это явление и установил, что электрические токи взаимодействуют подобно магнитам. Опыт по взаимодействию катушки — мотка с постоянным магнитом, позволяет убедить учащихся в том, что электрический ток способен породить магнитное поле, а полярность катушки с током определяется направлением тока. Используя анимацию нужно продемонстрировать аналогичность конфигурации магнитного поля катушки с током и постоянного магнита, затем обратить внимание на усиление магнитных свойств катушки с током за счёт железного сердечника. Используя наборы для сборки электромагнитов, нужно предоставить учащимся возможность собрать их самостоятельно или обмотать изолированным проводом большой гвоздь. При подключении проводника к батарее, мелкие стальные предметы начинают притягиваться к гвоздю. Интересный сюжет, касающийся изобретения телеграфа содержится в сериале «Из истории великих научных открытий» (*Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992*). Морзе и электромагнитный пишущий телеграф. Модель телеграфа также желательно продемонстрировать. Его устройство и принцип действия неизменно вызывает интерес учащихся.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Почему железные опилки, притянувшись к полюсу магнита, образуют веер расходящихся кистей?
2. Как ведут себя магнитные стрелки, в магнитном поле магнита?
3. Какие действия может оказывать электрический ток?

В начале XIX века учёные выяснили, что любой проводник с током создаёт вокруг себя магнитное поле. Впервые магнитное поле вокруг проводников с током было обнаружено в 1820 году датским физиком Г. Эрстедом.

Демонстрации

1. Ориентация магнитных стрелок и железных опилок в магнитном поле кругового постоянного тока.

2.Ориентация магнитных стрелок вблизи катушки с током, усиленной сердечником.

Экспериментальное задание № 1.

Наблюдение взаимодействия проводника с током и постоянного магнита.

Оборудование: 1) катушка - моток; 2) полосовой магнит; 3) источник тока; 4) штатив со стержнем.

Последовательность действий.

1)Подвесьте катушку – моток, перекинув её подводящие провода через стержень, укрепленный в штативе. Подключите её к источнику и поднесите к ней постоянный магнит. Что вы наблюдаете?

2) Сохраняя положение катушки в пространстве, переключите клеммы и пропустите ток в обратном направлении. Как изменится характер взаимодействия?

3) Измените ориентацию магнита относительно катушки. Что вы наблюдаете? Объясните явление.

В 1821 году французский физик А. – М. Ампер описал магнитное поле соленоида, а в 1824 году английский физик У.Стёржен усилил магнитное поле катушки с током, введя внутрь катушки железный сердечник. Такое устройство при подключении в цепь будет являться электромагнитом. Если немного изменить состав стали и некоторое время подержать сердечник внутри катушки с током, он сможет длительное время сохранять магнитные свойства. Таким способом в настоящее время изготавливают постоянные магниты. Ещё одним достижением Ампера является предположение о том, что магнитные свойства постоянных магнитов можно объяснить циркулирующими в них молекулярными токами. После открытия строения атома гипотеза Ампера подтвердилась. Движущиеся электроны в атоме, действительно, похожи на молекулярные токи. И именно они определяют магнитные свойства вещества.

Экспериментальное задание № 2.

Сборка электромагнита и определение его полюсов.

Оборудование: 1) разборный электромагнит; 2) источник тока; 3) ключ; 4) соединительные провода; 5) канцелярские скрепки; 6) магнитные стрелки.

Последовательность действий

1) Соберите электрическую цепь, состоящую из источника, электромагнита и ключа.

2) Разместите магнитную стрелку вблизи полюса электромагнита и определите его полярность.

3) Поднесите к сердечнику электромагнита скрепки. Что вы наблюдаете?

Электромагниты используются в телефонах и телеграфных аппаратах.

Демонстрации

Принцип действия электромагнита.

Принцип действия телеграфного аппарата (на модели).

Вопрос для закрепления

Какие преимущества имеет электромагнит перед постоянным магнитом?

Запись в тетради учащихся

Вокруг проводников с током существует магнитное поле. Катушка с током подобна магниту. Она имеет два полюса. Катушка со стальным сердечником является электромагнитом.

Тест на тему. Магнитные явления Вариант 1

1. Какой металл притягивается магнитом?

- а) алюминий; б) олово; в) медь; **г) железо**

2. Когда к магнитной стрелке поднесли один из полюсов постоянного магнита, то южный полюс стрелки оттолкнулся. Какой полюс поднесли?

- а) северный **б) южный**

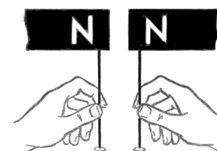
3. Стальной магнит ломают пополам. Будут ли обладать магнитными свойствами концы А и В на месте излома магнита?



- а) концы А и В магнитными свойствами обладать не будут,
б) конец А станет северным магнитным полюсом, В — южным.
в) конец В станет северным магнитным полюсом, А — южным.

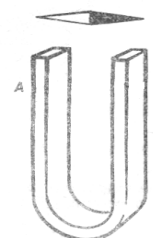
4. К одноименным магнитным полюсам подносят стальные булавки. Как расположатся булавки, если их отпустить?

- а) будут висеть отвесно
б) головки притянутся друг к другу
в) головки оттолкнутся друг от друга.



5. Какой полюс А, а какой В у подковообразного магнита?

- а) А - северный, В - южный
б) А - южный, В - северный.



Вариант 2

1. Какое вещество, из перечисленных ниже не притягивается магнитом?

- а) чугун б) сталь в) железо г) древесина

2. Разноименные магнитные полюсы ..., а одноименные — ...

- а) притягиваются... отталкиваются
б) отталкиваются... притягиваются

3. Какой полюс приобретёт конец А лезвия бриты, если оно длительное время находится вблизи магнита?

- а) Конец А станет северным магнитным полюсом, В — южным
б) Конец В станет северным магнитным полюсом, А — южным.



4. К концу стального стержня притягиваются северный и южный полюсы магнитной стрелки. Намагничен ли стержень?

- а) намагничен, иначе стрелка не притянулась бы
б) определенно сказать нельзя
в) стержень не намагничен; к намагниченному стержню притягивался бы только один полюс

5. Какой полюс магнита обозначен буквой А...

- а) южный б) северный



УРОК №21.

ПОВТОРЕНИЕ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ТЕМЫ « МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ».

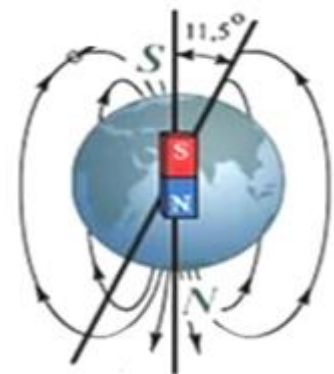
Цель урока: закрепить представления о магнитных и электромагнитных явлениях; ознакомить учащихся с историей открытия магнитного поля Земли.

Общие методические замечания

Сведения о магнитном поле Земли интересны учащимся, так как на уроках географии они изучают строение Земли и учатся ориентироваться на местности с помощью компаса. На данном уроке нужно показать, какую роль играет железное ядро в формировании магнитного поля Земли, как магнитное поле защищает биосферу от космической радиации, а лавовые потоки способны записать направление линий магнитного поля и рассказать о периодической смене его полярности. В качестве дополнительного развивающего материала можно использовать широкий спектр видеофрагментов: «Из истории великих научных открытий». Ф.Гаусс и геомагнетизм (*Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992*). Изобретение компаса в Китае. У. Гильберт и открытие магнитного поля Земли; «Рождение Земли» (*PIONEER PRODUCTIONAL LIMITED. 2005*). Моделирование магнитного поля Земли; «Как устроена Земля. Суша» (*BBC. 2011*). Путешествие головастой морской черепахи; «Орбита. Путешествие планеты Земля» (*BBC. 2010*). Магнитосфера и полярные сияния. Вторая часть урока проводится в форме опроса или интеллектуальной игры. Большинство вопросов предлагаемых учащимся сопровождаются новыми экспериментальными заданиями, позволяющими закрепить полученные ранее знания и применить их в новой нестандартной ситуации.

Краткий конспект урока

Наша Земля – огромный магнит. Впервые этот вывод сделал английский учёный У. Гильберт, изготовив модель Земли в виде большого шара из магнитного железняка. Он заметил, что магнитные стрелки ориентируются вблизи него, вдоль особых линий, которые получили название магнитных меридианов. Северным концом стрелка будет указывать на Южный магнитный полюс, расположенный вблизи Северного географического. В настоящее время известно, что он находится на расстоянии около 1000 км от северного географического полюса на Канадском архипелаге, аналогичным образом в Антарктиде располагается северный магнитный полюс.



Демонстрация

Модель магнитного поля

В китайских древних книгах (около 260 г. до н.э.) имеется первое упоминание об использовании магнитной стрелки на кораблях. В начале XIV века итальянец Ф. Джойя изобрёл компас, расположив магнитную стрелку в центре круга, разбитого на 32 сектора - румба.

Экспериментальное задание.

Определение сторон света с помощью компаса.

М.з. Чтобы проверить правильность ориентации северного конца магнитной стрелки нужно предложить учащимся вечером в ясную ночь определить направление на географический север с помощью Полярной звезды.

В начале XX века немецкий физик Виктор Гесс открыл космическое излучение - электрически заряженные элементарные частицы (в основном протоны), идущие из глубин космоса. В середине XX века с помощью спутников был открыт эффективный механизм защиты Земли от космических лучей и солнечного ветра - радиационные пояса. Это своеобразные ловушки для заряженных частиц, образованные магнитным полем Земли. Магнитное поле, воздействуя на заряженные частицы, заставляет их быстро двигаться от одного магнитного полюса к другому, образуя своеобразные электрические токи, вокруг которых и формируются новые магнитные поля. Радиационные поля были открыты физиком Ван - Алленом и носят его имя. Они являются важнейшей составной частью магнитосферы и служат барьером на пути новых заряженных частиц, идущих из космоса. С освещённой стороны Земли магнитосфера простирается на 10 - 15 радиусов Земли. С этой стороны её поджимает к Земле набегающая волна солнечного ветра. С противоположной стороны она вытянута, словно хвост кометы, на расстояние нескольких тысяч земных радиусов, образуя протяжённый геомагнитный шлейф.

Когда немногим частицам солнечного ветра всё же удаётся проникнуть в верхние слои атмосферы (на высоте 50 - 100 км) вблизи полюсов Земли, возникают удивительные явления – полярные сияния. Каждый газ, входящий в состав атмосферы, создаёт своё свечение. Преобладающие в них цвета те, которые дают азот и кислород, соответственно зелёный и фиолетовый. Ещё в XVIII веке учёные высказали догадку, что полярные сияния имеют электрическую природу. Французский философ Пьер Гассенди назвал полярные сияния Северной зарёй – «*Aurora Borealis*». Когда Солнце активно и солнечный ветер усиливается, возникают «магнитные бури». При этом количество полярных сияний, а так же их интенсивность резко возрастают.

Вопросы для организации повторения в форме интеллектуальной игры

1. Как будут ориентироваться магнитные стрелки, расположенные далеко друг от друга? расположенные близко друг к другу?

(*Ответ.* Стрелки, расположенные далеко друг от друга, ориентируются в магнитном поле Земли и устанавливаются параллельно, находящиеся вблизи друг друга – реагируют

прежде всего на магнитные поля друг друга и северный полюс одной притягивается к южному другой; в результате они устанавливаются вдоль одной линии)

Ответ подтвердите экспериментальным путём, имея две магнитные стрелки.

2. В каких точках Земли пользоваться компасом бесполезно?

(Ответ. На магнитных полюсах магнитная стрелка устанавливается вертикально).

3. А.Беляев «Подводные земледельцы»

«...Так вот я думаю поймать подводную лодку Таямы как игрушечную рыбку, при помощи магнита. Но так как рыбка велика, то и магнит должен быть особенный. Я опояшу металлическим кольцом наш подводный дом и при помощи тока большой мощности, превращу это кольцо в электромагнит гигантской силы». Как можно увеличить силу этого экзотического магнита?

(Ответ. Чтобы усилить магнитные свойства этого экзотического электромагнита, нужно увеличить силу тока в кольце)

4. Самым удивительным созданием иллюзиониста Гамулецкого была фигура ангела, который парил в воздухе на верхней площадке лестницы при входе в «храм». Как удалось иллюзионисту заставить парить ангела?

(Ответ. Сверху в потолке находился магнит, а ангел был изготовлен из железа. Достаточно было правильно рассчитать его конструкцию и массу. В другом варианте ангел был изготовлен из магнитного железняка и расположен одноименным полюсом по отношению к полу в храме, который тоже был магнитным. Однако в этой конструкции была опасность того, что ангел мог перевернуться и оказаться на полу).

Ответ подтвердите экспериментальным путём, имея два круглых магнита с отверстиями и карандаш.

5. К середине стальной полосы поднесли магнитную стрелку. Стрелка притянулась к полосе. Можно ли утверждать, что полоса намагничена?

(Ответ. Стрелка притянется к любой железной полосе. Если же полоса будет намагничена, то, в зависимости от того к какому полюсу магнита и как поднесли стрелку, она может и оттолкнуться).

Ответ подтвердите экспериментальным путём, имея стальную полосу, небольшой полосовой магнит и магнитную стрелку.

6. Как узнать намагничена ли пилочка от лобзика, если пользоваться ничем нельзя, а пилка уже пришла в негодность (заржавела)?

(Ответ. Пилку можно разломить и, в случае её исходной намагниченности, получится два магнита).

Ответ подтвердите экспериментальным путём, имея намагниченную пилочку от лобзика.

7. К южному полюсу магнита притянулись две булавки. Почему их свободные концы отталкиваются?

(Ответ. Булавки намагнитились в магнитном поле магнита и их одноимённые полюса стали отталкиваться).

Ответ подтвердите экспериментальным путём, имея полосовой магнит и две стальные булавки.

8. В своей работе «Гром и молния» Д.Араго описывает такой случай: «В июле 1681 года корабль «Королева» был поражён молнией, которая причинила повреждение мачтам и парусам. Когда же наступила ночь, то по положению звёзд стало ясно, что компасы тоже вышли из строя». Объясните явление, описанное Араго.

(Ответ. Молния представляет собой электрический разряд, то есть кратковременный электрический ток. Следовательно, стрелка компаса, реагируя на его сильное магнитное поле, изменила полярность).

Запись в тетради учащихся

Магнитное поле Земли формируется благодаря наличию у неё железного ядра. Во внешнем ядре, вследствие движения его вещества, циркулируют электрические токи. Магнитосфера (внешний слой магнитного поля Земли) отклоняет большинство частиц солнечного ветра и создаёт вокруг Земли радиационные пояса.

УРОК №22. ИСТОЧНИКИ СВЕТА. ТЕНЬ И ПОЛУТЕНЬ

Цель урока: ввести понятие об источниках света, световом луче; показать различные следствия закона прямолинейного распространения света.

Общие методические замечания

Первым этапом изучения темы является выделение различных источников света. Следует попросить учащихся назвать известные им естественные и искусственные источники света. Выяснить, чем Солнце, как источник света, отличается от Луны и обратить внимание на тот факт, что большинство окружающих нас предметов мы воспринимаем благодаря тому, что они освещены и отраженный (точнее рассеянный) ими свет попадает нам в глаз. Для демонстрации светового пучка перед осветителем теневой проекции обычно распыляют тальк или мел. Диафрагмируя отверстие осветителя, можно добиться того, чтобы пучок света стал уже, и таким образом смоделировать световой луч. Или воспользоваться для этой цели лазерной указкой. На демонстрационном приборе по геометрической оптике легко получить луч или несколько параллельных лучей и показать, что свет распространяется прямолинейно. Для получения тени и полутени учащимся выдаются две лампочки, шарик на стержне и экран. Этот эксперимент позволяет смоделировать условия наступления солнечных и лунных затмений. Хорошим дополнением к уроку является программа Get@Class.rus «Лучи света».

Краткий конспект урока

Сведения об окружающем нас мире мы получаем благодаря органам чувств. 90% информации о природе приносит нам свет. Свет распространяется в вакууме со скоростью 300000 км/с. Это - предельная скорость, существующая в природе. Тела, излучающие свет, называют светящимися. Самый главный источник света на земле – Солнце. Пламя, светлячки, молния, как и Солнце, являются естественными источниками света. Всевозможные созданные человеком лампы — искусственные источники света. Попробуйте прикрыть глаза и посмотреть на Солнце или светящуюся лампочку, и вы увидите, как от этих тел во все стороны идут лучи. Это заметили ещё древние исследователи природы и стали изображать световые лучи в виде прямых линий со стрелками, указывая, таким образом, направление распространения света. Источники света могут быть точечными и протяженными.

Вопрос

К каким источникам света относится лампочка на подставке? Солнце?

Световой луч в среде распространяется до тех пор, пока не встретит на своём пути препятствие в виде прозрачного или непрозрачного предмета. В чистом воздухе лучи света не видны, однако в запыленном помещении, пучок света сразу становится заметен, так как мелкие пылинки отражают свет.

Экспериментальное задание №1.

Получение светового луча.

Оборудование: 1) источник тока; 2) лампочка на подставке; 3) соединительные провода; 4) экран со щелью; 5) кусок картона с небольшой щелью; 6) лист белой бумаги.

Последовательность действий.

- 1) Поставьте экран на лист белой бумаги вертикально.
- 2) Подключите лампочку к источнику и направьте свет на щель экрана, получив на бумаге луч.
- 3) Поставьте на пути луча картонку со щелью. Что вы наблюдаете

М.з. Учащиеся должны сказать, что результат эксперимента доказывает прямолинейность распространения света. Фрагмент видеofilьма «Пучок света» демонстрирует анимацию данного опыта. Её полезно показать учащимся перед тем, как они приступят к выполнению задания. Затем, перед выполнением второго экспериментального задания, продемонстрировать анимацию «Образование тени».

Прямолинейностью распространения света объясняется образование тени от непрозрачных предметов. Тень — это область пространства и место на экране, куда не попадает свет от источника. Часть лучей поглощается стоящим на их пути телом. Остальные лучи идут от источника беспрепятственно и освещают экран.

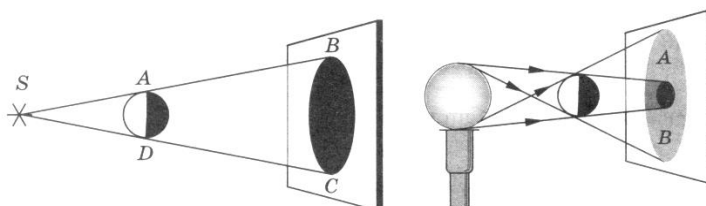
Экспериментальное задание № 2.

Получение тени и полутени от непрозрачного предмета.

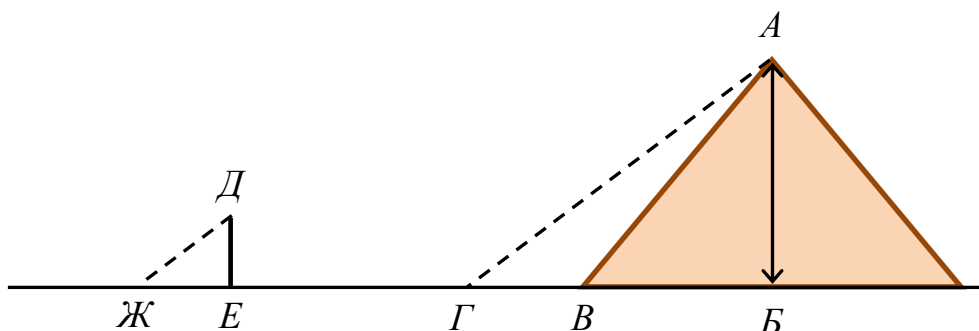
Оборудование: 1) источник тока; 2) две лампочки на подставках; 3) соединительные провода; 4) экран; 5) шарик на стержне.

Последовательность действий.

- 1) Присоедините лампочку на подставке к источнику тока.
- 2) Между лампочкой и экраном поместите шарик получите на экране тень.
- 3) Как изменяются размеры тени на экране, если источник света приблизить к преграде? Удалить от неё?
- 4) Подключите обе лампы к источнику и смоделируйте протяжённый источник.
- 5) Поместите на пути света шарик и получите наряду с тенью – полутень, область в которую свет частично попадает.



Фалес Милетский в VI в. до н.э. показал, как законы геометрии работают на практике. Исходя из подобия треугольников, он определил высоту пирамиды, соотнеся размеры тени, отбрасываемой пирамидой, и собственной тени.



Экспериментальное задание №3.

Реконструкция эксперимента Фалеса.

Оборудование: 1) лампа на подставке; 2) соединительные провода необходимых размеров; 3) источник тока; 4) лист бумаги; 5) два непрозрачных тела разных размеров (треугольники из картона на подставках или ластики треугольной формы); 6) линейка измерительная

Последовательность действий

1. Измерьте размеры тел и сравните их между собой.
2. Поставьте тела на листе бумаги вертикально.
3. Соберите цепь, зажгите лапочку и получите две тени от предметов.
4. Измерьте размеры теней. Найдите их соотношение.

М.з. Учащиеся должны сделать вывод, что размеры теней от объектов соотносятся так же, как размеры предметов. Треугольники $ABГ$ и $DEЖ$ – подобные. Лампочку можно заменить фонариком.

Экспериментальное задание №4.

Моделирование гномона.

Оборудование: 1) источник тока; 2) лампочка на подставке; 3) соединительные провода; 4) стержень на подставке.

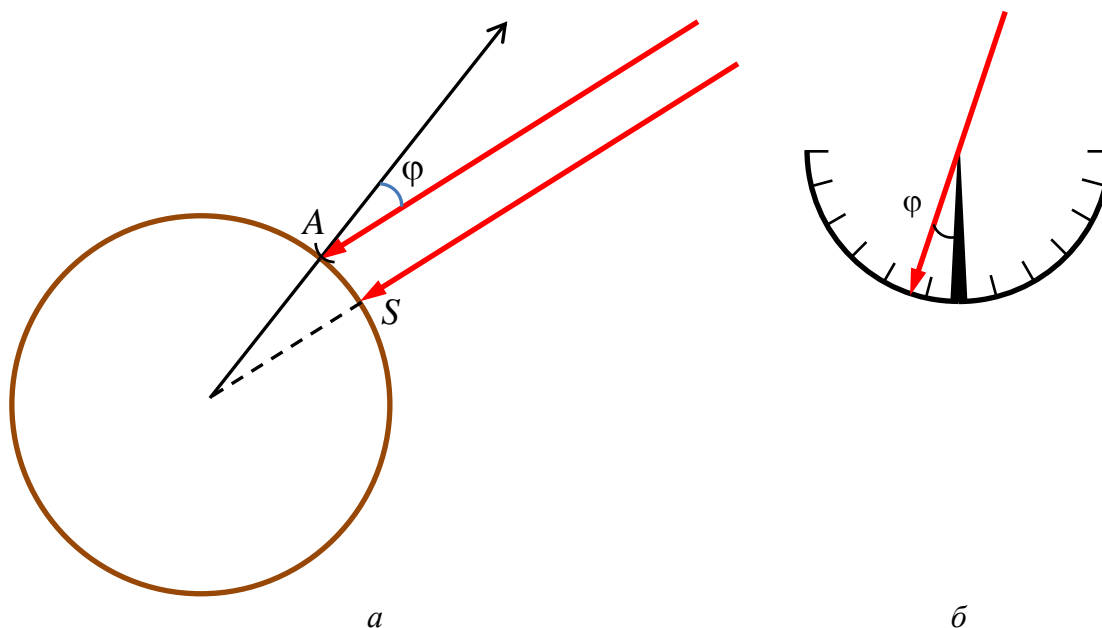
Последовательность действий.

- 1) Присоедините лампочку к источнику тока.
- 2) Расположите стержень на столе так, чтобы от него отбрасывалась тень.
- 3) Перемещайте источник света вверх-вниз, вправо-влево, смоделировав, таким образом, простейшие солнечные часы (гномон).

М.з. Фрагменты DVD – фильмов «О чём знали древние. Египет» (BBC. 2007) и «Восток – Запад» (BBC. 2010) помогут учащимся понять, как солнечные часы создавались и использовались ещё в древности. В качестве дополнительной информации, касающейся применения солнечных часов уместно рассказать о фундаментальном эксперименте Эратосфена, который помог определить размеры Земли. Хорошим дополнением к

данному сюжету будет фрагмент фильма «Орбита: путешествие планеты Земля». Часть 3. Наклон (BBC. 2011). Колодец в Асуане.

В 212 году до н.э. александрийский учёный Эратосфен сравнил длину тени от обелиска, отбрасываемой параллельным пучком солнечных лучей, в двух пунктах, находящихся на одном меридиане (Александрии и Сиене) и отстоящих друг от друга на известное расстояние (5 тысяч египетских стадий). Измерения он сделал в полдень дня летнего солнцестояния. В Сиене лучи падали в глубокий колодец, достигали воды и отражались вверх, так как Солнце находилось в зените (то есть располагалось точно над головой наблюдателя). Такое положение Солнца обусловлено тем, что город Сиена расположен на Северном тропике ($23^{\circ},5$ северной широты). Обелиск в Сиене в этот момент не отбрасывал тени. Когда Эратосфен измерил в полдень того же дня длину тени, отбрасываемой обелиском в Александрии, то нашёл, что направление солнечных лучей составляет около $7,5^{\circ}$ с вертикалью. Затем он изготовил специальный инструмент в форме полусферы для точного измерения углов, который он называл «скафисом». С помощью этого прибора учёный установил, что в Александрии в полдень дня летнего солнцестояния Солнце отстоит от вертикали на $\frac{1}{50}$ долю окружности или $7,2^{\circ}$ (в градусной мере).



Измерение размера земного шара методом Эратосфена.

а) Геометрическая схема: A – Александрия, S – Сиена, красные стрелки – лучи Солнца, чёрная стрелка – направление в зенит в Александрии

б) Скафис, установленный в точке A (в Александрии). Угол φ равен $7^{\circ}12'$

Тогда расчет длины всей окружности Земли может быть произведён исходя из следующей пропорции:

$$\frac{360}{7,2} = \frac{\text{Длина окружности Земли}}{\text{Расстояние между городами}}$$

В результате Эратосфен получил длину окружности Земли в 252 тысячи стадий (39690 км). Затем по известной длине окружности он вычислил радиус Земли, получив 6300 км, что отличается от действительного значения меньше, чем на 80 км. Относительная погрешность определения радиуса Земли, полученная Эратосфеном, составляет менее полутора процентов. Если принять во внимание несовершенство угломерного прибора Эратосфена и неизбежные ошибки измерения расстояния между городами в шагах, то результат Эратосфена выглядит потрясающе точным! Рассчитав периметр Земли, Эратосфен был поражён тем, что известная грекам земля занимает очень небольшую часть земного шара. Арабские учёные уточнили данные Эратосфена и создали первый глобус Земли.

Запись в тетради учащихся

Свет от источника распространяется прямолинейно. Источник света, размеры которого значительно меньше размеров препятствия, называется точечным. Тень на экране от непрозрачного предмета получается благодаря действию закона прямолинейного распространения света. Протяжённый источник наряду с тенью создаёт полутень.

УРОК №23. ЗАТМЕНИЯ. ТРАНЗИТЫ.

Цель урока: проиллюстрировать применение закона прямолинейного распространения света в космических масштабах

Общие методические замечания

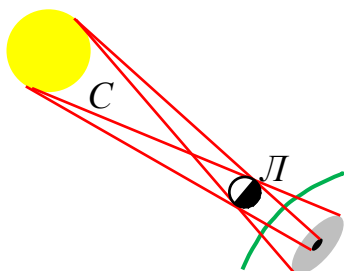
Подробное изучение процесса возникновения солнечных и лунных затмений и моделирование этого явления с помощью элементарного оборудования, служит хорошим закреплением материала предыдущего урока и позволяет значительно расширить кругозор учащихся. В этом плане интересной информацией является информация о затмении Солнца спутником Марса Фобос, которое сфотографировано спускаемым аппаратом «Оппортьюнити», образовании теней от колец на теле Сатурна, снятых космическим аппаратом «Кассини», транзитах (прохождениях Меркурия и Венеры по диску Солнца), которые периодически наблюдаются с Земли. Следует обратить внимание учащихся и на то, что сам закон прямолинейного распространения света долгое время считался аксиомой. В X веке арабский учёный Альхазен привёл его первое прямое экспериментальное доказательство, используя трубу, через которую наблюдалась горящая свеча. Если закрыть отверстие трубы непрозрачным предметом, пламя свечи не было видно. Наблюдались лишь освещённые им стены затемнённого помещения. Историческая реконструкция эксперимента даётся в фильме «Наука и ислам» (BBC. 2010).

Краткий конспект урока.

Фронтальный опрос.

1. Какие вы знаете источники света?
2. Какие условия необходимы для получения тени? полутени?

Затмение – это астрономическое явление, при котором одно небесное тело заслоняет свет другого небесного тела. Затмения бывают лунные и солнечные. Солнце является протяженным источником света. Луна, двигаясь вокруг Земли, отбрасывает на Землю тень и из этих мест Земли наблюдается полное солнечное затмение. Если Земля отбрасывает тень на Луну, наблюдается лунное затмение.



М.з. Рассказ о процессе возникновения солнечного затмения нужно сопровождать кадрами из презентации, анимацией явления и фрагментом фильма «Чудеса Солнечной системы». Часть 1 (BBC. 2010). Затмение в городе Варанас. Индия. 21 июля 2009 года.

Экспериментальное задание №1

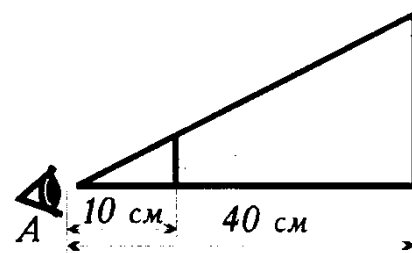
Моделирование солнечного затмения

Оборудование:

- 1) круг из картона диаметром 4 см; 2) монета диаметром 1 см; 3) лента измерительная

Последовательность действий:

- 1) Измерьте диаметр кружка и монеты
- 2) Смоделируйте процесс возникновения солнечного затмения. Для этого положите кружок (Солнце) на стол, а монету (Луну) возьмите в руку и расположите её на одной линии с кружком;
- 3) Перемещайте монету относительно глаза до тех пор, пока она не закроет кружок;
- 4) Оцените, во сколько раз отличаются расстояния от кружка до глаза и от монеты до глаза.
- 5) Измерьте эти расстояния с помощью измерительной ленты.
- 4) Сравните соотношение размеров монеты и расстояний от глаза до монеты и до кружка. Сделайте вывод.



М.з. Данный эксперимент учащиеся должны выполнять в парах, так как иначе сложно произвести измерение расстояний.

Следует отметить, что Луна полностью может заслонить Солнце во время солнечных затмений, потому что она примерно в 400 раз меньше Солнца и в 400 раз ближе к Земле.

Экспериментальное задание №2

Моделирование процесса наблюдения солнечного затмения на Земле

Оборудование: 1) фонарик; 2) круг из картона размером со стекло фонарика; 3) лист папиросной бумаги в качестве фильтра; 4) аптекарская резинка.

Последовательность действий:

- 1) Стекло фонарика (Солнца) затяните папиросной бумагой и закрепите её резинкой.
- 2) Включите фонарик и медленно надвигайте на стекло картонный круг (Луна). Диск Солнца превращается в месяц, а затем полностью закрывается Луной. Происходит полное солнечное затмение.

Экспериментальное задание №3

Моделирование процесса наблюдения солнечного затмения вне Земли

Оборудование: 1) фонарик; 2) круги из картона разного размера («Земля» и «Луна»).

Последовательность действий:

- 1) Фонариком (Солнце) светите на большой круг (Земля). Между ними медленно поместить маленький круг (Луну).

2) На большой круг падает тень от малого круга — происходит солнечное затмение.

М.з. Учащиеся должны понять, что наблюдатель вне Земли видит, как между Солнцем и Землёй проходит Луна и на Землю падает тень от Луны. На Земле в этом месте происходит полное солнечное затмение. Эту ситуацию полезно проиллюстрировать эффектной фотографией, сделанной из космоса. В следующем эксперименте «Луна» полностью скроется в тени Земли. Реально, она не исчезает с ночного неба. Каков становится её вид и почему изменяется видимый цвет Луны необходимо пояснить (или вернуться к этому вопросу на уроке, посвящённом изучению спектра). В ситуации моделирования важно обратить внимание учащихся на то, что размер тени, отбрасываемой Землёй на Луну гораздо больше размера Луны и эта тень - круглая. Данный факт был замечен Аристотелем в IV в. до н.э. и он явился решающим доказательством шарообразности Земли.

Экспериментальное задание №4.

Моделирование процесса наблюдения лунного затмения на Земле.

Оборудование: 1) фонарик; 2) два картонных круга разного размера.

Последовательность действий:

- 1) Фонариком (Солнце) посветите на маленький круг (Луна).
- 2) Между ними медленно помещайте большой круг (Земля). На маленький круг будет падать тень от большого круга — происходит затмение. Луна входит в тень Земли – происходит лунное затмение.

Вопрос

Находясь на Земле, мы наблюдаем лунные и солнечные затмения. А можем ли мы, находясь на Луне, наблюдать солнечные и земные затмения?

(Ответ. Солнечные затмения можно наблюдать только с видимой стороны Луны, откуда Земля видна над горизонтом. Они наблюдаются из любой точки видимого полушария Луны в моменты полных лунных затмений на Земле (то есть в среднем, несколько раз в году). При этом земной диск с Луны виден во много раз большим, чем солнечный. Поэтому на Солнце наползает тень, намного большая, чем видимый диск Солнца. А вот земные затмения, с поверхности Луны наблюдать практически невозможно. Диаметр лунной тени на поверхности Земли не превышает 200 км, что для лунного наблюдателя составит всего 1,8').

М.з. Для ответа на данный вопрос требуется известная сообразительность и воображение. Не каждый учащийся с ним справится. Поэтому в качестве иллюстрации к самому вопросу необходимо привести фотографию Земли и Солнца, снятые с поверхности Луны, ход лучей в процессе солнечного затмения и фотографию лунной тени на поверхности Земли, снятую из космоса. Следует также напомнить, что размеры Земли и Луны отличаются в 4 раза.

УРОК №24. ОТРАЖЕНИЕ СВЕТА

Цель урока: изучить явление отражения света, сформулировать закон отражения света, показать, как формируется изображение в плоском зеркале.

Общие методические замечания.

После повторения закона прямолинейного распространения света следует подробнее остановиться на изменении направления светового луча при падении на границу раздела двух сред. Лучи от границы двух сред могут отражаться частично (если поверхность прозрачная) или практически полностью (если поверхность зеркальная). Ход лучей при отражении света целесообразно показать с помощью оптической шайбы, чтобы учащиеся лучше поняли, как им нужно ставить свой эксперимент. Из повседневного опыта они знают, что изображение предмета в плоском зеркале мнимое и симметричное. Термин «мнимое» необходимо пояснить и поставить убедительный эксперимент со свечой. При проявлении большего интереса к проблеме можно построить изображение светящейся точки в плоском зеркале, используя ход падающих и отражённых лучей и обозначить область видения объекта. Традиционно интерес учащихся вызывает получение многократных изображений от 2-х зеркал, расположенных над разными углами друг относительно друга. Число изображений, которые могут увидеть учащиеся, легко проверить, пользуясь формулой $n = (360^\circ - \alpha) / \alpha$, где n – число изображений, α – угол между зеркалами, и поинтересоваться: почему появляется такое большое количество изображений. После опытов с зеркальными изображениями следует продемонстрировать опыт с рассеянным светом. Если направить отражённый параллельный пучок света на стену или потолок, наблюдаем светлое пятно. Если на его пути поставить кусок ваты, то в классе станет светлее, так как будет освещена значительно большая часть потолка или стены.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

1. Проиллюстрируйте чертежом процесс получения тени и полутени.
2. Как закон прямолинейного распространения света в древности использовался на практике?

Когда свет от источника падает на какое-либо тело, он может поглощаться, проходить сквозь него или отражаться. Приведите примеры таких тел? Мы видим окружающие нас предметы потому, что от них отражаются падающие лучи. Закон отражения света один из первых, установленных в науке законов. Его изложил Евклид в труде «Оптика» (III в. до н.э.)

Демонстрация

С помощью оптической шайбы демонстрируются падающий и отражённый луч, углы падения и отражения, свойство обратимости хода лучей и неизменность зависимости угла отражения от угла падения при изменении значения угла падения.

Экспериментальное задание №1.

Изучение закона отражения света.

Оборудование: 1) источник тока; 2) лампа на подставке; 3) соединительные провода; 4) экран со щелью; 5) плоское зеркало; 6) лист белой бумаги.

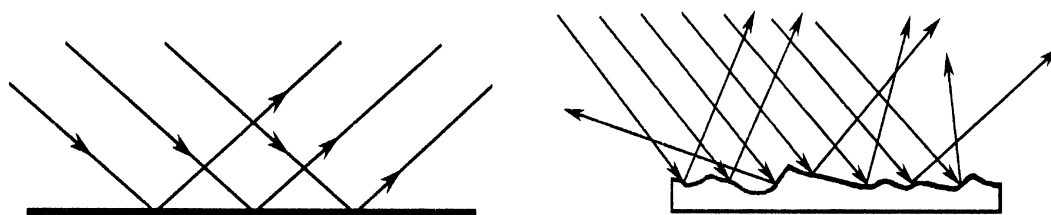
Последовательность действий.

- 1.Получите с помощью экрана со щелью луч света, идущий вдоль листа бумаги, и проведите вдоль него линию (или наметьте две точки, чтобы в дальнейшем вы могли его изобразить).
- 2.Сориентируйте зеркало под углом к лучу и отметьте, как идёт отражённый луч.
- 3.Отметьте на листе бумаги положение зеркала.
- 4.Восстановите к нему перпендикуляр в точке падения.
5. Отметьте угол падения и угол отражения.
- 6.Измените угол падения. Как изменяется угол отражения?
- 7.Выполните второй чертёж другим цветом.

Демонстрация

Отражение параллельного пучка лучей плоским зеркалом

М.з. В качестве закрепления материала полезно воспользоваться чертежами в учебнике – тетради, иллюстрирующими отражение параллельного пучка света от зеркальной и диффузной поверхности, показав на них равенство углов падения и отражения.



Шероховатая поверхность отражает свет по всем направлениям (рассеивает его), благодаря чему эти поверхности легко наблюдать с различных точек. Получим изображение в плоском зеркале и покажем, что оно является мнимым.

Экспериментальное задание №2.

Получение изображения предмета в плоском зеркале.

Оборудование: 1) две свечи; 2) плоское зеркало; 3) коробка от CD диска; 4) линейка измерительная; 5) лист бумаги.

Последовательность действий

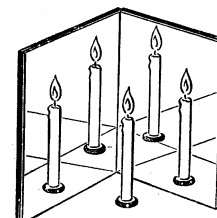
- 1) Поставьте свечу на линейку, лежащую на столе.
- 2) Перпендикулярно линейке расположите плоское зеркало.
- 3) Заметьте, на каком расстоянии от зеркала получилось изображение.
- 4) Замените зеркало оргстеклом от коробки и заметьте, где получится изображение.
- 5) Поместите в этом месте незажжённую свечу, перемещая её, добейтесь видимого «загорания» свечи стоящей за оргстеклом.

- б) Изобразите на листе бумаги фигурку.
- 7) Поставьте коробку на лист и обведите полученное зеркальное изображение.
- 8) Проверьте, согнув лист бумаги по линии «зеркала», симметричность изображения.

Экспериментальное задание № 3.

Получение изображения в системе плоских зеркал.

Оборудование: 1) два плоских зеркала; 2) небольшой предмет.

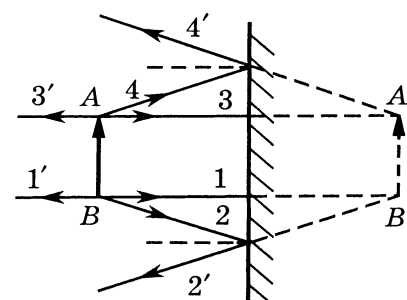


Последовательность действий.

- 1) Расположите на столе небольшой предмет.
- 2) Поставьте два плоских зеркала перпендикулярно друг другу. Сколько изображений предмета вы видите?
- 3) Измените угол между зеркалами. Сосчитайте число изображений, где используются такие конструкции?

М.з. Построение хода лучей для доказательства получения трёх изображений в 2-х перпендикулярно стоящих друг к другу зеркалах, можно провести индивидуально, для заинтересовавшихся этим вопросом учащихся. Хорошим дополнением к уроку является программа Get@Class.rus «Многokратные отражения», «Рассеянный свет».

В плоском зеркале ограниченных размеров мы видим изображение предметов и своё собственное изображение из небольшой области пространства. Чтобы увидеть изображение нужно определить направление отраженных лучей, идущих от краёв зеркала. Они ограничат область видения предмета. На рисунке это лучи 2' и 4'.



Вопросы для закрепления

- 1) Как, используя два плоских зеркала, можно наблюдать из-за укрытия?
- 2) Как нужно расположить плоское зеркало, чтобы катящийся по столу шарик казался в зеркале поднимающимся вверх?

Демонстрация

Использование системы зеркал в перископе и калейдоскопе.

Запись в тетради учащихся

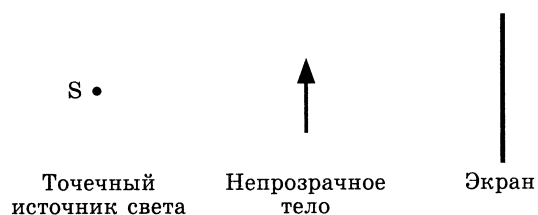
Закон отражения света

Луч падающий, отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости. Угол падения равен углу отражения.

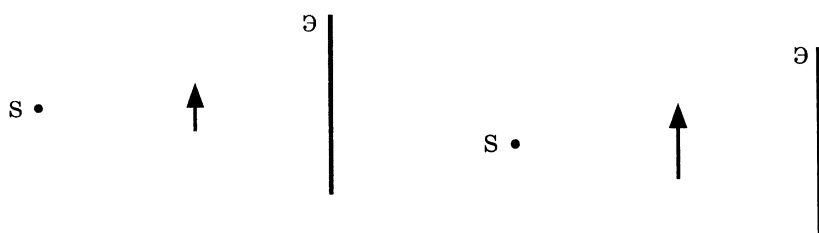
Изображение предмета в плоском зеркале: мнимое, симметричное, прямое.

Контроль знаний по теме «Прямолинейное распространение света» 1 вариант

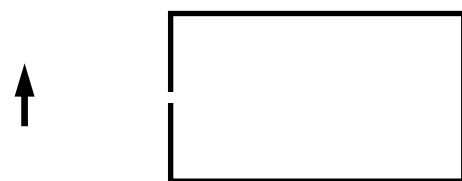
1. Постройте ход лучей от точечного источника и обозначьте область тени



2. Как изменились размеры тени, при увеличении размеров предмета?

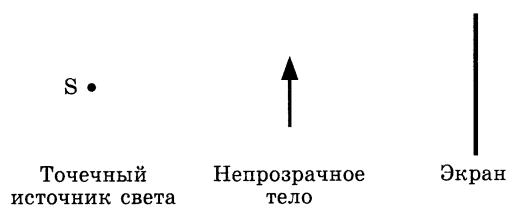


3. Постройте изображение в камере обскуре

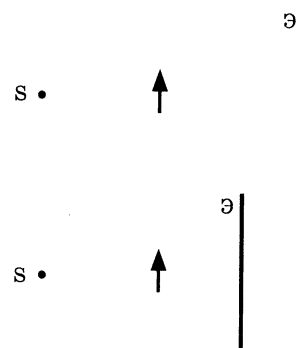


2 вариант

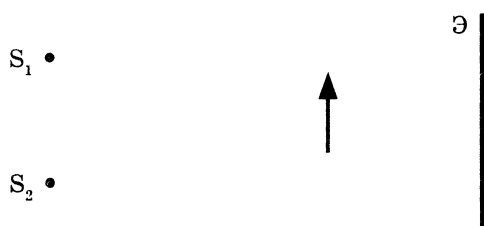
1. Постройте ход лучей от точечного источника и обозначьте область тени.



2. Как изменились размеры тени при приближении экрана к предмету?



3. Постройте область тени и полутени



УРОК №25. ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА.

Цель урока: ввести понятие о преломлении света на границе двух сред.

Общие методические замечания.

Явление преломления света, весьма простое для наблюдения, относится к числу сложных, для его теоретического истолкования. Поэтому в 6 классе нужно показать ряд эффектов, связанных с законом преломления света (например, кажущийся разлом карандаша, погруженного наполовину в стакан с водой, «появление» монеты, лежащей на дне непрозрачного сосуда при доливании в него воды), пояснив, что при переходе из одной прозрачной среды в другую скорость света меняется. В более плотной прозрачной среде она меньше, поэтому, войдя в воду (стекло) луч света «прижимается» к перпендикуляру, восстановленному в точке падения. Последнее обстоятельство обычно демонстрируют с помощью механической аналогии, приведённой в видеофильме. Демонстрацию на оптической шайбе стоит начать с прохождения луча сквозь полуцилиндр, а затем плоскопараллельную пластину, так как учащиеся будут в ходе урока дублировать этот эксперимент. В приложении есть фрагменты, чётко воспроизводящие ход первого и второго эксперимента, где также показано свойство обратимости хода луча. Следует обратить внимание на отражённый луч, появляющийся в опыте наряду с преломлённым, и пояснить, что любую отражающую поверхность мы можем увидеть. Хорошим дополнением к уроку является программа Get@Class.rus «Преломление света».

Краткий конспект урока

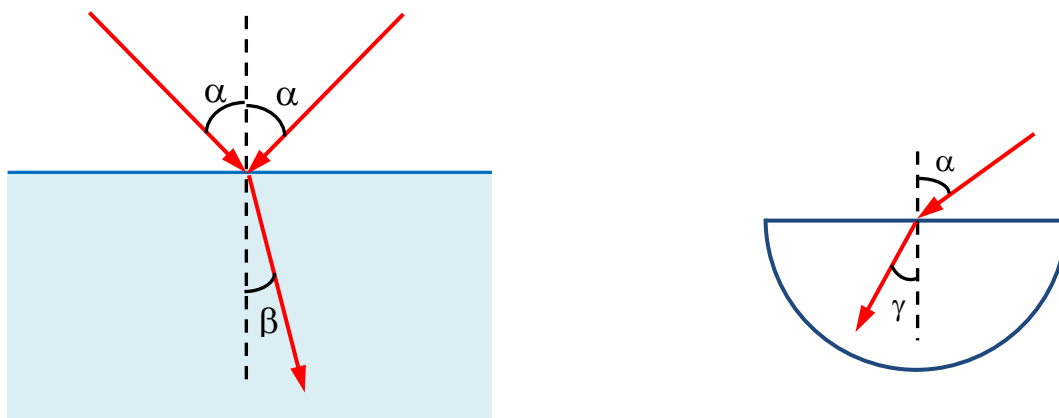
Фронтальный опрос

- 1) Почему в темной комнате видны только те предметы, на которые в данный момент падает свет от фонарика?
- 2) Почему окна домов днем всегда кажутся более темными, чем стены домов, даже если стены окрашены в темный цвет?
- 3) Почему лунная дорожка всегда направлена на наблюдателя?
- 4) Почему изображение предметов в плоском зеркале называют мнимым?

В однородной среде свет распространяется прямолинейно. Если в среде есть неоднородности или препятствия, например, поверхность зеркала, то световые лучи изменяют свое направление — отражаются. Если на пути светового луча окажется прозрачная среда, луч света преломляется, то есть изменяет свое направление в точке падения, и проходит во вторую среду. При переходе из воздуха в оптически более плотную среду (воду, стекло), он «прижимается» к перпендикуляру, восстановленному в точке падения. При переходе из воды (стекла) в воздух, наоборот угол преломления увеличивается, преломлённый луч отклоняется к поверхности воды (стекла) — границе раздела двух сред.

Демонстрация

Преломление луча света в стеклянном полуцилиндре, укрепленном на оптической шайбе.



Экспериментальное задание №1.

Построение хода луча на границе двух прозрачных сред

Оборудование: 1) стеклянный полуцилиндр; 2) лист белой бумаги; 3) лазерная указка

Последовательность действий.

- 1) Положите на стол лист белой бумаги;
- 2) Расположите на нём полуцилиндр и обведите его карандашом.
- 3) Направьте луч вдоль листа на плоскую поверхность полуцилиндра под некоторым углом. Что вы наблюдаете?

М.з. Учащиеся должны наметить точками ход падающего луча и вышедшего из полуцилиндра. Затем построить полную картину – падающий луч, преломлённый луч, перпендикуляр, восстановленный в точке падения и отметить угол падения и угол преломления.

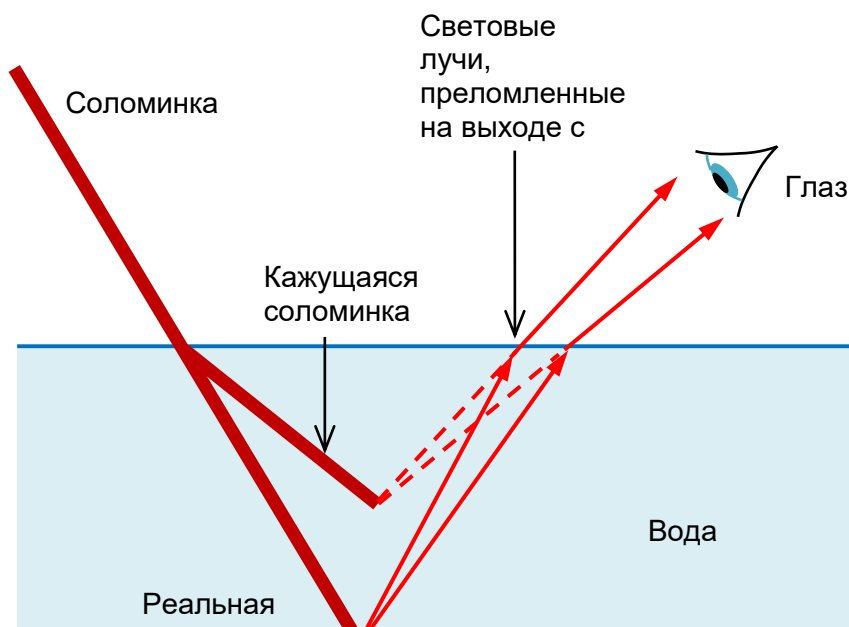
Экспериментальное задание №2.

Наблюдение явления преломления света.

Оборудование: 1) карандаш (тонкая стеклянная трубочка); 2) цилиндрический стакан с водой

Последовательность действий.

- 1) Погрузите карандаш (тонкую стеклянную трубочку) перпендикулярно поверхности дна. Что вы наблюдаете?
- 2) Наклоните карандаш или начните его перемещать горизонтально. Что изменилось?



М.з. Учащимся следует пояснить, что свет, идущий от конца карандаша, находящегося в воде, при переходе из воды в воздух отклоняется от перпендикуляра и мы наблюдаем его приподнятым.

Лабораторная работа.

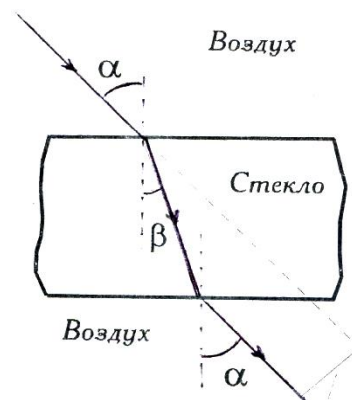
Изучение хода луча в плоскопараллельной пластине из стекла.

Измерение угла падения и угла преломления

Оборудование: 1) плоскопараллельная пластина; 2) лист белой бумаги; 3) транспортир.

Последовательность действий

- 1) Положите пластинку на лист бумаги и обведите её карандашом.
- 2) Начертите на листе луч под углом к плоской грани.
- 3) Посмотрите на луч сквозь пластину, наметив двумя точками луч, вышедший из неё.
- 4) Снимите пластину и достройте чертеж.
- 5) Обозначьте на чертеже угол падения и угол преломления
- 6) Произведите измерение углов падения и преломления с помощью транспортира. Сделайте вывод.



Вопросы для закрепления

- 1) Почему, находясь в лодке, трудно попасть копьём в живую рыбу, плавающую невдалеке?
- 2) Почему изображение предмета в воде всегда менее ярко, чем сам предмет?

Запись в тетради учащихся.

При переходе из одной прозрачной среды в другую световой луч изменяет свое направление – преломляется. Преломление света происходит из-за того, что скорость света в более плотной прозрачной среде становится меньше.

Контроль знаний по теме «Отражение света»

1 вариант

1. Постройте луч, отражённый в плоском зеркале (рис.1)



Рис.1

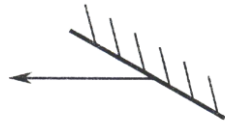


Рис.2

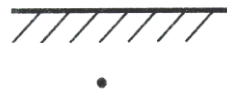


Рис.3



Рис.4

2. Постройте луч, падающий на плоское зеркало (рис.2)
3. Найдите положение светящейся точки по её изображению в плоском зеркале (рис.3)
4. Постройте изображение предмета в плоском зеркале (рис.4)

2 вариант

1. Постройте луч, отражённый в плоском зеркале (рис.1)

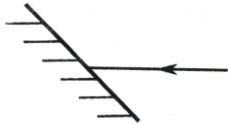


Рис.1



Рис.2

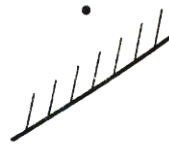


Рис.3

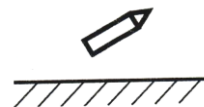


Рис.4

2. Постройте луч, падающий на плоское зеркало (рис.2)
3. Найдите положение светящейся точки по её изображению в плоском зеркале (рис.3)
4. Постройте изображение предмета в плоском зеркале (рис.4)

УРОК №26. ПОЛНОЕ ОТРАЖЕНИЕ

Цель урока: рассмотреть явление полного внутреннего отражения: его проявление в природе и использование в технике.

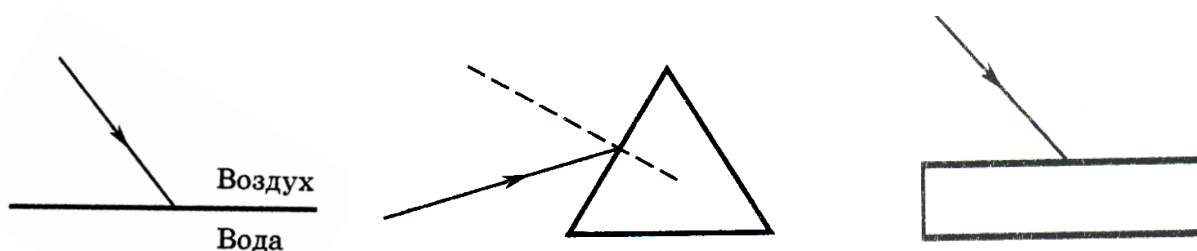
Общие методические замечания

Явление полного внутреннего отражения вызывает большой интерес учащихся. Традиционно оно демонстрируется учителем с помощью оптической шайбы и полуцилиндра, при этом объясняется, что данное явление возникает на границе стекло – воздух, при переходе из оптически более плотной среды в менее плотную. Учащиеся должны повторить эксперименты учителя, а затем перенести полученные знания в новую ситуацию, производя эксперимент с треугольной призмой в форме равнобедренного прямоугольного треугольника. В качестве закрепления полезно вновь обратиться к плоско - параллельной пластине и внимательно рассмотреть её скошенные края, которые кажутся зеркальными. Затем поставить опыты со стаканом с водой, имеющим прозрачные стенки. По - разному ориентируя глаз относительно свободной поверхности воды, учащиеся вновь обнаружат явление полного внутреннего отражения. При этом следует пояснить, как идёт световой луч и попросить изобразить его на чертеже. Эффектным является и опыт, с сообщающимися сосудами, используемыми в качестве световода. Дома учащимся предлагается выполнить эксперимент с закопчённой ложкой, погружённой в воду, понаблюдать за пузырями воздуха, поднимающимися в кастрюле из огнеупорного стекла во время кипения и найти информацию о «пауке – серебрянке». Следует отметить, актуальность данного урока и в связи с тем, что в современных учебниках географии 5- 6 класса излагается материал «Оптические явления в природе», по понятным причинам, достаточно поверхностно и невнятно.

Краткий конспект урока

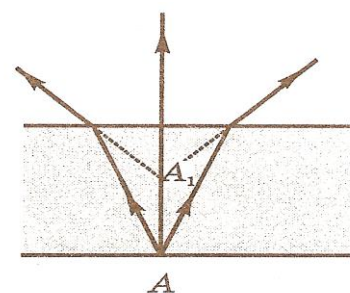
Фронтальный опрос

1. Постройте дальнейший ход лучей



М.з. Если в кабинете есть достаточное количество треугольных призм в форме равнобедренного треугольника, полезно проверить ход луча экспериментальным путём.

2. Почему бассейн воспринимается менее глубоким?
Поясните явление чертежом.



3. Постройте ход лучей, поясняющий «появление» монеты в ходе эксперимента, предложенного в домашнем задании?

М.з. Учащиеся должны пояснить, что свет, идущий из т. А, на дне бассейна, при переходе из воды в воздух отклоняется от перпендикуляра и мы видим её как А', расположенную на продолжении преломлённого луча, вышедшего в воздух. То есть наблюдаем, как дно приподнимается. Аналогичным образом получается изображение монеты. Эти построения являются сложными для шестиклассников, поэтому им нужно уделить на уроке достаточно времени. В ходе построения луча, обратить внимание на то, что луч переходит из воды в воздух.

Демонстрация

Демонстрация явления полного внутреннего отражения на оптической шайбе.

М.з. Эксперимент хорошо воспроизводится во фрагменте видеофильма «Полное отражение». Следует сообщить учащимся, что для двух прозрачных сред, находящихся в контакте, существует определенное значение угла (предельный угол) при превышении значения которого луч из более оптически плотной среды не выйдет $\alpha_{\text{воды}} = 48^{\circ}35'$, $\alpha_{\text{ст}} = 41^{\circ}30'$.

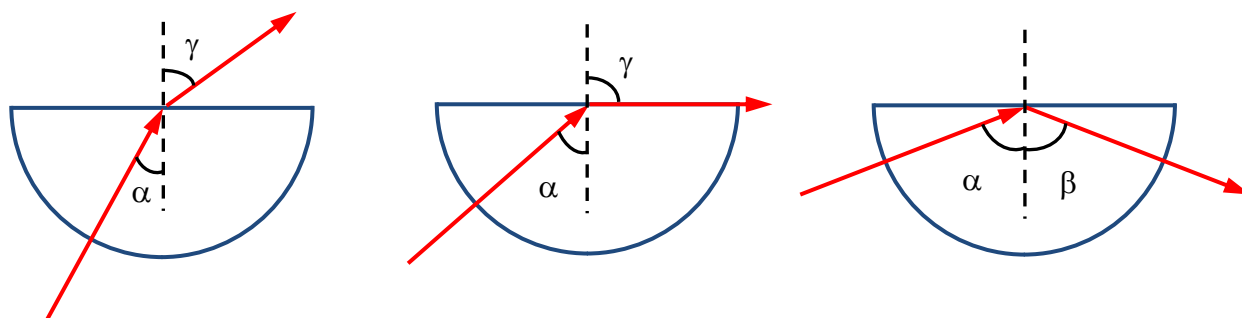
Лабораторная работа

Изучение явления полного внутреннего отражения и измерение предельного угла падения для стекла

Оборудование: 1) прозрачный стеклянный полуцилиндр; 2) стеклянная треугольная призма в форме равнобедренного прямоугольного треугольника; 3) лист белой бумаги; 4) лазерная указка; 5) транспортир.

Последовательность действий

- 1) Разместите полуцилиндр на листе бумаги и обведите его. Направьте луч света от лазерной указки вдоль радиуса полуцилиндра, под небольшим углом.
- 2) Повторите эксперимент, увеличивая угол падения луча в стекле. Что вы наблюдаете?
- 3) Измерьте угол полного внутреннего отражения с помощью транспортира. Сделайте чертёж.

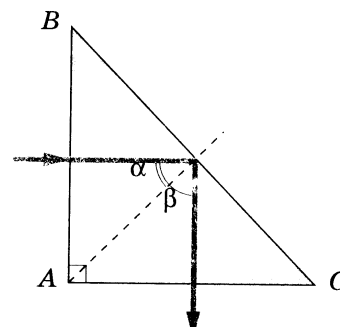


- 4) Расположите на листе бумаги треугольную призму и обведите её.

5) Направьте луч от указки перпендикулярно одной из граней (катету треугольника). Отметьте точками место входа и выхода луча.

6) Снимите пластину с листа бумаги. Постройте ход луча. Отметьте угол падения и угол отражения.

7) Получите картину полного внутреннего отражения, направляя луч перпендикулярно гипотенузе треугольника стеклянной треугольной призмы. Как изменилась наблюдаемая картина? Сделайте чертёж.



Экспериментальное задание №2.

Наблюдение явления полного внутреннего отражения.

Оборудование: 1) прозрачный цилиндрический стакан с водой; 2) плоскопараллельная пластинка.

Последовательность действий

1) Рассмотрите поверхность воды в прозрачном стакане, направляя взгляд снизу вверх, затем сверху вниз. Что вы наблюдаете?

2) Рассмотрите поверхность воды снизу под углом, большим предельного, подняв стакан на уровень глаза. Что вы наблюдаете? Как изменилась картина? Почему?

3) Попробуйте обнаружить эффект полного отражения, имея плоскопараллельную пластинку. Как при этом падает луч света?

Экспериментальное задание №3

Наблюдение явления полного внутреннего отражения.

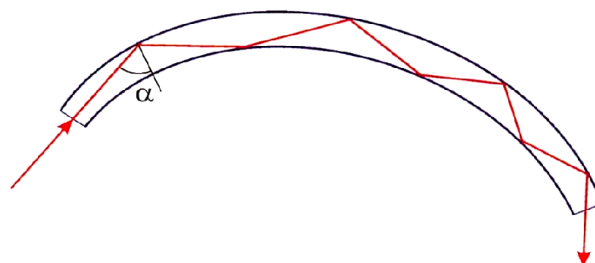
Оборудование: 1) стеклянные сообщающиеся сосуды; 2) стакан с водой; 3) пипетка; 4) лазерная указка

Последовательность действий

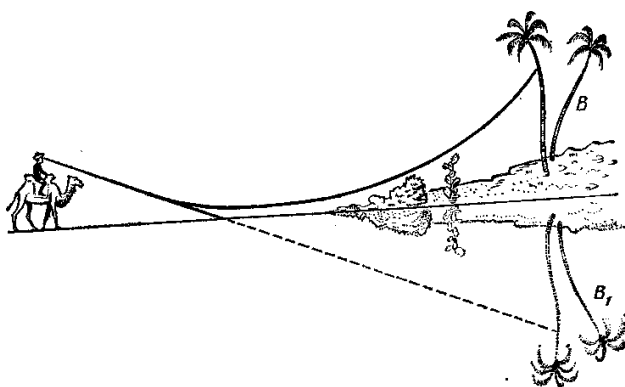
1) Наполните сообщающиеся сосуды водой.

2) Направьте свет от лазерной указки сверху на стенку одного из сосудов под углом большим предельного для воды. Что вы наблюдаете?

2) Сделайте чертёж хода луча

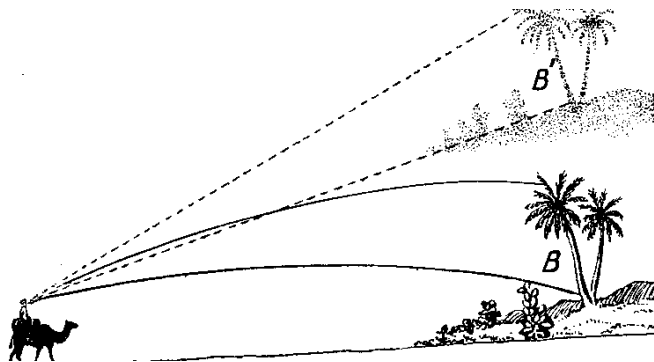


М.з. В качестве дополнительного материала полезно продемонстрировать видефрагмент, в котором воспроизводятся эксперименты со световодом и эксперимент Колладона со струёй воды, использованной в качестве световода. Хорошим дополнением к уроку служит программа Get@Class.rus «Полное внутреннее отражение». В качестве дополнительной информации в этом разделе обычно предлагается информация о рефракции и миражах, которая сопровождается презентацией и фрагментом видеofilьма «Оптические явления в природе» (ООО «Кварт». 2010).



Оптическая плотность может меняться не скачком как на границе стекло - воздух, а плавно. В ряде случаев у разогретой Солнцем поверхности Земли воздух настолько нагревается, что его плотность становится меньше, чем на некоторой высоте над почвой. Такая ситуация часто случается в

пустынях. Лучи от предметов, падающие под некоторым, довольно большим углом к поверхности Земли, могут искривляться настолько, что, описав дугу они пойдут снизу вверх, образуя нижний (озёрный) мираж. Глаз проецирует луч в точку B_1 и предмет кажется отражённым от зеркальной поверхности. Название «озёрный» появилось потому, что кажущаяся вода – это отражение участка неба. Чтобы увидеть озёрный мираж не обязательно ехать в пустыню. Его можно наблюдать в жаркий день над разогретой поверхностью шоссе.



Верхние миражи (или миражи сверхдальнего видения) возникают тогда, когда в верхних слоях атмосферы появляются массы воздуха с температурой более высокой, по сравнению с нижними слоями. Их могут принести ветры из жарких стран, например, из горячей пустыни.

Если в это время в нижних слоях находится холодный, плотный воздух, то лучи света, выходящие от земных предметов вверх под некоторым углом к горизонту, могут вернуться обратно на землю. Глаз наблюдателя проецирует их в том направлении, по которому они входят в него. Таким образом, наблюдатель может видеть объекты, скрытые за горизонтом.

Запись в тетради учащихся

При переходе луча из более плотной прозрачной среды в менее плотную, при определённом угле падения возникает явление полного отражения.

УРОК №27. ЛИНЗЫ.

Цель урока: ввести понятие о линзах и их назначении; построить ход лучей в линзе.

Общие методические замечания

Рассказ о линзах нужно начать с демонстрации отклонения луча света треугольной призмой и (или) углом плоскопараллельной пластины. Направляя на линзы параллельный пучок лучей, замечаем, что выпуклая линза собирает его в одной точке (фокусе), а вогнутая рассеивает. В качестве наглядного пособия хорошо использовать линзы полые наливные. Если в кабинете имеется набор «ГИА – лаборатория», полезно расширить спектр экспериментов, выдав учащимся линзы для опытов аналогичных демонстрациям учителя с оптической шайбой. Затем предложить смоделировать собирающую линзу с помощью цилиндрического стакана с водой, получить изображение светящегося предмета на экране с помощью собирающей линзы, и рассмотреть мнимое увеличенное изображение, используя линзу в качестве лупы. Построение хода лучей поможет учащимся лучше понять, как получаются данные изображения. Хорошим дополнением к уроку, отвечающим возрастным особенностям учащихся, служит программа Get@Class.rus «Подзорная труба». Фрагмент видеофильма «Галилео Галилей. Борьба за небо» (*A NOVA Production by Green Umbrella.2002*) повествует о строительстве Г.Галилеем телескопа и его астрономических открытиях. Фрагмент видеофильма «Клетка» (*BBC. 2010*) рассказывает о строительстве Антони ван Левенгуком микроскопов и открытии протозоо. Ход лучей в системе линз следует показать на экране и прокомментировать их.

Краткий конспект урока

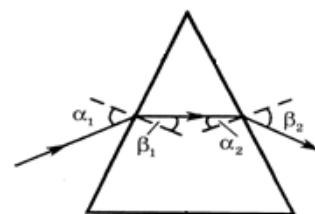
Фронтальный опрос

1. В каком случае возникает явление отражения, а в каком явление преломления света?
2. Каковы условия наступления явления полного отражения?
3. Изобразите примеры хода лучей при отражении и преломлении света.

Демонстрация

Ход лучей в собирающей и рассеивающей линзе.

М.з. Кроме данной демонстрации полезно показать серию фрагментов видеофильмов представляющих линзу как систему призм, иллюстрирующих виды получаемых изображений.



Экспериментальное задание № 1.

Моделирование собирающей линзы с помощью прозрачного цилиндрического сосуда с водой.

Оборудование: 1) прозрачный цилиндрический стакан с водой; 2) источник тока; 3) лампа на подставке; 4) соединительные провода; 5) экран со щелью.

Последовательность действий

- 1) Присоедините лампу к источнику тока и выделите с помощью щели световой луч.
- 2) Поставьте за щелью на пути луча стакан с водой. Что вы наблюдаете?

3) Поставьте стакан перед источником света и убедитесь, что он соберёт пучок света в одной точке – фокусе.

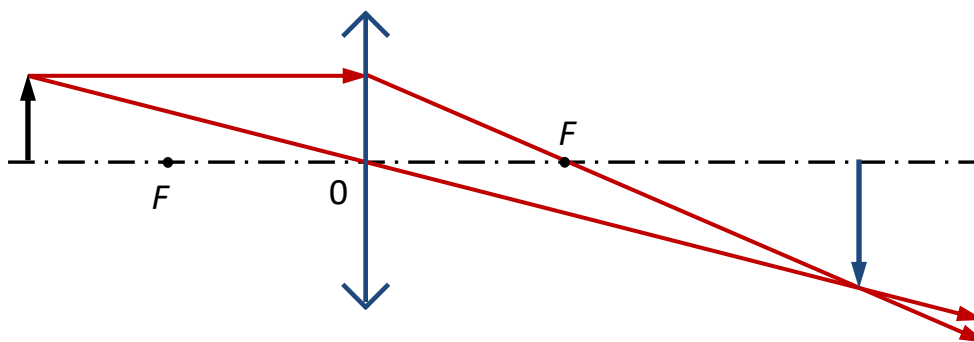
Экспериментальное задание №2.

Получение изображения с помощью собирающей линзы.

Оборудование: 1) свеча на подставке; 2) собирающая линза на подставке; 3) экран.

Последовательность действий

- 1) Расположите линзу между свечой и экраном.
- 2) Удаляя и приближая свечу к линзе, получите на экране увеличенное и уменьшенное действительное изображение.



М.з. Полезно предложить учащимся построить ход лучей в собирающей линзе и получить изображение объекта с помощью чертежа. Это задание является для шестиклассников достаточно сложными, но оно позволяет дать объяснение изучаемому явлению. Следующее задание прививает интерес к наблюдениям, так как большинство учащихся в повседневной жизни наблюдали увеличенные мнимые изображения, получаемые с помощью сосудов с водой.

Экспериментальное задание №3.

Моделирование собирающей и рассеивающей линзы.

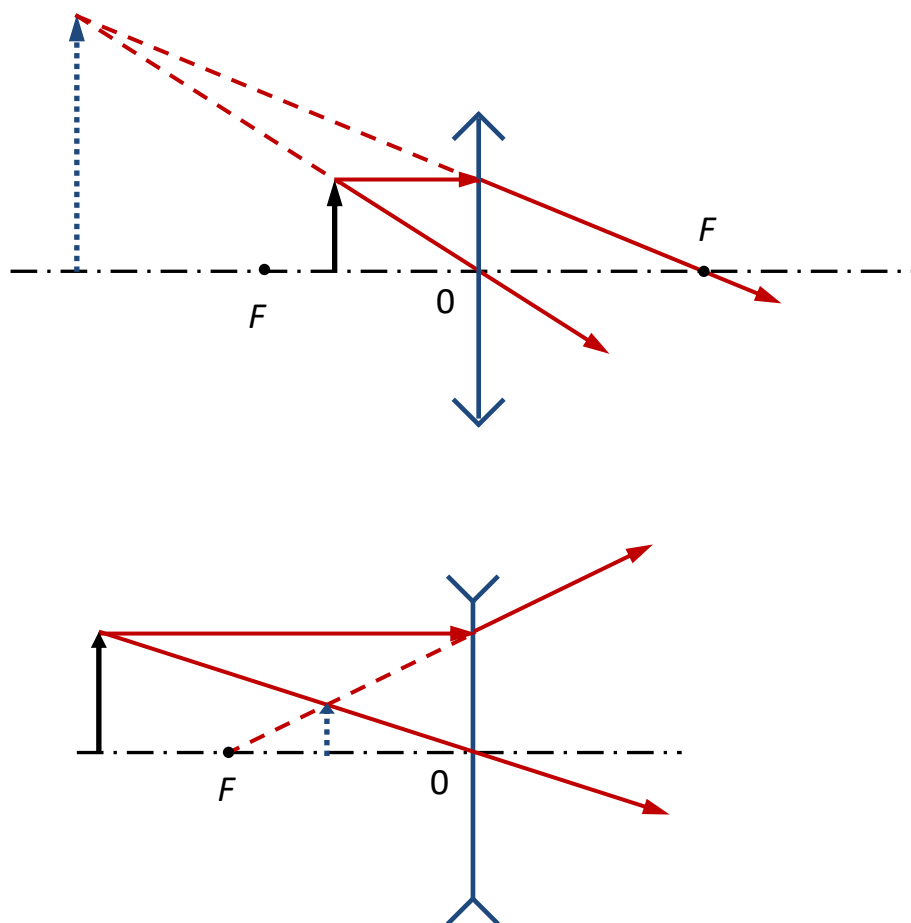
Оборудование: 1) пробирка (или цилиндрический пузырёк с водой, в котором есть пузырёк воздуха); 2) собирающая линза на подставке (или лупа); 3) рассеивающая линза на подставке; 4) булавка с кольцевым краем; 5) пипетка; 6) сосуд с водой.

Последовательность действий

- 1) Поднесите собирающую линзу на подставке к тексту учебника? Какое получается изображение?
- 2) Поднесите рассеивающую линзу к тексту учебника? Какое получается изображение?
- 3) Повторите эксперимент с пузырьком, содержащим воду.
- 4) Поместите небольшую каплю воды в кольцо булавки. Поднесите конструкцию к тексту в тетради. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

М.з. В данном случае учащиеся получают мнимое увеличенное изображение (в случае собирающей линзы) и мнимое уменьшенное изображение (в случае рассеивающей линзы). Пузырёк с водой выполняют роль лупы, которая даёт мнимое увеличенное изображение

объекта. Если в пузырьке с водой образуется воздушная полость - она играет роль рассеивающей линзы и даёт мнимое уменьшенное изображение.



О том, что выпуклые стеклянные поверхности могут увеличивать размеры объектов, было известно ещё в Древнем Вавилоне (VIII в. до н.э.). Стеклянные линзы (лат. *lentils* - чечевица) использовались для корректировки плохого зрения в XI в. в Китае, а начиная с XIII в. - в Европе. Трудami Леонардо да Винчи оптика из раздела геометрии превратилась в практическую науку. «Сделай очковые стекла для глаз, чтобы видеть Луну большой», – писал он в конце XV в. Ему принадлежит одна из первых конструкций увеличивающего изображения устройства на основе линз. Но широко его практические работы в области оптики не были известны. За период с 1604 по 1608 год голландские ремесленники: Ханс Липперсгей, Закарий Янсен и Якоб Метиус, изготовили подзорные трубы с двумя линзами, которые давали 2 - 3 кратное увеличение. Галилео Галилей подошёл к строительству подзорной трубы с научной точки зрения. Он использовал комбинацию из выпуклой и вогнутой линзы и, рассчитав их параметры, изготовил телескоп с 20 - и кратным увеличением. Немного позже Иоганн Кеплер изготовил телескоп с двумя собирающими линзами в качестве объектива и окуляра.

Экспериментальное задание №4.

Создание «модели» телескопа.

Оборудование: 1) две собирающие линзы (или собирающая и рассеивающая);
2) экран.

Последовательность действий.

- 1) С помощью собирающей линзы получите на экране изображение окна. Какое оно по размерам?
- 2) Расположите линзы относительно друг друга таким образом, чтобы созданная система линз давала увеличенное изображение удалённого объекта.

М.з. Учащиеся должны отметить, что в случае использования двух собирающих линз в качестве объектива и окуляра получается увеличенное перевернутое изображение объекта. В случае использования собирающей линзы в качестве объектива и рассеивающей линзы в качестве окуляра получается увеличенное прямое изображение. Опыт иллюстрирует ситуацию, в ходе которой дети Х.Липперсгея, играя с линзами, смогли рассмотреть петушка на шпиле кирхи.

Запись в тетради учащихся

На явлении преломлении света основано действие линз. Линза — прозрачное тело ограниченное двумя сферическими поверхностями. Вогнутые стеклянные линзы рассеивают свет, выпуклые — собирают. Точка, где сходятся лучи после преломления их в линзе, называется фокусом.

УРОК №28. ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ МАЛЫХ ОТВЕРСТИЙ. ГЛАЗ И ЗРЕНИЕ.

Цель урока: сконструировать камеру – обскуру, ввести представление о механизме работе глаза, коррекции зрения с помощью линз (очков) и роли зрения в изучении окружающего мира.

Общие методические замечания

Данный урок носит развивающий характер. Методические материалы к уроку содержат большое количество интересных сведений, носящих межпредметный характер. Основной акцент на уроке делается на закреплении вопросов, связанных с законом прямолинейного распространения света и получении изображений с помощью малых отверстий. Строя ход лучей учащиеся убеждаются, что на экране «камеры - обскуры» появляется перевернутое уменьшенное изображение. Если подготовить все подручные материалы, устройство легко изготавливается на уроке из небольшой коробки. Для ознакомления с принципом работы, историей создания и усовершенствования камеры – обскуры следует показать учащимся фрагмент видеофильма «Наука и ислам» (BBC. 2010), где камера – обскура воссоздана в виде комнаты и (или) видеофрагмент из фильма «Восток – Запад» (BBC. 2010), где эксперимент демонстрируется в реальной комнате, закрытой ставнями с отверстием. В обоих фрагментах проводится аналогия с получением изображения объекта на сетчатке глаза. Хорошее описание изображений, получаемых в тёмной комнате, содержится в повести Н.В. Гоголя «Как поссорились Иван Иванович с Иваном Никифоровичем». Украсят урок и дополнительные сведения, касающиеся астрономических наблюдений, проводимых с помощью камеры – обскуры (например, затмения Солнца, пятен на Солнце), использовании портативной камеры – обскуры художниками для лучшей передачи перспективы на своих полотнах и создании первых фотоаппаратов. Хорошей иллюстрацией по данной теме является программа Get@Class.rus «Фотоаппарат». Импровизированными камерами – обскурами являются деревья или готические храмы с мозаичными панно, которые формируют на земле (полу) изображение Солнца. Производя сравнение принципа работы фотоаппарата и глаза, стоит рассказать о коррекции изображения мозгом, на которую впервые указал Л. Да Винчи. Материал урока позволяет показать учащимся не только то, как эволюционировал глаз человека, но и как, вследствие этой эволюции, человек смог воспринимать и познавать окружающий мир. Сюжет из фильма «Чудеса Вселенной». Часть 4. (BBC. 2012) повествует о работе палеонтологов, помогающей понять, как начал развиваться орган зрения у моллюсков, который в результате длительной эволюции превратился в более совершенный орган зрения – глаз человека. Фрагмент из фильма «Что такое свет» (BBC. 2000) повествует о том как геометрия Евклида помогла открыть эффект перспективы, а фрагмент из фильма «История науки». Часть 5. (BBC. 2011) иллюстрирует одно из первых применений Ф.Брунеллески эффекта перспективы в живописи эпохи Возрождения. В фильме представлен интересный эксперимент с его картиной, изображающей здание с учётом эффекта перспективы и зеркалом, помогающем совместить два изображения. Видеофильм «Модель оптической системы глаза» не только наглядно иллюстрирует то, как работает глаз, но и то, как производится коррекция зрения с помощью собирающих и рассеивающих линз. В приложении к уроку также содержатся фрагменты видеофильма «Оптические иллюзии» и презентация «Иллюзии зрения», которые помогают понять недостаточность наших знаний о зрении человека и перспективных направлениях исследований учёных в этой области.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1) Какие следствия закона прямолинейного распространения света вы знаете?
- 2) Какие существуют виды линз? Где они используются?

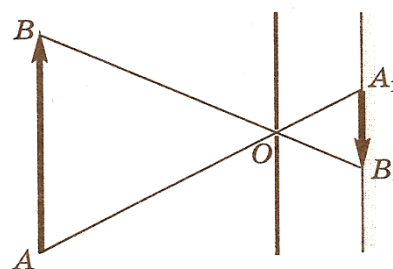
Экспериментальное задание №1.

Конструирование камеры – обскуры.

Оборудование: 1) небольшая коробка; 2) кусок кальки; 3) лист чёрной бумаги; 4) ножницы; 5) клей; 6) кнопка; 7) свеча.

Последовательность действий

- 1) Отрежьте один из торцов коробки и выложите её изнутри тёмной бумагой (или покрасьте чёрной краской).
- 2) Кнопкой проделайте отверстие в дне коробки, ровно по центру.
- 3) Отрежьте кусок кальки, накройте им открытую часть коробки и приклейте кальку по краям.
- 4) Направьте коробку на свечу. Что вы наблюдаете?
- 5) Постройте ход лучей и убедитесь, что изображение свечи получается перевернутым.

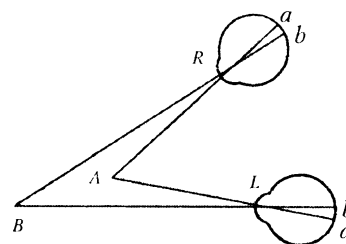


Экспериментальное задание №2.

Иллюстрация стереоскопичности зрения.

Возьмите в руки два карандаша и попробуйте свести их острия. Затем попробуйте сделать это, закрыв один глаз. Как объяснить результат?

М.з. Свести острия при наблюдении их одним глазом значительно сложнее. При зрении двумя глазами (бинокулярности) изображения формируются на сетчатках двух глаз. При этом они немного отличаются, и уже в нашем восприятии объединяются в один образ. За счёт бинокулярности зрения возникает эффект стереоскопичности.



Задание

После просмотра короткого фрагмента видеофильма дополните ход лучей, на рисунке, иллюстрирующем представления Альхазена о работе глаза.

М.з. Краткий фрагмент из фильма «Наука и ислам» (BBC. 2010) иллюстрирует различные модели зрения, которые построили древние, отождествляя глаз и зрение (Демокрит считал, что от тела отделяются образы, попадающие нам в глаз, Платон полагал, что из глаза исходят лучи, Альхазен впервые обернул «платоновы лучи», направив их в глаз). Учащиеся должны изобразить лучи, идущие от Солнца, попадающие на листья дерева, отражающиеся от них и только потом попадающие в глаз человека.

Тест по теме «Световые явления»

Вариант 1

1. Доказательством какого закона физики является образование тени?

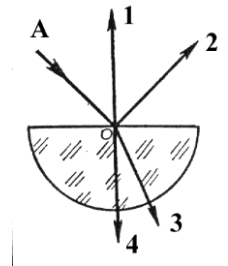
- а) закона преломления света; б) закона отражения света
в) закона прямолинейного распространения света

2. Какое явление приводит к тому, что мы видим тела, не являющиеся источником света?

- а) отражение света; б) поглощение света; в) преломление света

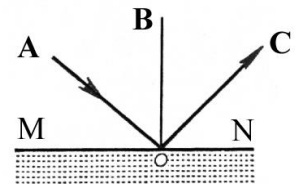
3. На пути тонкого светового пучка АО помещают стеклянный полуцилиндр. Какая стрелка показывает направление отраженного луча?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4



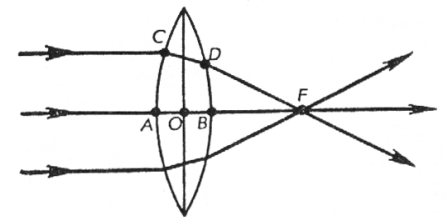
4. Назовите угол падения на рисунке.

- а) MOA в) BOC
б) AOB г) CON



5. На рисунке показан ход лучей через линзу. Какой отрезок является фокусным расстоянием?

- а) AF; б) CF; в) OF; г) BF



6. Как изменится угол между падающим и отраженным лучами света, если угол падения уменьшится на 10° ?

- а) уменьшится на 5° ; б) уменьшится на 10°
в) уменьшится на 20° ; г) не изменится

7. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом на расстоянии 1 м стоит человек. Чему равно расстояние между изображением человека и зеркалом?

- а) 0,5 м б) 1 м в) 2 м г) 4 м

Вариант 2

1. Возникновение солнечных и лунных затмений объясняется существованием:

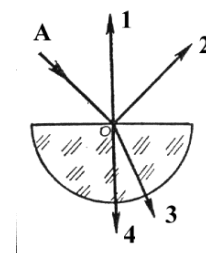
- а) закона прямолинейного распространения света;
б) закона преломления света;
в) закона отражения света

2. Солнце является ...

- а) естественным источником света;*
- б) искусственным источником света;*
- в) планетой*

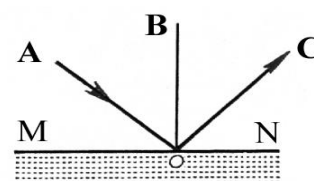
3. На пути тонкого светового пучка ОА помещают стеклянный полуцилиндр. Какая стрелка показывает направление преломленного луча?

- а) 1;*
- б) 2;*
- в) 3;*
- г) 4*



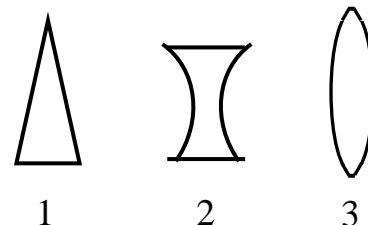
4. Назовите угол отражения, изображенный на рисунке

- а) MOA*
- б) AOB*
- в) BOC*
- г) CON*



5. На рисунке показаны прозрачные тела из стекла. Какое из них является собирающей линзой.

- а) 1;*
- б) 2;*
- в) 3;*
- г) нет верного*



6. Луч света падает под углом 30° к поверхности зеркала. Чему равен угол отражения?

- а) 30° ;*
- б) 60° ;*
- в) 90° ;*
- г) 15°*

7. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом на расстоянии 1 м стоит человек. Чему равно расстояние между изображением человека и человеком?

- а) 0,5 м*
- б) 1 м*
- в) 2 м*
- г) 4 м*

УРОК № 29. СПЕКТР И ЦВЕТА ТЕЛ

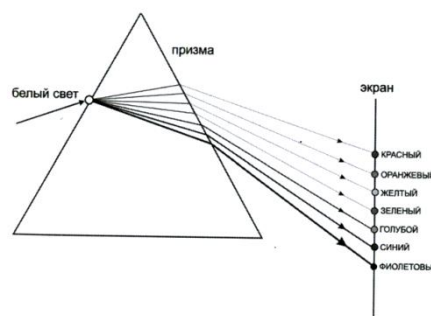
Цель урока: показать процесс разложения света в спектр и объяснить существование цветов прозрачных и непрозрачных тел.

Общие методические замечания

Говоря о цвете, следует отметить, что те или иные цвета предмета воспринимаются нашим глазом при достаточной освещенности и благодаря тому, что белый солнечный свет состоит из нескольких монохроматических светов. Цвета непрозрачных предметов мы воспринимаем потому, что свет отражённый (или рассеянный) их поверхностями попадает нам в глаз, а цвета прозрачных предметов - в результате того, что они пропускают часть участков спектра, а остальные поглощают. В XVII в. И. Ньютон, разложив белый солнечный свет с помощью призмы, впервые понял, что призма помогает обнаружить сложный состав белого света. В ходе демонстрации следует пояснить учащимся, что монохроматические составляющие белого света имеют разные углы преломления и потому попадают в разные точки экрана. В результате возникает спектр. Расположение цветов спектра легко запомнить, заучив фразу: «каждый охотник желает знать, где сидит фазан». В ходе изложения материала, обязательно следует остановиться на существовании белого и черного цветов, рассказав, что белые поверхности отражают практически весь падающий на них свет, а черные - поглощают. Поэтому черные цвета видны только на фоне каких-либо других более светлых освещённых предметов. Выделив зеркалами отдельные участки спектра, и направляя отраженные лучи в одну точку, можно произвести сложение цветов. Но эти опыты достаточно трудоемки. В целях экономии времени следует воспользоваться фрагментом видеофильма. Гораздо проще показать учащимся сложение цветов, используя вращающейся диск с чередующимися секторами двух цветов, например, синим и желтым, а если есть возможность - продемонстрировать и диск Ньютона, а также программы Get@Class.rus «Сложение цветов», «Вычитание цветов». Материал, касающийся открытия явления дисперсии, позволяет повторить и чётко выделить основные этапы научного познания.

Краткий конспект урока

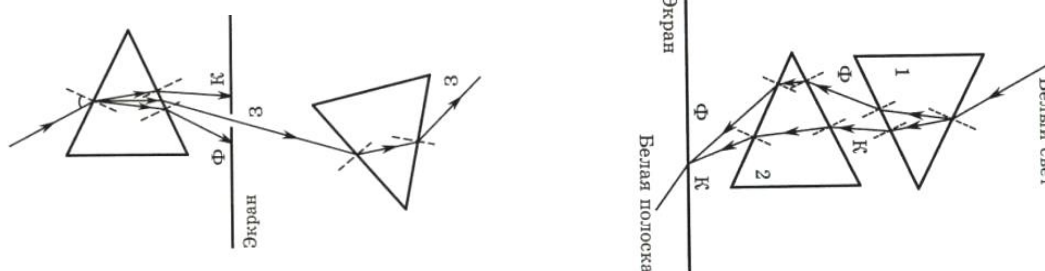
В истории науки можно привести много примеров открытий, которые были получены в ходе экспериментов, поставленных на простом оборудовании. Например, Исаак Ньютон, используя стеклянную треугольную призму, **наблюдал** дисперсию – разложение света в спектр, которую до него с помощью прозрачной треугольной призмы получали многие учёные. Однако объяснения явления были невнятными и экспериментально не обоснованными.



Демонстрация

Разложение света в спектр с помощью оптической скамьи и призмы прямого зрения.

Ньютон **высказал гипотезу** о том, что белый свет сложный и состоит из множества отдельных светов, которые треугольная призма разделяет, потому, что они по – разному преломляются, проходя сквозь стекло. В ходе **контрольного эксперимента** он выделил отдельный участок спектра (монохроматический свет) и, заставив его проходить через вторую призму, увидел, что свет далее не разлагается. Сложив все полученные света, с помощью второй призмы, повернутой относительно первой на 180° , он окончательно **доказал высказанную гипотезу**.



Экспериментальное задание № 1.

Получение спектра с помощью стеклянной пластинки.

Оборудование: плоскопараллельная пластинка

Последовательность действий

- 1) Сориентируйте край плоскопараллельной пластинки, относительно светового потока так, чтобы стал заметен спектр. Какие цвета наблюдаются по краям спектра?
- 2) Сориентируйте треугольную грань пластинки относительно солнечного света и получите спектр на противоположной окну стене класса.

Большинство тел мы видим в отражённом свете. Красный цвет предмета мы воспринимаем как красный, потому, что этот предмет поглотил все остальные участки спектра кроме красного, который отражается нам в глаз. Красный светофильтр, наоборот, пропускает только красный участок спектра, поглотив все остальные.

Экспериментальное задание №2.

Получение монохроматического света с помощью светофильтра.

Оборудование: 1) кусочки красной, синей и зелёной бумаги; 2) красный и зелёный светофильтры.

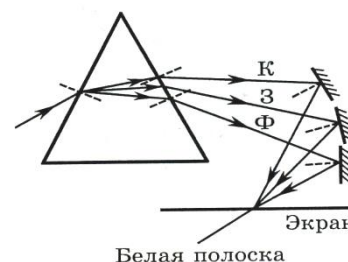
Последовательность действий

- 1) Рассмотрите красную, синюю и белую бумагу через красный светофильтр. Что вы наблюдаете?
- 2) Повторите эксперимент, используя зелёный светофильтр. Что изменилось?

Демонстрация

Сложение цветов спектра

Выделим из спектра, полученного на экране желтый участок с помощью одного зеркала, а синий с помощью другого зеркала. Направим их в одну точку второго белого экрана, сориентированного под углом к первому. При смешивании светов получится зеленое пятно. Смешивая все света спектра, получим снова белый свет.



Экспериментальное задание №3.

Изготовление круга Ньютона.

Оборудование: 1) цветная бумага двух оттенков; 2) круг из картона; 3) ножницы; 4) карандаш; 5) выкройка секторов круга.

Последовательность действий

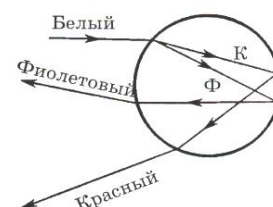
- 1) Вырежете из цветной бумаги двух цветов сектора по предложенной выкройке. Наклейте их на круг из картона.
- 2) В центр круга вставьте короткий карандаш. Запустите получившийся волчок. Что вы наблюдаете?

На сетчатке нашего глаза есть множество нервных окончаний – колбочек, способных воспринимать 3 (участка спектра) цвета: синий, зеленый и красный. Наш мозг смешивает эти цвета, и мы воспринимаем множество оттенков цветов.

Вопросы для закрепления

- 1) Какого цвета будет казаться зеленая трава, если ее рассмотреть через красный светофильтр? Через зеленый светофильтр?
- 2) Какого цвета будет белая бумага, если ее рассматривать через зеленый светофильтр?

М.з. В качестве дополнительной информации, расширяющей кругозор учащихся можно использовать сведения о явлении дисперсии в природе, рассказав о радуге, появляющейся вблизи водопадов, фонтанов и после проливных дождей на небе, когда Солнце клонится к закату. Сведения о явлении представлены в программе Get@Class.rus «Семь цветов радуги».



Радуга возникает в результате явления преломления и полного отражения света в огромном количестве водяных капель. Солнце при этом должно находиться за спиной наблюдателя под углом 42° над горизонтом.

Запись в тетради учащихся

Белый солнечный свет сложный. Он состоит из семи основных светов, дающих спектр (радугу), при попадании белого света на треугольную стеклянную призму он раскладывается в спектр. Цвет непрозрачного предмета объясняется тем, что он поглощает все составляющие белого света, кроме того, который, отражаясь, падает нам в глаз.

Контроль по теме «Линзы»

1 вариант

- 1.Продолжите ход луча (рис.1)
- 2.Постройте изображение светящейся точки в собирающей линзе? (рис.2)
- 3.Постройте изображение светящейся точки в рассеивающей линзе? (рис.3)

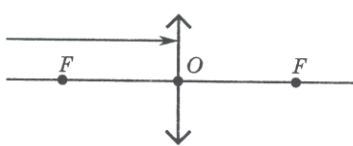


Рис.1

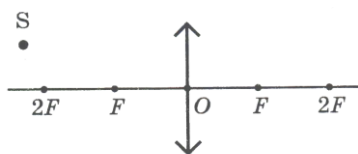


Рис.2

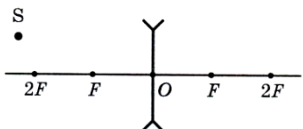


Рис.3

2 вариант

- 1.Продолжите ход луча (рис.1)
- 2.Постройте изображение светящейся точки в собирающей линзе? (рис.2)
3. Постройте изображение светящейся точки в рассеивающей линзе? (рис.3)

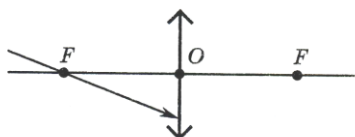


Рис.1

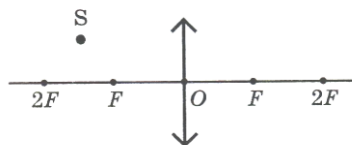


Рис.2

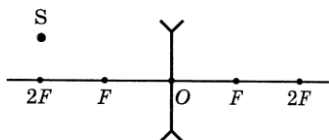


Рис.3

УРОК №30.

ВЫПУКЛЫЕ И ВОГНУТЫЕ ЗЕРКАЛА

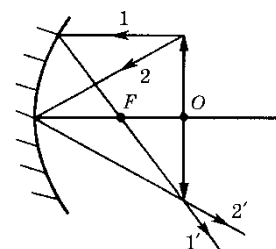
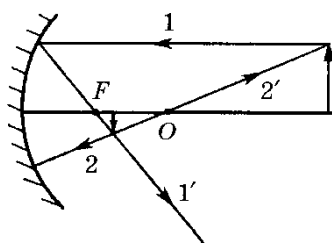
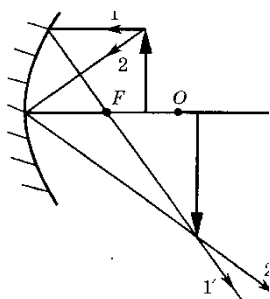
Цель урока: ввести понятие о выпуклых и вогнутых зеркалах и их назначении; построить ход лучей в вогнутом зеркале.

Общие методические замечания.

Материал, касающийся сферических зеркал, практически не рассматривается в базовом курсе физики. Однако он важен при изучении астрономии, так как все современные телескопы – рефлекторы. Он интересен и занимателен, так как учащиеся часто в повседневной жизни сталкиваются с выпуклыми и вогнутыми зеркальными поверхностями. После изучения темы «Линза», данный материал вполне доступен для понимания. Фокус вогнутого зеркала легко обнаружить, используя осветитель теневого проекции и тальк (мел). Отражающие свет частицы талька укажут на место, где сходятся лучи, после отражения их в зеркале. Фрагменты видеофильма и рисунки в презентации хорошо иллюстрируют различные примеры применения сферических зеркал. Самостоятельно строить ход лучей учащимся 6 класса довольно сложно и не следует на этом настаивать. Достаточно рассмотреть предлагаемые в учебнике – тетради рисунки и соотнести их с полученными с помощью зеркала в реальном эксперименте. В то же время, опыт показывает, что используя заготовки, где изображено зеркало и главная оптическая ось, учащиеся легко выполняют построения. Для расширения кругозора полезно показать фрагмент видеофильма «Тайна Млечного Пути» (BBC. 2008), где речь идет о создании Ньютоном первого телескопа - рефлектора, в ходе решения проблемы хроматической и сферической аберрации. Хорошим дополнением к уроку служат программы Get@Class.rus «Вогнутое зеркало», «Выпуклое зеркало», «Телескоп – рефлектор». Познавательным является материал, связанный с исторической реконструкцией инженером И.Саккасом эксперимента Архимеда. Согласно легенде учёный с помощью зеркальной параболической поверхности, отражающей лучи Солнца, поджёг флот противника, стоявший на рейде у Сиракуз. Видеофрагмент эксперимента Саккаса можно найти в фильме из цикла «Древние открытия» (BBC.2008). Если в ходе урока учащиеся сопровождают наблюдение изображений в зеркале измерениями и расчётами, интеллектуальному соревнованию, в ходе которого повторяются и закрепляются вопросы оптики, нужно отвести время на следующем уроке.

Краткий конспект урока.

Сферическое зеркало можно представить в виде множества плоских зеркал. Выясним, как получается изображение в сферическом зеркале. Для построения изображений используют несколько лучей: 1) луч, идущий параллельно главной оптической оси при отражении от зеркала идёт через фокус; 2) луч, идущий через фокус, после отражения от зеркала пойдёт параллельно главной оптической оси; 3) луч, идущий через оптический центр, отражается вдоль этой же прямой.



Экспериментальное задание.

Получение изображений с помощью вогнутого зеркала.

Оборудование: 1) вогнутое зеркало с известным фокусным расстоянием; 2) экран; 3) свеча.

Последовательность действий:

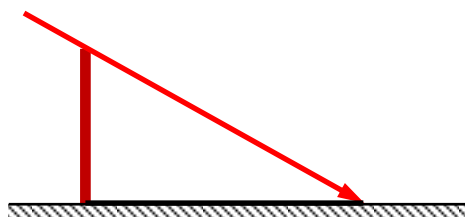
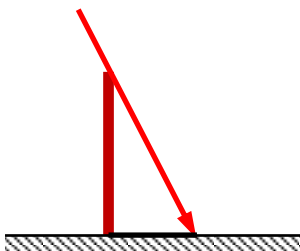
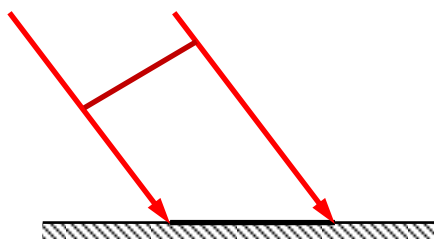
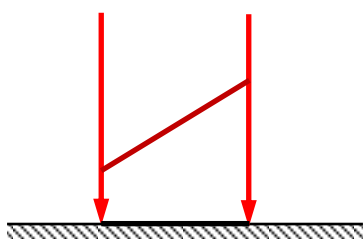
- 1) Расположите свечу между зеркалом и экраном.
- 2) Перемещая свечу, добейтесь на экране её чёткого увеличенного изображения.
- 3) Зная значение фокусного расстояния зеркала, соотнесите его с расстоянием от зеркала до светящегося объекта и от зеркала до изображения. Подберите к каждой созданной ситуации свой чертёж.
- 4) Где применяются вогнутые зеркала?

М.з. Начать серию экспериментов следует с получения увеличенного изображения, разместив свечу между зеркалом и экраном. Затем, отодвинув свечу, получить чёткое уменьшенное изображение. Наряду с изображением свечи очень эффектно смотрится уменьшенное изображение пейзажа за окном. Опыт преподавания показывает, что уже в 6 классе учащиеся легко рассчитывают фокусное расстояние зеркала по готовой формуле. Подтверждением правильности расчёта служит третье изображение свечи, находящейся в оптическом центре зеркала. Оно равно по размерам самой свече. При этом экран и свеча расположены в одной плоскости.

Вопросы интеллектуальной игры по теме «Световые явления»

1. Может ли тень от стержня быть короче стержня? Длиннее стержня?

(Ответ. Например, параллельный пучок лучей в первом случае нужно пустить на стержень вертикально, расположив стержень под углом, во - втором случае, пучок лучей должен падать под углом к листу, на котором получается тень, а стержень пересекать его под прямым углом. Второй вариант – стержень должен располагаться вертикально(гномон), а лучи падать под разными углами).



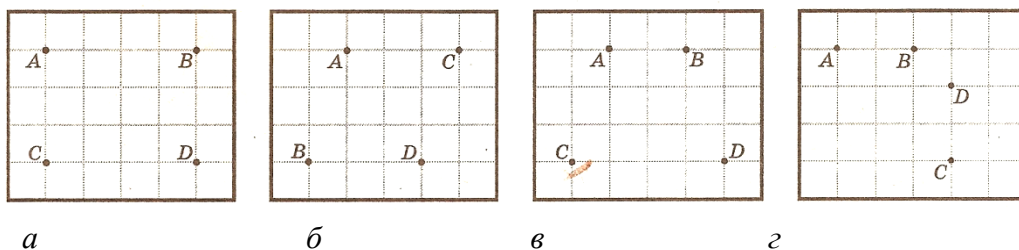
2. При взлёте самолёта, на земле образуется чёткая тень. Когда самолёт поднимется достаточно высоко наряду с тенью, появляется полутень. Почему так происходит? Сделайте пояснительный рисунок.

(*Ответ.* Когда самолёт находится невысоко над Землёй, он представляет собой препятствие, размеры которого больше размеров источника (видимого диска Солнца); когда он взлетит, его видимые размеры сравняются с видимыми размерами Солнца и наряду с тенью, появится полутень).

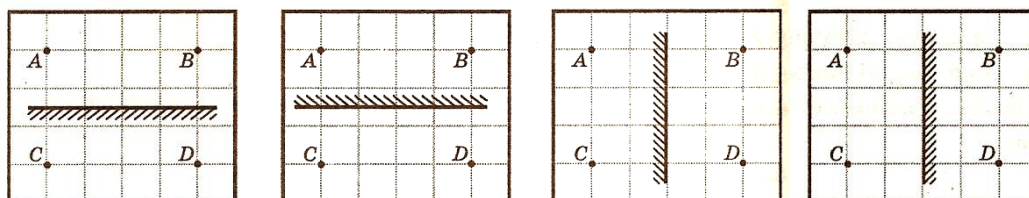
3. Под деревом, покрытым густой листвой, в солнечный день можно видеть на земле солнечные пятна. Как они образуются? От чего зависят их размеры?

(*Ответ.* Солнечные пятна – это изображения Солнца в своеобразной камере – обскуре, элементами которой являются щели между листвой; если лучи падают наклонно, то пятна имеют форму эллипса, во время частного солнечного затмения – это светлые серпики).

4. На рисунках изображены четыре точки. Могут ли какие-либо из них быть изображениями двух других в плоском зеркале?



(*Ответ.* Точки на рисунке а, могут быть изображения точек в вертикальном и горизонтальном зеркалах; на рисунке 1в – в вертикальном зеркале и на рисунке г, поставленном под углом 45° к горизонту. На рисунке 1б - не могут).



5. С какой целью на площади Святого Петра в Риме был поставлен египетский обелиск?

(*Ответ.* Обелиск играет роль солнечных часов – гномона)

6. Может ли обычное зеркало перевернуть изображение не слева направо, а сверху вниз?

(*Ответ.* Такой поворот возможен, если встать на зеркало или держать его над головой)

7. При остеклении окон в банках и офисах часто используют зеркальные стёкла. Почему?

(*Ответ.* Зеркальные стёкла полупрозрачные, то есть они часть света отражают, а часть пропускают в помещение. В странах с высокой инсоляцией использование такого остекления особенно актуально).

8. Предметы, наблюдаемые через некачественное оконное стекло, кажутся искривлёнными. Почему?

(Ответ. Плотность и толщина оконного стекла в различных местах различна, поэтому изображение становится искривлённым).

9. Можно ли в кинотеатре вместо экрана использовать зеркало?

(Ответ. Нет, в качестве экрана зеркало не используется, так как зеркало отражает падающие на него лучи к противоположной стене).

10. В одном из южных курортных городов здание гостиницы построили в виде сегмента вогнутого зеркала. Почему в ясный солнечный день, отдыхающие, находящиеся вблизи здания чувствуют себя некомфортно?

(Ответ. Окна и стены здания создают в фокусе зеркала высокую температуру).

Запись в тетради учащегося.

Вогнутые зеркала помогают получить действительные увеличенные или уменьшенные изображения. Они используются в фонариках и телескопах – рефлекторах. Выпуклые зеркала позволяют получить прямые уменьшенные изображения. Их используют в зеркалах заднего вида.

УРОК №31.

ЗВУК.

Цель урока: ввести понятие о звуке, его источниках, процессе распространения и восприятия звука.

Общие методические замечания

В начале урока нужно ещё раз обратить внимание учащихся на то, что главный источник информации о мире для человека – это свет. Но есть ещё один важный канал, по которому мы получаем информацию – слух. Изучая звуковые явления нужно выяснить, как звук образуется, распространяется и воспринимается. Первые два процесса изучает физика, третий – биофизика, наука, развивающаяся на стыке двух дисциплин – физики и биологии. Следует пояснить, что источником звука являются колеблющиеся тела. Но, если колебания груза на нити или на пружине мы можем только видеть, то колебания зубьев расчёски и металлической линейки, прижатой к столу, ещё и слышать. Звуки до нашего уха доходят чаще всего - по воздуху. Процесс распространения колебаний в физике называют волной. Визуализировать процесс помогает опыт с колеблющимся камертоном, одна ножка которого помещается на поверхность воды, отметив при этом, что звук будет распространяться во всём объёме воды. Нужно обратить внимание учащихся, что наше восприятие звука субъективно. Один человек имеет острый слух, другой — ослабленный. Объективными характеристиками звука как физического процесса являются: амплитуда колебаний, с которой связана громкость звука и частота колебаний, отвечающая за высоту тона. Интересными и доступными для учащихся 6 класса являются фрагменты видеофильма «Основы акустики» (ООО Видеостудия «Кварт», 2012). Познавательным материал содержится в фильме «История Земли» (BBC.2000). В нём рассказано как эхолокация помогла исследовать дно океана с помощью ультразвука, открыть Срединно-Атлантический хребет и подтвердить теорию тектоники плит. По данной теме создано большое количество программ Get@Class.rus «Распространение звука», «Громкость звука», «Музыкальные звуки», «Резонанс» и т.д.

Краткий конспект урока

Фронтальный опрос

- 1) В чём различие между плоскими и сферическими зеркалами?
- 2) Где используют сферические зеркала?

Мы живём в мире звуков. Звук исходит только от колеблющихся тел и распространяется в окружающей среде в виде волн. Колебаться могут струны, мембраны телефона, голосовые связки у человека и животных, столб воздуха в трубах. Частота колебаний – это число колебаний в единицу времени (например, в секунду). Единица измерения частоты 1 Герц. Наше ухо воспринимает колебания с частотой от 20 до 20000 Гц. Воспринимаемый звук характеризуется громкостью и высотой тона. Громкость связана с амплитудой колебаний, высота тона – с частотой. Чаще всего звуковые волны распространяются по воздуху. Они представляют собой невидимые глазу сжатия и разрежения воздуха. Скорость звука в воздухе составляет около 330 м/с. В воде и твёрдых телах звук распространяется с большей скоростью. Подумайте почему? Звуковая волна переносит энергию. Когда колебания воздуха доходят до барабанной перепонки нашего уха, она начинает

вибрировать и посылать информацию об источнике звука в мозг. Уровень звукового давления измеряется в Беллах.

Экспериментальное задание № 1.

Извлечение звука с помощью тонкой металлической пластинки

Оборудование: 1) металлическая линейка; 2) небольшой стеклянный стакан; 3) стакан с водой; 4) камертон лабораторный.

Последовательность действий

- 1) Положите металлическую линейку на край стола и прижмите его её рукой.
- 2) Воздействуя на выступающий край, заставьте его колебаться. Когда конец линейки начинает звучать? Как зависит высота тона от длины колеблющегося конца линейки?
- 3) Аккуратно ударьте карандашом по стеклянному стакану. Налейте в стакан немного воды. Повторите эксперимент. Что изменилось в воспринимаемом вами звуке?
- 4) Ударьте карандашом по ножкам камертона. Поставьте камертон на поверхность стола. Что вы наблюдаете?

М.з. Учащиеся должны отметить, что звук при колебаниях линейки появляется при определённой длине свободно колеблющегося конца. Его тон повышается при укорачивании длины этого конца. При налипании воды в стакан также меняется высота тона издаваемого звука, так как меняется длина колеблющегося столба воздуха в стакане. Когда камертон ставится на стол, в первый момент появляется дребезжащий звук, возникающий от соприкосновения колеблющегося камертона со столом. Если его поставить на ящик определённой длины звук усиливается. Полезно этот эффект также продемонстрировать. Следует обратить внимание учащихся на то, что звук становится более отчётливым и объёмным, если камертон расположен на ящике, так как он вызывает колебания столба воздуха в ящике. Передача звуковой волной энергии демонстрируется в ходе эксперимента с двумя резонирующими камертонами. Визуализировать процесс колебания ножек камертона помогает бусинка, подвешенная рядом с одной из ножек камертона.

Демонстрации

1. Колебания бусинки, подвешенной на нити рядом с ножкой колеблющегося камертона.
2. Звуковой резонанс

Экспериментальное задание № 2.

Изучение передачи звука разными средами.

Прижмите ухо к столу и постучите по краю стола пальцем. В какой среде передаваемый звук более четкий в воздухе или в древесине?

Приложив ухо к земле можно услышать топот копыт и другие звуки за много километров. Наши далёкие предки этим часто пользовались, чтобы узнать о приближении вражеской конницы. Когда звуковые волны отражаются от

далёких предметов (например, в горах) они возвращаются к нам, и мы слышим эхо. Эхо можно услышать в большом пустом помещении.

Вопрос

Почему мы не слышим эхо в комнате, особенно если в ней много мягкой мебели?

М.з. Если учащиеся не смогут дать чёткого ответа, следует им пояснить, что стены комнаты находятся слишком близко к нам и звуки быстро возвращаются и сливаются со звуком нашего голоса. Кроме того, звук поглощается окружающими нас предметами, особенно теми, которые имеют мягкие неровные поверхности.

Процесс отражения звука от стенок рупора позволяет усилить звук, а направленная передача звука вдоль нити и явление резонанса позволяет работать «нитяному телефону».

Экспериментальное задание №3.

Изготовление рупора.

Оборудование: 1) лист ватмана; 2) клей; 3) скрепки; 4) циркуль.

Последовательность действий.

- 1) Отметьте на краю листа ватмана отрезок 35 см.
- 2) Поставьте на один конец отрезка ножку циркуля и проведите две дуги радиусом 7 см и 35 см.
- 3) Вырежьте из бумаги полученный сектор. Склейте конус – рупор и убедитесь, что он будет усиливать звук.

Экспериментальное задание №4.

Конструирование нитяного телефона.

Оборудование: 1) две спичечные коробочки (или пластмассовых стаканчика); 2) нить длиной 3 - 5 м; 3) кнопка с остриём круглого сечения.

Ход работы:

- 1) Возьмите две спичечные коробочки и соедините их при помощи нити.
- 2) Натяните нить и одну коробочку приставьте к уху, а в другую попросите одноклассника сказать несколько слов. При хорошо натянутой нити вы услышите отчётливые слова.
- 3) Объясните принцип работы «нитяного телефона».

Колебания столбов воздуха или струн используется в музыкальных инструментах.

Вопросы для закрепления (с параллельными демонстрациями)

- 1) Как производит звук погремушка?
- 2) Как производит звук музыкальный волчок-юла?
- 3) Как производит звук металлофон?

Запись в тетради учащихся

Звук — это механические колебания определённой частоты. Они распространяются в виде волн в любой среде, кроме вакуума. Амплитуда колебаний связана с громкостью звука, частота — с высотой.

УРОК №32. ИТОГОВЫЙ ТЕСТ. 6 КЛАСС.

Цель урока: проверить знания учащихся, полученные в ходе изучения пропедевтического курса физики 5 - 6 класса, и уровень их усвоения.

Общие методические замечания

Выходной тест для учащихся 6 класса содержит два вопроса (№1 и №7) на тему «магнитные явления», вызывающие у учащихся раннего подросткового возраста повышенный интерес из-за их эффектности и доступности в быту объектов, содержащих постоянные магниты. Они позволяют проверить знания учащихся, касающиеся взаимодействия постоянных магнитов между собой и со стальными предметами. Вопрос №7 требовал построения логической цепи рассуждений, в ходе которой учащиеся приходят к выводу, что стальные булавки, расположенные вблизи полюсов магнитов намагничиваются, в результате висящие концы будут отталкиваться. Поскольку учащиеся ставили на занятии подобный эксперимент с канцелярскими скрепками, они имеют эмпирические знания, и могут соотнести две аналогичные ситуации. Вопрос №8 также отражает ситуацию, созданную на уроке, когда исследовалась электропроводность различных материалов, и электрическая цепь, состоящая из гальванической батарейки и лампочки, замыкалась монетой и коротким карандашом, в случае присоединения проводов к графитовому стержню. Этот вопрос дублирует вопрос №8 итогового теста для учащихся 5 класса, но значительно сложнее по содержанию. В качестве анализируемого измерительного прибора для составления вопроса №4 был взят термометр. Рисунок, где изображён медицинский термометр, упрощен (не обозначено сужение капилляра). Необычным для учащихся является задание №6, где требуется актуализировать эмпирические знания, полученные в ходе постановки опытов на занятиях в 5 классе и осознать, что термометрическая шкала строится на основании теплового расширения жидкости. Один градус по шкале Цельсия – это одна сотая часть шкалы, соответствующая длине отрезка, в данном случае в миллиметрах. Для ответа на вопрос №5 учащиеся должны понимать, что динамометр измеряет силу трения косвенно, так как при равномерном движении она равна силе, которая приложена к бруску со стороны динамометра. В большинстве учебных программ содержание данного вопроса является содержанием лабораторной работы по определению коэффициента трения. Включение его в тестовые материалы направлено на проверку гипотезы о возможности усвоения данного материала на раннем этапе обучения в ходе посильной и интересной экспериментальной деятельности.

НАБЛЮДЕНИЕ

1 (установление причинно-следственных связей).

К концу стального стержня притягиваются северный и южный полюсы магнитной стрелки. Намагничен ли стержень?

- а) стержень намагничен, иначе стрелка не притянулась бы к нему;*
- б) не намагничен, так как к намагниченному стержню притягивался бы только один полюс;*
- в) стальной стержень не взаимодействует с магнитом;*
- г) определенно сказать нельзя.*

2 (классификация, выбор оснований для сравнения).

Какой из предлагаемых терминов вы исключите из перечня, объединив остальные по общему признаку...

- а) теплопроводность; б) конвекция; в) лучистый теплообмен;
г) энергия

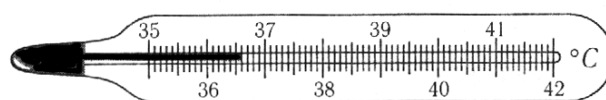
3 (анализ, с целью выделения признаков).

Какой энергией обладает падающее тело?

- а) потенциальной
б) кинетической
в) потенциальной и кинетической
г) однозначно сказать нельзя

ИЗМЕРЕНИЕ

4 (определение предела измерений, цены деления и показаний прибора).

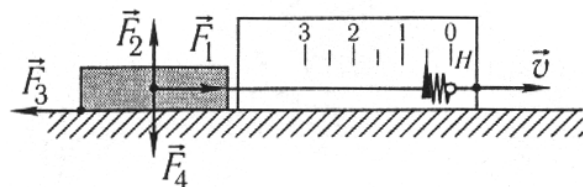


На рисунке изображен медицинский термометр. Определите нижний и верхний пределы измерения, цену деления, показание термометра

- а) $0^{\circ} - 42^{\circ}C$; $0,1^{\circ}C$; $36,5^{\circ}C$
б) $35^{\circ} - 42^{\circ}C$; $0,1^{\circ}C$; $36,6^{\circ}C$
в) $0^{\circ} - 35^{\circ}C$; $1^{\circ}C$; $37^{\circ}C$;
г) $5^{\circ} - 42^{\circ}C$; $1^{\circ}C$; $36,5^{\circ}C$;

5 (проведение измерений).

На рисунке изображены силы, действующие на движущийся брусок. Какая из указанных сил — сила трения? Чему она равна, если брусок движется с постоянной скоростью?

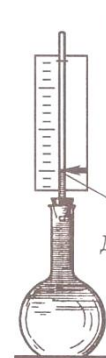


- а) F_1 ; 1 Н б) F_2 ; $0,5\text{ Н}$ в) F_3 ; $0,5\text{ Н}$ г) F_4 ; $1,5\text{ Н}$

6 (выбор прибора для проведения измерений).

Ниже перечислены физические величины и возможные единицы их измерения. Рассмотрите рисунок и выберите возможное соответствие...

- а) длина, секунда (с)
б) время, метр (м)
в) объем, квадратный метр (м^2)
г) температура, миллиметр (мм)

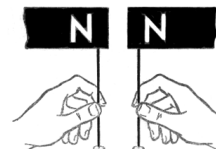


ЭКСПЕРИМЕНТ

7 (постановка цели измерений, выдвижение гипотезы).

К одноименным магнитным полюсам подносят стальные булавки. Как расположатся булавки, если их отпустить?

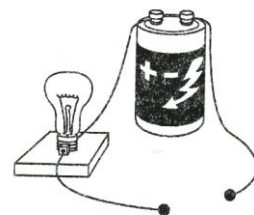
- а) будут висеть отвесно
- б) головки притянутся друг к другу
- в) головки оттолкнутся друг от друга.
- г) ответ неоднозначный



8 (планирование эксперимента).

Мальчик составил электрическую цепь из батарейки и лампочки. Какое тело нужно выбрать, чтобы замкнуть цепь и зажечь лампочку?

- а) кусок мела;
- б) карандаш
- в) стеклянную палочку;
- г) эбонитовую палочку

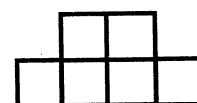
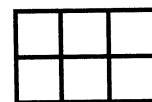


9 (анализ результатов эксперимента).

Из шести кубиков сложили фигуры, изображённые на рисунке, и положили на равноплечие весы. В результате

оказалось, что фигуры имеют равные массы. Какой вывод вы сделаете по результатам эксперимента?

- а) массы кубиков складываются
- б) расположение кубиков не влияет на их массу
- в) все кубики имели равные массы
- г) справедливы выводы а и б



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Программа пропедевтического курса физики (5 - 6 класс)

Пояснительная записка к программе пропедевтического курса физики (70 часов, 1 час в неделю).

Актуальность программы

Замена ступенчатого построения курса физики средней школы концентрическим, осуществлённая в свете реформ образования, предпринятых в конце 90 – х годов XX века, ведёт к пересыщению содержания основного курса физики 7 - 9 класса теорией и отодвигает на второй план привитие учащимся навыков исследовательской работы. Но физика - наука экспериментальная и отказ от демонстрации многих важных экспериментов на уроке, проведения части лабораторных работ, не говоря уже о фронтальных опытах, негативно сказывается на процессе обучения физике. В свете требований ФГОС исследовательская деятельность учащихся приобретает особое значение, так как стержневой идеей построения процесса обучения естественнонаучным дисциплинам, и физике в частности, становится освоение учащимися научного метода познания природы. Второй важный аспект – метапредметность самих знаний, умений и навыков, которые должны освоить учащиеся. В свете последних преобразований учебного плана средней школы курсы «География» и «Биология» (5 - 6 класс) заменяют курс «Природоведение» 5 класса. Их содержание значительно опережает курс физики, но при этом не обеспечивает формирования понятийного базиса для изучения большинства природных процессов. Из – за этого изложение материала становится поверхностным, а, зачастую, и просто неверным. Кроме того на уроках географии и биологии учащиеся имеют дело с описанием явления, а не с самим явлением. В этих условиях пропедевтический курс физики 5 - 6 класса, насыщенный фронтальным экспериментом, активно поддерживающий курс географии и биологии, несомненно, является полезным. Данный курс предваряет систематическое изучение физики и позволяет реализовать принципы развивающего обучения на основе деятельного подхода.

Основные цели и задачи программы

Основной целью преподавания пропедевтического курса физики является начало формирования понятийного аппарата физики, развитие логического мышления учащихся и привитие навыков постановки физических опытов с последующим анализом полученных результатов. Программа курса построена так, что формирование физических понятий осуществляется в ходе многократного повторения. Приучение к экспериментированию, проверке на опыте высказанных учителем положений и собственных догадок, прививает учащимся навыки исследовательской работы. Освоение «физики образов» позднее поможет учащимся легче войти в мир абстракций: формул, законов, теорий.

Пути реализации программы

На первых занятиях курса обсуждаются представления о явлениях природы, способы получения информации с помощью органов чувств, ограниченность обыденных представлений и необходимость научного познания природы. Далее на примере ряда физических величин, встречающихся в повседневной жизни, таких как длина, площадь, объём, масса, сила, отрабатываются приёмы прямого и косвенного измерения, осваиваются умения считывать результат со шкалы прибора с учётом погрешности, формируются представления об измерениях как части физического исследования. В ходе дальнейшего изучения материала курса учащимся предлагается провести ряд вполне законченных физических исследований по механике, теплоте, электричеству, магнетизму и геометрической оптике. Контроль знаний учащихся осуществляется в ходе тематического тестирования, проверки домашнего задания, содержащегося в учебнике – тетради, письменных ответов на качественные вопросы и оценки выполнения лабораторных работ. В начале изучения курса 5 и 6 класса проводится входное тестирование, по окончании года – контрольное тестирование, позволяющее оценить степень усвоения материала курса.

Программа поддерживается пособием для учителя и пособиями для учащихся в форме учебника - тетради.

5 класс

Человек и окружающий мир (3 часа).

Природа. Явления природы. Что изучает физика? Наблюдения и опыты — источники научных знаний.

Фронтальные опыты:

1. Ознакомление с понятиями «физическое тело» и «вещество»
2. Наблюдение физических явлений
3. Изучение движения тела по наклонному желобу

Лабораторная работа.

Определение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити.

Физические величины и их измерение (8 часов)

Измерения и измерительные приборы. Погрешность измерений. Измерение линейных размеров тел. Единицы измерения. Измерение площади. Единицы измерения площади. Палетка. Измерение объёма тел. Единицы измерения объёма. Измерительный цилиндр (мензурка). Инерция и инертность. Масса. Измерение массы. Единицы измерения массы.

Фронтальные опыты:

1. Определение диаметра шарика с помощью линейки.
2. Определение периметра колёсика с помощью линейки.
3. Измерение площади поверхности тела с помощью палетки.
4. Определение объёма параллелепипеда.

5. Изучение мензурки
6. Конструирование мензурки.
7. Изучение инертных свойств тела и явления инерции.
7. Сравнение масс тел по величине растяжения пружин.

Лабораторные работы

1. Измерение линейных размеров бруска
2. Измерение размеров малых тел методом ряда.
3. Измерение объёмов жидкости при помощи мензурки.
4. Измерение объёма твёрдого тела при помощи мензурки.
5. Измерение массы тела взвешиванием на рычажных весах.
6. Измерение массы жидкости, находящейся в сосуде, при помощи рычажных весов.
7. Определение массы малых тел при помощи электронных весов.

Тела и вещества. Строение вещества (7 часов)

Строение вещества. Молекулы. Атомы. Движение молекул. Взаимодействие молекул. Состояния вещества. Модели газа, жидкости и твёрдого тела. Свойства поверхности жидкости. Капиллярные явления. Плотность вещества. Единицы плотности.

Фронтальные опыты

1. Наблюдение механического сжатия воздуха.
2. Наблюдение теплового расширения воздуха.
3. Наблюдение теплового расширения воздуха над жидкостью.
4. Наблюдение диффузии газов.
5. Наблюдение диффузии жидкостей и зависимости скорости диффузии жидкости от температуры тела.
6. Наблюдение взаимодействия молекул соприкасающихся тел.
7. Наблюдение взаимодействия молекул.
8. Изучение свойств агрегатных состояний вещества.
9. Изучение явления смачивания.
10. Наблюдение капиллярных явлений.
11. Определение массы алюминиевого бруска.

Лабораторные работы

1. Определение плотности вещества твёрдого тела.
2. Определение плотности древесины.
3. Определение плотности жидкости.

Механическое движение и взаимодействие тел (7 часов)

Механическое движение. Траектория. Пройденный путь. Прямолинейное и криволинейное движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость. Относительность механического движения. Взаимодействие тел. Сила. Изображение сил. Сила тяжести. Всемирное тяготение. Вес тела. Сила упругости. Измерение сил. Трение. Силы трения.

Фронтальные опыты

1. Наблюдение относительности механического движения и покоя.
2. Изучение траектории точки обода колеса.
3. Определение длины криволинейной траектории
4. Наблюдение неравномерного движения.
5. Изучение взаимодействия тел.
6. Изучение зависимости силы тяжести от массы тела.
7. Сравнение величины силы тяжести и веса тела.
8. Изучение деформации пружины.
9. Изучение деформации опоры.
10. Выяснение природы силы упругости.
11. Наблюдение действия силы трения скольжения и силы трения покоя.

Лабораторные работы

1. Изучение равномерного движения тел с помощью трубки с глицерином.
2. Градуирование пружины и изготовление динамометра.
3. Измерение силы трения скольжения.

Условия равновесия тел. Давление твёрдых тел (6 часов)

Равновесие тел. Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Условия равновесия рычага. Центр масс тел. Условия равновесия тел, имеющих площадь опоры или точку подвеса. Виды равновесия. Давление твёрдого тела.

Фронтальные опыты

1. Создание устойчивой конструкции.
2. Смещение центра масс конструкции.
3. Определение центра масс картонного образца.
4. Определение центра масс плоских тел правильной формы.
5. Конструирование рычага.
6. Создание конструкции на основе подвижного блока.
7. Создание конструкции на основе подвижного и неподвижного блока.
8. Получение выигрыша в силе при помощи наклонной плоскости.
9. Создание конструкции брусьев, оказывающих на опору разное давление.

Лабораторные работы

1. Выяснение условия равновесия рычага
2. Определение давления твёрдого тела.

Итоговое тестирование (1 час)

Резерв 3 часа

6 класс.

Давление жидкостей и газов (9 часов).

Научный метод исследования природы. Давление газа. Зависимость давления газа от температуры. Передача давления жидкостями и газами. Зависимость давления жидкости от высоты столба. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Действие жидкости на погружённое в неё тело. Выталкивающая сила. Условие плавания тел.

Фронтальные опыты

1. Наблюдение свободного падения.
2. Изучение процесса сжатия газа.
3. Изучение передачи давления газом.
4. Изучение зависимости давления газа от температуры.
5. Изучение гидростатического давления.
6. Конструирование сообщающихся сосудов.
7. Изучение свойств воздуха.
8. Наблюдение подъёма воды в трубке с плотно притёртым поршнем.
9. Изучение устройства и принципа действия пипетки.
10. Изучение устройства и принципа действия ливера.
11. Создание пониженного давления в трубке.
12. Наблюдение возникновения выталкивающей силы.
13. Исследование независимости выталкивающей силы от формы тела.
14. Выяснение условий плавания сплошных тел.
15. Выяснение условий плавания несплошных тел.
16. Определение плотности древесины деревянного бруска.

Лабораторная работа

1. Изучение закона сообщающихся сосудов.
2. Измерение выталкивающей силы.
3. Изучение условия плавания тел.
4. Изучение закона Архимеда.
5. Изучение условий плавания тел.

Механическая работа и энергия. Тепловые явления (5 часов).

Механическая работа. Механическая энергия. Виды механической энергии. Превращения энергии. Температура и её измерение. Тепловое движение частиц. Внутренняя энергия тела. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, лучистый теплообмен. Агрегатные превращения воды. Влажность.

Фронтальные опыты

1. Наблюдение превращения механической энергии.
2. Наблюдение перехода механической энергии во внутреннюю.
3. Сравнение субъективных ощущений, касающихся температуры тела.
4. Изучение процесса испарения жидкости.
5. Наблюдение процесса конденсации жидкости.
6. Наблюдение явления теплопроводности твёрдых тел.
7. Наблюдение конвекции в воздухе.

Лабораторные работы

1. Изучение устройства жидкостного термометра и измерение температуры жидкости.
2. Измерение влажности воздуха по показаниям «сухого» и «влажного» термометров.
3. Наблюдение процесса кипения воды и измерение температуры кипения.
4. Наблюдение процесса плавления льда и измерение температуры плавления.

Электромагнитные явления (7 часов).

Электризация тел. Электрический заряд. Два рода зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Строение атома. Электрон. Ион. Объяснение электризации. Электрический ток. Источники тока. Электрическая цепь. Проводники и изоляторы. Действия электрического тока. Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Электромагнитные явления. Применение электромагнитов и электродвигателей.

Фронтальные опыты

1. Наблюдение электризации различных тел.
2. Изучение взаимодействия заряженных тел.
3. наблюдение взаимодействия заряженного и незаряженного тела.
4. Изучение принципа работы электроскопа.
5. Объяснение процесса электризации станиолевой гильзы.
6. Объяснение процесса электростатической индукции и электризации при соприкосновении.
7. Наблюдение взаимодействия карандаша, подвешенного на изолирующей нити, и заряженной палочки.
8. Сборка элементарной электрической цепи.
9. Сборка электрической цепи, содержащей последовательный участок.
10. Сборка электрической цепи, содержащей параллельный участок.
11. Изучение проводимости графита и изолирующих свойств сухой древесины.
12. Наблюдение проводящих свойств раствора поваренной соли.
13. Конструирование источника тока.
14. Наблюдение взаимодействия постоянного магнита и образцов из различных веществ.
15. Изучение взаимодействия постоянного магнита и магнитных стрелок.
16. Наблюдение намагничивания мелких стальных предметов в магнитном поле постоянного магнита.
17. Изучение характера магнитного поля постоянных магнитов.
18. Наблюдение взаимодействия проводника с током и постоянного магнита.
19. Сборка электромагнита и определение его полюсов.
20. Определение сторон света с помощью компаса.

Световые явления (9 часов)

Источники света. Прямолинейное распространение света. Световой луч. Получение тени и полутени. Затмения. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Получение изображений в плоском зеркале и системе плоских зеркал. Сферические зеркала. Преломление света. Полное внутреннее отражение света. Линзы. Разложение света в спектр. Цвета тел.

Фронтальные опыты

1. Получение светового луча.
2. Получение тени и полутени от непрозрачного предмета.
3. Реконструкция эксперимента Фалеса.
4. Моделирование гномона.
5. Моделирование солнечного затмения.
6. Моделирование процесса наблюдения солнечного затмения на Земле.
7. Моделирование процесса наблюдения солнечного затмения вне Земли.
8. Моделирование процесса наблюдения лунного затмения на Земле.
9. Получение изображения предмета в плоском зеркале.
10. Получение изображений предмета в системе плоских зеркал.
11. Построение хода луча на границе двух прозрачных сред.
12. Наблюдение явления преломления света.
13. Наблюдение полного внутреннего отражения света.
14. Моделирование собирающей линзы с помощью прозрачного цилиндрического сосуда с водой.
15. Получение изображения с помощью собирающей линзы.
16. Моделирование собирающей и рассеивающей линзы
17. Создание модели телескопа
18. Конструирование камеры – обскуры.
19. Иллюстрация стереоскопичности зрения.
20. Получение спектра с помощью плоскопараллельной пластинки, имеющей скос.
21. Получение монохроматического света с помощью светофильтра.
22. Изготовление круга Ньютона.
23. Получение изображения с помощью вогнутого зеркала.

Лабораторная работа

1. Изучение закона отражения света.
2. Наблюдение хода луча в плоскопараллельной пластине из стекла. Измерение угла падения и угла преломления света .
3. Изучение явления полного отражения и измерение предельного угла падения для стекла.

Звуковые явления (1 час)

Звук. Источники звука. Звуковая волна. Громкость звука. Способность слышать звук. Музыкальные звуки.

Фронтальные опыты

1. Извлечение звука с помощью тонкой металлической пластины.
2. Изучение передачи звука разными средами.
3. Конструирование рупора.
4. Конструирование нитяного телефона.

Итоговое тестирование (1 час)

Резерв 3 часа.

Методические рекомендации по определению объёма, степени глубины изложения и организации изучения различных разделов пропедевтического курса физики (5 - 6 класс).

Человек и окружающий мир (3 часа).

Во время проведения первых вводных занятий на примерах повседневного опыта и наблюдений во время постановки опытов учащиеся должны получить первоначальные сведения о круге явлений, которые изучает физика (механических, тепловых, электрических, магнитных, световых) и различных методах физических исследований. В ходе проведения физического эксперимента возникает необходимость введения физических величин, описывающих физические тела и различные стороны происходящих с ними физических явлений.

Физические величины и их измерение (8 часов).

Физическая величина — это количественная мера тела или физического явления. Для того чтобы измерять физические величины учащиеся должны научиться пользоваться измерительными приборами, имеющими шкалы и указатели; правильно определять цену деления шкалы и записывать результат с учётом погрешности, выделяя при этом экспериментальную и приборную погрешность. Далее учащимся предоставляется возможность в течение нескольких занятий производить непосредственные измерения линейных размеров тел, площади поверхности и объёма тел неправильной формы, выполнить ряд творческих экспериментальных заданий.

Тела и вещества. Строение вещества (7 часов).

Учение о строении вещества пронизывает все разделы физики, поэтому она включена в программу на начальном этапе изучения курса. Важнейшая задача темы — подвести учащихся на основе известных им фактов и наблюдений к идее дискретного строения вещества, движения и взаимодействия молекул. На основе знаний о строении вещества впоследствии объясняются свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, передача давления телами, трение, тепловые явления и др. Понятие плотности вводится на базе уже известных учащимся величин — массы и объёма тел. Различие в плотности тел обосновывается различным внутренним строением веществ и разной массой молекул. Раннее ознакомление школьников с идеями молекулярной теории создаёт большие возможности для развития мышления учащихся

Механическое движение и взаимодействие тел (7 часов).

Приступая к изучению данной темы, учащиеся уже имеют представления о механическом движении, почерпнутые из повседневного опыта. Из курса математики им известны некоторые величины, характеризующие движение: путь, время, скорость. Новыми понятиями, на

которые следует обратить внимание, являются относительность механического движения, траектория, равномерное и неравномерное движение. Значимость вводимых понятий и изучения механического движения нужно показать, обратив внимание учащихся на то, что его совершают как частицы вещества, так и огромные космические объекты. Для того чтобы выделить характерные признаки механического движения, следует поставить ряд простых опытов и дать возможность учащимся провести их самостоятельно.

Сила — одно из основных понятий в физике. В 5 классе понятие о силах формируется на примере действия сил тяжести, упругости и трения. Основная задача данного раздела заключается в формировании у школьников понятия о силе, как о физической величине, характеризующей действие одного тела на другое. Это действие выражается в изменении скорости тел или приводит к их деформации. Следует обратить внимание и на то, что изменение скорости тел может происходить как при непосредственном соприкосновении тел, так и на расстоянии. Не вводя в явном виде понятие о силе как векторной величине, приводится пример изображения силы на чертежах в виде стрелок. Стрелки при этом параллельно стрелки изготавливаются из бумаги и крепятся к телам. Прибор для измерения сил «конструируют», установив зависимость между силой упругости, возникающей в пружине, и её деформацией. Используя полученный прибор измеряется вес тела и, косвенным путём, сила трения.

Условия равновесия тел. Давление твёрдых тел (6 часов).

Тема «Простые механизмы» в большей степени носит прикладной характер. На примере изучения принципов работы простых механизмов учащиеся убеждаются в том, что законы физики лежат в основе технических устройств и помогают их усовершенствовать. Кроме того, с простыми механизмами мы постоянно сталкиваемся в быту и даже имеем их в своём организме. Основной материал — это условия равновесия тел, имеющих ось вращения и равновесие тел на опорах. Понятие о видах равновесия сейчас редко рассматривается в школьном курсе физики, но знания о них важны в повседневной жизни, тем более, что создание на уроке устойчивых и неустойчивых конструкций всегда вызывает у учащихся живой интерес, равно как и процесс определения центра масс у картонных образцов различной формы. При этом важно подчеркнуть связь физики и математики и необходимость знаний по математике для лучшего понимания физических явлений. Тема «Давление твёрдых тел» хорошо усваивается учащимися, так как они имеют достаточное количество наблюдений за проявлением результата действия сил на тела, имеющие разную площадь опоры.

Итоговое тестирование (1 час)

Резерв — 3 часа.

Давление жидкостей и газов (9 часов).

Данная тема в курсе физики 6 класса является одной из наиболее интересных для учащихся. Этот интерес обусловлен необычностью, новизной изучаемых явлений, первой встречей с понятием «физический закон», большой связью изучаемого материала с жизнью. Безусловно, интерес к изучению темы стимулируется большим количеством опытов, которые ставят учащиеся под руководством учителя. В данной теме продолжается формирование основных физических понятий, таких как масса, плотность, сила, давление. В ходе изучения темы широко используются знания учащихся о строении вещества, движении и взаимодействии молекул. На базе этих сведений объясняется существование и передача давления в жидкостях и газах. Важное место теме занимает изучение закона Паскаля, на основе которого объясняется возникновение выталкивающей силы и существование атмосферного давления. Свойства жидких и газообразных тел изучаются параллельно, в сравнении друг с другом. Материал, касающийся изучения закона Архимеда, предлагается не во всех группах учащихся, так как данная тема требует достаточно высокого уровня сформированности абстрактного мышления. Однако большинство трудностей в значительной мере снимаются за счёт богатого эксперимента.

Механическая работа и энергия. Тепловые явления (5 часов).

Понятие «энергия» является одним из фундаментальных понятий в физике. Если при его изучении не вдаваться во все сложности философского осмысления и терминологию, связанную с описанием систем и их состояний, то оно воспринимается учащимися легко и с интересом. Со словами «работа» и «энергия» учащиеся постоянно сталкиваются в жизни. Поэтому задача учителя на начальном этапе изучения предмета связать их между собой и привести яркие примеры, иллюстрирующие эту связь. Важно, чтобы учащиеся поняли, что физические явления, происходящие с телами, можно описывать с разных точек зрения. Можно рассмотреть сам факт движения тела и охарактеризовать его с точки зрения кинематики, или задуматься над причинами, вызывающими это движение, изменяющими его характер и в этом случае потребуются представления о силах и энергии.

Изучение тепловых явлений даёт возможность учителю продолжить развивать у учащихся интерес к наблюдениям и учить их находить всё новые и новые стороны в явлениях, которые им кажутся известными. Тема имеет очень богатую экспериментальную поддержку. В 6 классе не изучаются основные понятия темы «количество теплоты», «удельная теплоёмкость», «удельная теплота плавления» и «удельная теплота парообразования», не делаются вычисления, но и знакомство с ней на уровне эмпирики является очень полезным. Теоретическим подкреплением темы являются представления молекулярно-кинетической теории. Способы теплопередачи и агрегатные превращения вещества достаточно легко объяснить, используя знания о свойствах агрегатных состояний вещества и понятий из механики.

Более подробно следует остановиться на агрегатных превращениях воды, поскольку учащиеся хорошо подготовлены к изучению данной темы, имея знания из курсов природоведения и географии. Понятия внутренней энергии и кинетической энергии молекул при изучении физики в 6 классе проходят по касательной и могут употребляться в зависимости от степени подготовки класса.

Электромагнитные явления (7 часов).

Тема «Электромагнитные явления» имеет большое развивающее значение. Изучив её, учащиеся узнают о связи между электрическими и магнитными явлениями. При первом знакомстве электрическими явлениями учащиеся 6 класса должны получить некоторые сведения о строении атома и электрическом заряде. Это создаёт условия для объяснения электрических явлений на основе электронных представлений. Вначале изучается ряд электростатических явлений, затем даётся их объяснение, вводится понятие об электрическом токе, электрической цепи, источниках тока и напряжении. Полезно показать учащимся действия электрического тока на примере теплового и светового действий. С электрическими явлениями учащиеся встречаются в быту в природе, имеют некоторые навыки обращения с электрическими приборами. Использование этих, пусть даже отрывочных знаний, в немалой степени будет способствовать усвоению учебного материала.

Отсутствие у человека непосредственного чувственного восприятия электрических (особенно электростатических) явлений затрудняет их первоначальное изучение, поскольку нужно создавать конкретные образы этих явлений и вскрывать их физическую сущность. Создание таких образов возможно в ходе применения различных аналогий и сравнений. При этом предпочтение обычно отдаётся гидродинамической аналогии, которая наиболее доступна на первых этапах обучения. Но следует помнить, что аналогии нужно применять лишь в тех границах, где они имеют смысл и не приводят к неправильным в научном отношении представлениям.

При изучении электричества и магнетизма учащиеся впервые знакомятся с понятием поля, которое на данном этапе может быть представлено как некое новое свойство пространства окружающего заряженные тела и магниты (или проводники с током). Поясняется, что электрическое и магнитное поля позволяют электрически заряженным телам и магнитам воздействовать на другие тела на некотором расстоянии.

Световые явления (9 часов).

Изучение световых явлений значительно расширяет раскрывающуюся перед учащимися физическую картину мира. Удивительная простота законов геометрической оптики, необыкновенное разнообразие отражаемых ими явлений, доступность многих экспериментов со светом повышает интерес учащихся к оптическим явлениям. Изучение темы нужно начать с беседы, в

которой на ярких примерах раскрыть огромное значение света в жизни человека, животных и растений. Далее охарактеризовать различные виды источников света, рассмотреть понятия о точечном и протяжённом источниках, ввести понятие светового луча, на основе закона прямолинейного распространения света показать условия получения тени и полутени. После изучения закона отражения света нужно научить учащихся получать изображения в плоском и сферическом зеркалах, и классифицировать их. Закон преломления света изучается качественно, так как он служит основой для рассмотрения действия линз. Большой интерес вызывает у учащихся материал, связанный с особенностями зрения человека и животных, разложением белого света и существованием различных цветов тел.

Звуковые явления (1 час).

Звуковые явления знакомы учащимся с самого детства. Нужно объяснить, что слух помогает нам лучше ориентироваться в окружающем мире, даёт возможность наслаждаться музыкой и звуками природы. В теме кратко рассматриваются вопросы, связанные с возникновением, распространением и восприятием звуков. Звук определяется как колебательный процесс в определённом диапазоне частот. Звуковая волна, возбуждаемая колеблющимся источником, может распространяться в любой среде, кроме вакуума. Звуковые волны воспринимаются нашим органом слуха. В качестве объективных физических характеристик звука вводятся амплитуда и частота колебаний, связанные с громкостью и высотой тона. Для общего образования учащимся необходимо привести ряд частот, дающих музыкальные звуки. В качестве дополнительного материала интересным может быть явление звукового резонанса и информация об ультра- и инфразвуке.

Итоговое тестирование (1 час)

Резерв 3 часа.

Интернет – ресурсы и видеопродукция

1. [www. Get@Class.rus](http://www.Get@Class.rus)

2. www.smescariki.ru

CD

«1С: Образовательная коллекция. Естествознание. 5 класс». МарГТУ. 2000.

«1С: Образовательная коллекция. Естествознание. 6 класс». МарГТУ. 2001.

«1С: Образовательная коллекция. Естествознание.5 класс»

(содержание компьютерного диска).

- **Тела и вещества**

Введение.

Форма. Объём. Цвет. Запах.

Масса. Измерение массы.

Температура. Измерение температуры.

Строение вещества. Молекулы. Атомы. Ионы.

Движение частиц вещества.

Взаимодействие частиц вещества.

Строение вещества в различных состояниях

Строение атома. Ионы.

Химические элементы.

Вещества простые и сложные.

Кислород.

Водород.

Вода.

- **Взаимодействие тел.**

Силы. Виды сил.

Взаимодействие тел.

Всемирное тяготение.

Деформация. Сила упругости.

Измерение сил. Равновесие тел.

Трение.

Давление.

Давление в жидкости и газе.

Давление на глубине.

Сообщающиеся сосуды.

Действие жидкости на погружённое в них тело.

- **Физические явления.**

Механические явления.

Путь. Время. Скорость.

Относительность движения.

Звук.

Распространение звука.

DVD

1. Оксфордская видеоэнциклопедия для детей. BBC. 1998.

2. Приключения капли воды. BBC. 2010.

3. Древние открытия. Удивительные машины. Телеагентство «Русский репортаж».2007.

4. Древние открытия. Производство энергии. Телеагентство Русский репортаж.2007.

5. Форма Земли. ВВС. 2010.
6. Тайная жизнь льда. ВВС. 2011.
7. Чудеса Солнечной системы. ВВС. 2010.
8. О чём знали древние? Греция. Discovery Channel. 2008.
9. О чём знали древние? Египет. Discovery Channel. 2008.
10. О чём знали древние? Индия. Discovery Channel. 2008.
11. О чём знали древние? Китай. Discovery Channel. 2008.
12. Открытый космос. ВГТРК. 2010.
13. Из истории великих научных открытий. Отто фон Герике. Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992.
14. Из истории великих научных открытий. Блез Паскаль и измерение атмосферного давления. Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992.
15. Из истории великих научных открытий. Братья Монгольфье и воздушный шар. Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992.
16. Из истории великих научных открытий. А. Вольт. Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992.
17. Из истории великих научных открытий. Морзе и электромагнитный пишущий телеграф. Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992.
18. Из истории великих научных открытий». Ф. Гаусс и геомагнетизм (*Eine Produktion der Target Film GmbH Munhen. 1992.* Изобретение компаса в Китае. У. Гильберт и открытие магнитного поля Земли.
19. Повелители молний. Творческое объединение «Экран». Гостелерадио СССР. 1985.
20. Энциклопедия для детей «Хотим всё знать». Как всё устроено. ЗАО. Союз-видео. Части 1 - 2. 2006.
21. История электричества. ВВС. 2010.
22. Михаил Ломоносов. Леннаучфильм. 1972.
23. А. Лодыгин – создатель лампы накаливания. Мэйджор фильм. 2008.
24. Восток – Запад. ВВС. 2010.
25. Орбита: путешествие планеты Земля. ВВС. 2011. Часть 3.
26. История науки. ВВС. 2011. Часть 5.
27. Чудеса Вселенной. ВВС. 2012. Часть 4.
28. Что такое свет. ВВС. 2000.
29. Клетка. ВВС. 2010.
30. Галилео Галилей. Борьба за небо. A NOVA Production by Green Umbrella. 2002.
31. Колебания и волны. ООО Кварт. 2006
32. Как устроена Земля. Суша. ВВС. 2011.
33. Рождение Земли. PIONEER PRODUCTIONAL LIMITED. 2005.
34. Оптические явления в природе. ООО «Кварт». 2010.
35. Основы акустики. ООО «Кварт». 2010.
36. Оля, Коля и Архимед. Союзмультфильм. 1971.

Перечень оборудования, необходимого для постановки фронтальных опытов

Приборы демонстрационные		
1	Барометр - анероид	1
2	Психрометр	1
3	Динамометр демонстрационный (пара)	1
4	Динамометр с открытой пружиной (предел 2Н)	1
5	Прибор парадокса Паскаля	1
6	Прибор для демонстрации газовых законов	1
7	Камертоны на ящике	1
8	Электрометры Брауна	1
9	Прибор для демонстрации конвекции в воздухе	1
10	Прибор для демонстрации конвекции в жидкости	1
11	Насос Шинца	1
12	Насос Комовского	1
13	Вакуумная тарелка	1
14	Модель телеграфа	1
15	Электромагнит разборный	1
16	Модель звонка	1
17	Шар для взвешивания воздуха	1
18	Магдебургские полушария	1
19	Соленоид для демонстрации магнитного поля тока	1
20	Колба из огнеупорного стекла круглодонная	1
21	Сосуды сообщающиеся	1
22	Модель броуновского движения	1
Приборы		
1	Измерительная линейка деревянная L =20 см	10
2	Измерительная лента L=1,5 м.	10
3	Мензурка цилиндрическая V =100 мл.	10
4	Мензурка цилиндрическая V=250 мл	10
5	Мензурка цилиндрическая V=50 мл.	10
6	Мензурка цилиндрическая V = 25мл	10
7	Весы рычажные с разновесами	10
8	Весы электронные лабораторные с пределом 200г	10
9	Динамометр Бакушинского с пределом 4Н	10
10	Трубчатый динамометр с пределом 1Н	10
11	Термометр с пределом 100°С	10
12	Стакан – мензурка V = 100 мл	10
13	Стакан – мензурка V = 200 мл	10
14	Стакан химический V = 100 мл (неградуированный)	10
Принадлежности		
1	Штатив с муфтой, лапкой и кольцом	10
2	Стакан конический градуированный	10
3	Стеклянная трубочка L=20мм с резиновой пробкой	10
4	Стеклянные трубочки – капилляры разного сечения (набор)	10
5	Пробирка химическая с пробкой	10
6	Пластмассовая трубочка d=2см для создания мензурки (с закрытым	10

	концом)	
7	Пластмассовая трубочка $d=2\text{см}$ с открытым концом	10
8	Отпадающее пластмассовое дно на нити	10
9	Сообщающиеся сосуды с резиновой трубкой	10
10	Колба из огнеупорного стекла	10
11	Спиртовка	10
12	Предметное стекло	20
13	Матовое стекло	10
14	Пипетка	10
15	Стальная пластинка $1,5 \times 15\text{см}$	10
16	Шприц $S=2\text{мл}$	10
17	Флакон $V=20\text{мл}$	30
18	Набор грузов $m=102\text{ г}$ (квадратного и круглого сечения)	10
19	Набор грузов $m=51\text{г}$	10
20	Гири массой 200г	10
21	Набор грузов общей массой 100г на держателе ($10\text{г} - 5\text{ шт}$, $20\text{г} - 2\text{ шт}$)	10
22	Набор брусков одинакового объёма, изготовленных из разных материалов	10
23	Набор по гидростатике	10
24	Набор для демонстрации инерции и инертности	10
25	Трубка с глицерином, содержащая металлический шарик и пузырёк воздуха	10
26	Деревянный брусок квадратного сечения $1,5 \times 1,5 \times 5\text{ см}$	30
27	Жёлоб с подставкой	20
28	Набор пружин разной жёсткости	10
29	Трибометр (брусок с линейкой)	10
30	Металлический шарик с отверстием	10
31	Пластмассовый шарик с отверстием	10
33	Стальной шарик	10
33	Набор шаров – маятников с магнитными держателями	10
34	Набор тел для калориметрических работ	10
35	Парафиновые пластинки $5 \times 5\text{см}$	10
36	Прикладная шкала прозрачная $V=2\text{мл}$	10
37	Прикладная шкала прозрачная $V=5\text{мл}$	10
38	Калориметр	10
39	Стержни из пластмассы и алюминия	10
40	Блок на стержне	10
41	Блок с двумя крючками	10
42	Рычаг	10
43	Палочка из эбонита	10
44	Палочка из стекла	10
45	Станиолевая гильза на изолированной нити	10
46	Кусочек меха для опытов по электростатике	10
47	Электроскоп лабораторный	10
48	Султан (пара)	10
49	Источник тока $U=4,5\text{В}$	10
50	Лампочка на поставке для фронтальных опытов	20
51	Резистор	10
52	Соединительные провода (часть с клеммами типа «крокодил»)	50
53	Ключ	10

54	Реостат	10
55	Набор по электролизу лабораторный	10
56	Магнитная стрелка (набор)	10
57	Магнит полосовой (пара)	10
58	Магнит дугообразный	10
59	Коробочка с железными опилками	10
60	Электромагнит разборный	10
61	Катушка-моток	10
62	Модель молекулярного строения магнита	10
63	Экран на подставке 10 x 15 см со щелью	10
64	Плоское зеркало 4 x 7 см	20
65	Плоскопараллельная пластинка	10
66	Призма стеклянная в виде равнобедренного треугольника	10
67	Призма стеклянная в виде равностороннего треугольника	10
68	Полуцилиндр стеклянный	10
69	Набор светофильтров	10
70	Линза собирающая на подставке $F=12\text{см}$	10
71	Линза рассеивающая на подставке	10
72	Зеркало сферическое на подставке	10
73	Стекло вогнутое	10
74	Указка лазерная	10
75	Фонарик	10
	Материалы	
1	Нить суровая $L = 1\text{м}$	10
2	Картон 15 x 15см	10
3	Набор цветной бумаги	5
4	Скрепки канцелярские (коробка)	2
5	Проволока медная $d=1\text{мм}$, $L=10\text{м}$	10
6	Пластилин для детского труда (коробка)	4
7	Булавки портновские (коробка)	1
8	Ножницы	10
9	Калия перманганат	
10	Медный купорос	
11	Соль поваренная	

Выдержки из научно-популярной литературы

История открытия броуновского движения

А. Томилин «Загадка нескольких поколений»

К числу опытных подтверждений молекулярной теории относится явление, которое впервые наблюдал английский ботаник Роберт Броун, рассматривая в микроскоп пыльцу растений.

...Началась эта история в 1827 г. Почтенный хранитель ботанического отделения Британского музея мистер Роберт Броун оторвал глаз от окуляра микроскопа и то ли с досадой, то ли с удовлетворением констатировал: «Опять то же!» В ярко освещенном поле зрения прибора взад и вперед сновали темные точки. Те, что покрупнее двигались медленнее, не спеша меняли направление. Более мелкие - скакали беспорядочно, случайно, бросаясь из стороны в сторону.

Ученый ботаник задумался: «Почему?». Всего час назад собрал он последний раз пыльцу со своих цветов, размешал в воде и капнул капельку на предметное стеклышко микроскопа. Но час - шестьдесят минут. Три тысячи шестьсот секунд - время вполне достаточное, чтобы частицы успокоились. А они по-прежнему мечутся, как угорелые. «Почему? А вдруг...». Невозмутимый шотландец взволнованно встает из-за стола и начинает ходить по просторному кабинету. Куда девалось хладнокровие. «А вдруг... Вдруг они живые?.. Это же будет величайшее открытие».

Но как убедиться в этом? Даже в лучший микроскоп не разглядеть подробностей строения частичек цветочной пыльцы. И тут его озаряет идея. Простая, как все гениальное. Почтенный ученый опрометью кинулся из кабинета...

...Зажав в кулаке комочки глины, заторопился обратно. Всю дорогу повторял он про себя условия эксперимента. «Глина - мертва. Мертва! В этом не усомнится никто! Значит, ее частички, размешанные в воде, тоже будут мертвыми частичками. И если они останутся неподвижными под микроскопом...». Как он взволнован. Как торопится он в кабинет...

Руки Броуна дрожат от нетерпения, пока пальцы подкручивают микрометрический винт. Вот показались сначала тени частиц... Есть!

«В ярко освещенном поле зрения прибора взад и вперед сновали темные точки. Те, что покрупнее двигались медленнее, не спеша меняли направление. Более мелкие - скакали беспорядочно, случайно, бросаясь из стороны в сторону».

Не волнуйтесь. Эти строчки попали сюда из начала рассказа не случайно и не по ошибке наборщика. Просто все повторилось точно так же, как и в прошлый раз. Частицы мертвой глины не уступали в резвости цветочной пыльце. И снова тот же вопрос: «Почему? Почему они движутся?».

Броун был настоящим ученым и, столкнувшись с непонятным, добросовестно исследовал открытое явление. Он обнаружил, что в горячей воде частицы скачут быстрее, чем в холодной. Убедился в том, что путь их абсолютно случаен и не зависит от лондонских кебов, громяющих по мостовой. Чтобы убедиться в этом, он потратил немало времени, наблюдая ту же картину в сельской тиши... Он сделал все, что мог, и скоро со спокойной совестью снова принялся за исследования клеток растений. Это было для него куда интересней.

Всю свою жизнь Роберт Броун был уверен, что его след останется в истории благодаря ботаническим заслугам. Но... едва ли это не единственный ботаник, прочно вошедший в историю физики.

Закон Архимеда

Сиракузы. III век до нашей эры

Жил в Сиракузах мудрец Архимед.
Был другом царя Гиерона.
Какой для царя самый важный предмет?
Вы все догадались – корона!

Захотелось Гиерону
Сделать новую корону.
Золота отмерил строго.
Взял не мало и не много –
Сколько нужно – в самый раз.
Ювелиру дал заказ.

Через месяц Гиерону
Ювелир принес корону.
Взял корону Гиерон,
Оглядел со всех сторон.
Чистым золотом сверкает...

Но ведь всякое бывает,
И добавить серебро
Можно к золоту хитро,
А того и хуже – медь
(если совесть не иметь)...

И царю узнать охота:
Честно ль сделана работа?
Не желал терпеть урон
Гиерон.
И позвал он Архимеда...
Началась у них беседа.

Гиерон. Вот корона, Архимед.
Золотая или нет?
Архимед. Чистым золотом сверкает.
Гиерон. Но ты знаешь, все бывает!
И добавить серебро
Можно к золоту хитро,
А того и хуже – медь
(если совесть не иметь)...
Сомневаться стал я что-то:
Честно ль сделана работа?
Можно ль это ты скажи определить?
Но корону не царапать, не пилить...

И задумался ученый.
Что известно? Вес короны.
Ну а как найти объем?
Думал ночью, думал днем.
И однажды в ванне моясь,
Погрузился он по пояс.
На пол вылилась вода –
Догадался он тогда,
Как найти ОБЪЕМ короны,
И помчался к Гиерону
Не обут и не одет...
А народ кричит во след:
- Что случилось, Архимед?
Может быть, землетрясение?
Или в городе пожар? –
Всполошился весь базар!
Закрывали лавки даже.
Шум, и крики, и смятение!
- Эврика! Нашел решение! –
Во дворец примчался он:
- Я придумал, Гиерон!

Во дворце

Архимед. Эврика! Раскрыл секрет!
Гиерон. Ты оденься, Архимед!
Вот сандалии, хитон,
А расскажешь все потом!
Архимед. Пусть весы сюда несут
И с водой большой сосуд...
Все доставить Гиерону!..
(Слуги все приносят.)
На весы кладем корону
И теперь такой же ровно
Ищем слиток золотой...
*(Находит кусок золота,
по весу равный короне.)*
Гиерон. Все понятно!
Архимед. Нет, постой!
Мы теперь корону нашу
Опускаем в эту чашу.
Гиерон! Смотри сюда –
В чаше поднялась вода!
Ставлю черточку по краю.
Гиерон. А корону?
Архимед. Вынимаю.
В воду золото опустим.
Гиерон. В воду золото? Допустим...
Архимед. Поднялась опять вода.
Метку ставлю
Я.
Гиерон. Куда?

Архимед. Ну конечно же по краю.
Гиерон. Ничего не понимаю.
Лишь две черточки я вижу:
Эта – выше, эта – ниже.
Но какой же вывод главный?
Архимед. Равный вес.
Объем – не равный!
Понимаешь, Гиерон,
Я сейчас открыл закон.
Тот закон совсем простой:
Тело вытеснит...
Гиерон. Постой!
Говоришь: объем не равный?
Мастер мой мошенник явный!
За фальшивую корону
Он ответит по закону!
А ты за разгадку получишь дары!

На этом прервалась беседа...

Немало воды утекло с той поры,
Но помнят Закон Архимеда!

Методическое замечание

Под весом в данном случае нужно понимать массу тела и поставить задачу: показать, что плотность короны меньше плотности золота. Следовательно, корона изготовлена из сплава, в состав которого вошло вещество с меньшей плотностью, например, медь или серебро.

«Дайте мне точку опоры»

Однажды по берегу моря вдвоем
Гулял Архимед с сиракузским царем.

Гиерон. Ну, скажем, рычаг. А какая тут цель?

А рядом триеру тащили на мель.
И тут Архимед Гиерона спросил:
- Ты помнишь мой винт для подъема воды?
В Египте рабам облегчил я труды.
А знаешь, как людям помог бы рычаг
В труде непосильном. К примеру,
Один бы сумел на песчаный причал
Втащить я... вот эту триеру. –
Стоит Гиерон, потирает висок:
- Ты втащишь триеру? Один? На песок?!
- Триеру на берег втащу я один.
Триеру с гребцами и грузом.
Вот ты через месяц сюда приходи...
И я удивлю Сиракузы.
В назначенный срок собирается люд
На пристани, солнцем согретой.
Глядят на машину, но чуда не ждут:
- Не втащит! Да слыхано ль это!

Гиерон. Я вижу веревки и много колес,
И я поражаюсь размеру,
Но даже Геракл, ухватившись за трос,
Не втащит на берег триеру...

И тут Архимед повернул колесо –
Триера послушно ползет на песок.
На палубе с ног повалились купцы.
На берег заехать – не шутка!
По воздуху веслами машут гребцы,
Как будто лишились рассудка.

Гиерон. Не верю глазам! Столько силы в плечах?!
Архимед. Нет, царь! Эту силу умножил рычаг! –

Взглянул Архимед: небо, море кругом.
Синее море и горы.
- Я землю бы мог повернуть рычагом,
Лишь дайте мне точку опоры.

*«С этого времени я требую, - велел Гиерон, -
чтобы Архимеду верили во всем, что он только ни скажет».*

*ПРОКЛ.
V ВЕК НАШЕЙ ЭРЫ*

Литература

1. Кудинов В.В., Даммер М.Д. Экспериментальные задания как средство реализации эмпирического познания при обучении физике в 5 – 6 классах. Монография. Челябинск. ООО «Край Ра». 2012. 160 с.
2. Даммер М.Д. Методические основы построения опережающего курса физики основной школы. Текст: дис. докт. пед. наук. Челябинск. 1997.443с.
3. Исаев, Д.А. Формирование первоначальных физических представлений у учащихся младшего подросткового возраста. Текст: дис. канд. пед. наук: / Д.А. Исаев. М.: 1992. 126 с.
4. Бойкова А.Е. Экспериментальные задачи как средство формирования и развития исследовательских умений учащихся в процессе обучения физике. Автореф. дис. кан. пед. наук. С.Пб.:2010.
- 5.Бурылова Л.А. Методика создания и использования комплекса дидактических материалов по физике для учащихся 5 - 7 классов. Автореф. дис. кан. пед. наук. Челябинск: 2004.
6. Бражников М.А., Пурешева Н.С. Становление методики обучения физике в России как педагогической науки и практики. М.:Прометей. 2015. 505с.
7. Степанова Г.Н. Раннее обучение физике // Физика в школе. 2007. №4.
8. Шулежко Е.М. Раннее изучение физики // Физика. 2009.№2.
9. Тылец Н.Н. «Резонансный» подход к построению обучения// Физика в школе. 2007. №4.
10. Кокшарова Т.А. Обучение физике в 5-6 классах в условиях реализации интегративного образовательного процесса. // Физика в школе.- №4.- 2007. С.30-37.
11. Каргина З.А. Факторы и условия эффективности дополнительного образования // Народное образование №8.2010. С.121-125.
12. Демидова М.Ю. Пропедевтические естественнонаучные курсы//Физика. №11. 2010.
- 13.Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2007.URL: <http://www.centeroko.ru>.
14. Пентин А.Ю., Ковалёва Г.С., Давыдова Е.И., Смирнова Е.С. Состояние естественнонаучного образования в российской школе //Вопросы образования. 2018. №1.
15. Леонтьев А.А. Что такое деятельностный подход в образовании? //Начальная школа: плюс – минус. 2001.№6.
16. Комаров Б.А. Теория и практика согласованного обучения. Монография. С.Пб.: БАН.2006.
17. Решанова В.И. Развитие логического мышления учащихся при обучении физики. – М.: Просвещение, 1985.
18. Африна Е. Информационные учебно-методические комплексы «Естественно - научное образование» // Народное образование. №4.2008. С.195-201.
19. Щетников А.И., Колчин А.А. Проект видеокурса «Элементарная физика в опытах и экспериментах» /Учебный эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения: Программа и материалы девятнадцатой Всероссийской научно – практической конференции. Глазов. ГГПИ. 2014. 52с. с.21.
20. Варнавсих А.Б. Физика – 7. Набор - конструктор. Задания и методические рекомендации к набору. Краматорск. 1991.
21. Обьедков Е.С. Руководство к работе с комплектом оборудования по физике. «Микролаборатория - 1». Пенза.1995.
22. Шулежко Е.М., Никифоров Г.Г. Физика – 5. Учебник - рабочая тетрадь для учащихся 5 класса под ред. Дика Ю.И. – С.Пб.: Специальная литература. 1998.
23. Шулежко Е.М., Никифоров Г.Г. Физика – 6. Учебник - рабочая тетрадь для учащихся 5 класса под ред. Дика Ю.И. – С.Пб.: Специальная литература. 1998.
24. Шулежко Е.М., Шулежко А.Т. Физика. Программа внеурочной деятельности для основной школы. 5 - 6 класс. Бином. 2013.

25. Шулежко Е.М., Шулежко А.Т. Физика. Учебная книга для 5 класса. Бином. 2013.
26. Шулежко Е.М., Шулежко А.Т. Физика. Учебная книга для 6 класса. Бином. 2013.
27. Степанова Г.Н. Физика. 5 класс. Учебник для 5 класса средней общеобразовательной школы. – С.Пб: СТП Школа. 2003.
28. Степанова Г.Н. Физика. 5 класс. Учебник для 6 класса средней общеобразовательной школы. – С.Пб: СТП Школа. 2003.
29. Степанова Г.Н. Физика 5 класс. Рабочая тетрадь для 5 класса средней общеобразовательной школы. – С.Пб: СТП Школа, 2003.
30. Степанова Г.Н. Физика 6 класс. Рабочая тетрадь для 6 класса средней общеобразовательной школы. – С.Пб: СТП Школа. 2003.
31. Степанова Г.Н. Физика с пятого класса. Пропедевтический курс. Программа и методический комментарий. Санкт-Петербург «Валери СПД», 1999.
32. Даммер М.Д. Физика - 5. Учебное пособие для учащихся 5 класса. Под. ред. А.В.Усовой. Челябинск: ТОО Версия. 2006.
33. Даммер М.Д. Физика - 5. Учебное пособие для учащихся 6 класса. Под. ред. А.В.Усовой. Челябинск: ТОО Версия. 2006.
34. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С. Физика – Химия 5 - 6 классы. Учебник для общеобразовательных учебных заведений. М.: Дрофа. 2007.
35. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С. Естествознание. 5-6 класс. Введение в естественнонаучные предметы. Физика. Химия. Учебник. М.: Дрофа.
36. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С. Естествознание. 5-6 класс. Введение в естественнонаучные предметы. Физика. Химия. Методическое пособие. М.: Дрофа.
37. Гуревич А.Е., Краснов М.В., Нотов Л.А, Понтак Л.С. Естествознание. Введение в естественнонаучные предметы. Физика. Химия. 5 класс. Рабочая тетрадь. М.: Дрофа.
38. Гуревич А.Е., Краснов М.В., Нотов Л.А, Понтак Л.С. Естествознание. Введение в естественнонаучные предметы. Физика. Химия. 6 класс. Рабочая тетрадь. М.: Дрофа.
39. Большая книга экспериментов для школьников под ред. А.Мейяни. М.: РОСМЭН ПРЕСС. 2003.
40. Мишель К. Научные эксперименты дома. М.: Эксмо. 2014.
41. Ола Ф., Дюпре Ж.-П. Занимательные опыты и эксперименты. М.: Айрис-пресс, 2006.
42. Дмитриев А. 100 простых и увлекательных опытов для детей и родителей. М.: Этерна. 2009.
43. Пресс Г.Дж. 300 опытов увлекательных, познавательных и легко выполнимых. М.: Астрель. 2009.
44. Грабович В. Папа – физика. Челябинск. Издательство Игоря Рогозина. 2012.
45. Качур Е. Увлекательная физика. Серия «Детская энциклопедия с Чевостиком». М.: Издательство «Манн, Иванов и Фербер». 2014.
46. Гальперштейн Л.Я. Забавная физика. М.: Детская литература. 1993
47. Тит Т. Научные забавы. М.: Издательский Дом Мещерякова, 2008.
48. Тит Т. Продолжаем научные забавы. М.: Издательский Дом Мещеряков. 2008.
49. Специо ди М. Занимательные опыты по физике. Свет и звук. М.: Астель. 2004.
50. Специо ди М. Занимательная физика. Электричество и магнетизм. М.: Астель. 2005.
51. Перельман Я. Занимательная физика. М.: АСТ. 2014.
52. Ефимовский Е. След колесницы. История в стихах. М.: Детская литература. 1988.
53. Бесчастная Н.С. Физика в рисунках. М.: Просвещение. 1995
54. Генденштейн Л.Э., Сторожук Л.К. О свете в цвете. М.: Мир. 1991
55. Ланина И.Я. Сто игр по физике. М.: Просвещение. 1995.
56. Белько Е. Весёлые научные опыты. Увлекательные эксперименты в домашних условиях. СПб.: Питер. 2015. 64с.
57. Белько Е. Весёлые научные опыты для детей. 30 увлекательных экспериментов в домашних условиях. СПб.: Питер. 2015. 64с.

58. Геккер И. Гениальные эксперименты. Издание для досуга детей младшего школьного возраста. М.: Эксмо. 175с.
59. Геккер И. Научные эксперименты дома. Энциклопедия для детей. М.: Эксмо. 2015. 192с.
60. Новелли Л. Энциклопедия изобретений и открытий. пер. с итал. А.В.Голубцовой. М.: АСТ. 2015. 144с.
61. Наварро П, Хименес А. Тайны света. Простые и наглядные опыты для детей и взрослых. Пер. с англ. М.: Пчёлка. 2015. 36с.
62. Наварро П, Хименес А. Тайны звука. Простые и наглядные опыты для детей и взрослых. Пер. с англ. М.: Пчёлка. 2015. 36с.
63. Наварро П, Хименес А. Тайны жидкости. Простые и наглядные опыты для детей и взрослых. Пер. с англ. М.: Пчёлка. 2015. 36с.
64. Наварро П, Хименес А. Тайны электричества и магнетизма. Простые и наглядные опыты для детей и взрослых. Пер. с англ. М.: Пчёлка. 2015. 36с.
65. Свет и звук /Автор – составитель. А.Н.Евсейчева. М.: Олма Медиа Групп. 2014. 63с.
66. Электричество и магнетизм/Автор – составитель. А.Н.Евсейчева. М.: Олма Медиа Групп. 2014. 63с.
67. Зарапин В.Г. Научные опыты с водой. М.: Эксмо. 2014. 96с.
68. Периодическое издание Галилео. Наука опытным путём. Учредитель «Де Агостини». 2011-2013.
69. Периодическое издание. Юный эрудит. Учредитель ООО «Буки». 2007-2014.
70. Квантик. Альманах для любознательных. Выпуск 1. М.: Изд. МЦНМО. 2015. 208с.

Оглавление

Введение

5 класс

Урок №1. Мир, в котором мы живём (явления природы)	8
Урок №2. Как изучают явления природы?	10
Урок №3. Лабораторная работа №1. Определение периода колебаний нитяного маятника	14
Урок №4. Как производят измерения?	17
Урок №5. Лабораторная работа №2. Определение линейных размеров тел	20
Урок №6. Как и для чего измеряют площадь и объём тел?	23
Урок №7. Конструирование мензурки. Лабораторная работа №3. Измерение объёма жидкости	25
Урок №8. Лабораторная работа №4. Измерение объёма твёрдых тел с помощью мензурки	26
Урок №9. Инертность и инерция. Масса тела	29
Урок №10. Лабораторная работа №5. Определение массы тела взвешиванием	33
Урок №11. Лабораторные работы № 6- 7. Определение массы жидкости и массы малых тел взвешиванием	37
Урок №12. Строение вещества. молекулы	39
Урок №13. Движение молекул	42
Урок №14. Взаимодействие молекул. Состояния вещества	46
Урок №15. Смачивание и несмачивание. Капиллярность	50
Урок №16. Плотность вещества. Лабораторная работа №8. Определение плотности вещества твёрдого тела	53
Урок №17. Лабораторная работа №9. Определение плотности жидкости	57
Урок №18. Механическое движение	59
Урок №19. Равномерное и неравномерное движение. Лабораторная работа №10. Изучение равномерного движения	62
Урок №20. Взаимодействие тел. Сила	66
Урок №21. Сила упругости и вес тела	68
Урок №22. Как измеряют силу? Лабораторная работа №11. Градуирование пружины и изготовление динамометра	71
Урок №23. Трение. Лабораторная работа №12. Определение силы трения скольжения	73
Урок №24. Повторение темы «Сила»	76
Урок №25. Равновесие тел	78

Урок №26. Центр тяжести	83
Урок №27. Простые механизмы. Рычаг. Лабораторная работа №13. Выяснение условия равновесия рычага	85
Урок №28. Простые механизмы. Блок. Наклонная плоскость	87
Урок №29. Давление твёрдых тел. Лабораторная работа №14. Определение давления твёрдого тела	90
Урок №30. Повторение темы «Сила. Момент силы. Давление»	93
Урок №31. Итоговое тестирование за курс 5 класса	97
6 класс	
Урок №1. Научный метод познания природы	100
Урок №2. Давление газа	104
Урок №3. Давление жидкостей	107
Урок №4. Сообщающиеся сосуды. Лабораторная работа №1. Изучение закона сообщающихся сосудов	110
Урок №5. Атмосферное давление	114
Урок №6. Повторение и закрепление темы «Давление жидкостей и газов»	117
Урок №7. Выталкивающая сила. Лабораторная работа №2. «Измерение выталкивающей силы»	121 124
Урок №8. Плавание тел	
Урок №9. Закон Архимеда. Лабораторные работы №3-4. «Изучение закона Архимеда», «Выяснение условий плавания тел»	127 130
Урок №10. Энергия	
Урок №11. Температура и её измерение. Лабораторная работа №5. «Измерение температуры воды с помощью термометра»	136
Урок №12. Агрегатные превращения воды (испарение и конденсация). Лабораторная работа №6. Измерение влажности воздуха с помощью влажного и сухого термометра	140
Урок №13. Агрегатные превращения воды (кипение, плавление и кристаллизация). Лабораторные работы №7 – 8. Наблюдение процесса кипения воды и процесса плавления льда	143 145
Урок №14. Виды теплопередачи	149
Урок №15. Электрические явления	154
Урок №16. Строение атома. Объяснение электризации	158
Урок №17. Электрический ток	
Урок №18. Электрические явления в природе. Создание источника тока	164
Урок №19. Магнитные явления	166
Урок №20. Электромагнитные явления	169
	246

Урок №21. Повторение и закрепление темы «Магнитные явления»	173
Урок №22. Источники света. Тень и полутень	177
Урок №23. Затмения. Транзиты	182
Урок №24. Отражение света	185
Урок №25. Преломление света	189
Урок №26. Полное внутреннее отражение света	193
Урок №27. Линзы	197
Урок №28. Получение изображений с помощью малых отверстий. Глаз и зрение	201
Урок №29. Спектр и цвета тел	205
Урок №30. Сферические зеркала	209
Урок №31. Звук	213
Урок №32. Итоговое тестирование за курс 6 класса	217
Приложение 1. Программа пропедевтического курса физики 5-6 класс	220
Приложение 2. Методические рекомендации по определению объёма, степени глубины и организации изучения курса	227
Приложение 3. Интернет ресурсы видеопродукция, поддерживающие курс	232
Приложение 4. Перечень оборудования, необходимого для реализации курса	234
Приложение 5. Выдержки из научно – популярной литературы	237
Литература	242

Масленникова Юлия Владимировна

ФИЗИКА. 5 - 6 КЛАСС

Учебно – методическое пособие

Под научной редакцией д.п.н. Гребенева И.В.

Оригинал – макет подготовили к печати в РИУ ННГУ

Дизайн, верстка и макет обложки

Печатается в авторской редакции