

Реализация технологии проблемного обучения на уроках физики как одного из требований ФГОС ООО на основе УМК по физике



ПРОСВЕЩЕНИЕ

2018

ФГОС



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИКАЗ
от 6 октября 2009 г. № 413

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ И ВВЕДЕНИИ В ДЕЙСТВИЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
СТАНДАРТА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Список изменяющих документов
(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645)

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645)
Список изменяющих документов



ФГОС основные положения

Методологической основой Стандарта является системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию

проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность

активную учебно-познавательную деятельность обучающихся

построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся



ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД

Личностно ориентированный подход к обучению заключается в том, что объём содержания обучения по каждому предмету и уровень его сложности, в значительной мере, должен определять для себя сам учащийся, каждый в соответствии со своими интересами и способностями.

УМК «АРХИМЕД»

Осуществление личностно ориентированного подхода к обучению возможно при использовании:

принципов проблемного обучения с ориентацией на развитие ребёнка

деятельностного подхода к организации процесса обучения с достижением высокого уровня внутренней мотивации к учению

принципа успешности обучения

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ

*«Мышление начинается с проблемной ситуации»
С.Л.Рубинштейн*

Проблемное обучение – это современная педагогическая технология, направленная на развитие мыслительной деятельности и творческих способностей учащихся в процессе обучения.

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ

«Создание цепи проблемных ситуаций и управление деятельностью учащихся по самостоятельному решению учебных проблем составляет сущность проблемного обучения»

М.И. Махмутов

Проблемное обучение – это особым образом организованная преподавателем деятельность учащихся не только по усвоению знаний путем решения последовательно создаваемых в учебных целях проблемных ситуаций, но и овладения ими методами, способами получения этих знаний.

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Для осуществления проблемного обучения необходимо:

- Наличие в учебном материале задач, вопросов, заданий, которые носят проблемный характер;
- Умение учителя создавать проблемную ситуацию и выделять ее в учебном материале;
- Постепенное развитие у обучающихся умений и навыков выявлять и формулировать проблему и самостоятельно находить способы ее решения;



Отличительные черты УМК

Курс нацелен на реализацию личностно ориентированного обучения и деятельностного подхода

Содержание соответствует современному уровню физической науки и учитывает ее последние достижения

организовать самостоятельную поисковую деятельность учащихся, исследовательскую

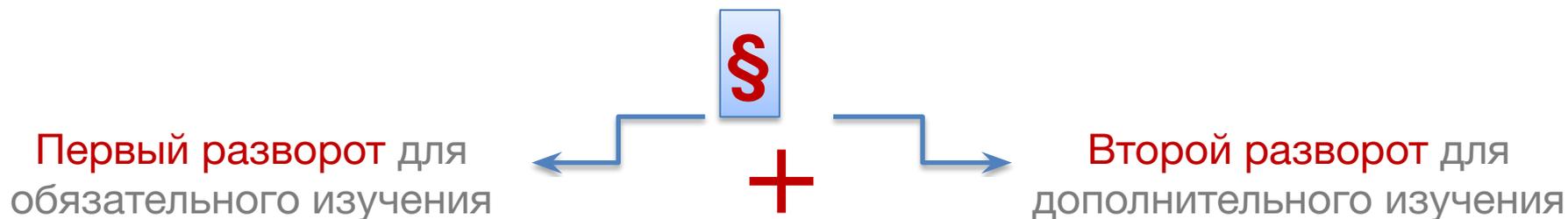
Предусматривает дифференцированный подход к изучению материала (обязательного и дополнительного)

Проблемное обучение



СТРУКТУРА УЧЕБНИКА

Разворотный принцип представления материала





ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ ОБЪЯСНЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

§ 1. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов



Рис. 1.1

Электризация тел. Выполним простой опыт с надутыми воздухом резиновыми шарами на нитях. Опыт показывает, что нити подвеса расположены вертикально, между ними не действуют силы притяжения и отталкивания (рис. 1.1). Не действуют эти силы и между шаром и человеком (рис. 1.2).

Возьмём один шар и проведём им несколько раз по поверхности одежды (рис. 1.3), затем то же самое сделаем с другим шаром. Опыт показывает, что после этого шары будут отталкиваться друг от друга (рис. 1.4), следовательно, между ними действует сила отталкивания. А между шаром и одеждой, с которой соприкасался шар, действует сила притяжения (рис. 1.5).

С таким явлением вы, конечно, знакомы, так как оно часто происходит в нашей жизни при снятии одежды. Это явление называется электризацией тела.

Но название ничего не объясняет. Чтобы лучше понять особенности электризации тел, обсудим результаты экспериментов. Притяжение между резиновым шаром и одеждой возникло в результате соприкосновения тел и небольшого их взаимного перемещения, трения одного тела по поверхности другого. Как вы думаете, произойдёт ли электризация двух резиновых шаров, если их потереть друг о друга?

Опыт с двумя шарами показывает, что после их соприкосновения и взаимного перемещения сила притяжения между ними не обнаруживается, электризация тел не происходит.

То же самое наблюдается и при соприкосновении любых других тел из одинакового вещества. Отсюда можно сделать вывод, что электризация происходит только при соприкосновении тел из разных веществ.



Рис. 1.2

Два вида электрических зарядов. Опыт показывает, что два одинаково наэлектризованных резиновых шара отталкиваются друг от друга (см. рис. 1.4), а между шаром и одеждой действует сила притяжения (см. рис. 1.5). Из этих опытов следует сделать вывод, что при соприкосновении два тела электризуются по-разному.

Явление электризации тел объясняется существованием в природе электрических зарядов. Электрические заряды бывают двух типов — положительные и отрицательные. Положительными называют электрические заряды, возникающие при электризации поверхности стекла.

Заряды одинакового знака отталкиваются друг от друга, заряды разного знака притягиваются друг к другу (рис. 1.6). Если в теле имеется одинаковое число отрицательных и положительных зарядов, их действие взаимно нейтрализуется, тело нейтрально.

Явление возникновения разноимённых электрических зарядов при соприкосновении тел из разных веществ называется электризацией тел.

Строение атомов и явление электризации. Какова связь электрических зарядов с атомами вещества, стало понятно после открытия строения атома и изучения свойств частиц, из которых состоит атом.



Рис. 1.3

Атом любого вещества состоит из атомного ядра и движущихся вокруг него частиц — электронов. Атомное ядро и электроны обладают разноимёнными электрическими зарядами. Электрический заряд, которым обладает электрон, называют отрицательным (рис. 1.7), заряд атомного ядра называют положительным. Суммарный электрический заряд ядра и электронов равен нулю, атом в целом нейтрален.

Силы притяжения электронов к положительно заряженным ядрам атомов у разных химических элементов различны. Поэтому при соприкосновении тел из разных веществ часть электронов от атомов, которые слабо удерживают электроны, может переходить к атомам, у которых атомные ядра притягивают электроны сильнее. Тело, потерявшее часть электронов, имеет положительный электрический заряд, а тело, получившее избыток электронов, имеет отрицательный электрический заряд.

Атом, потерявший один или несколько электронов, обладает положительным электрическим зарядом и называется положительным ионом. Атом, присоединивший к себе один или несколько лишних электронов, обладает отрицательным электрическим зарядом и называется отрицательным ионом.

Электрический заряд является свойством частицы, сходным с массой. Но масса любых тел одинакова по своим свойствам, а электрические заряды бывают двух типов — положительные и отрицательные. Силы гравитационного взаимодействия между любыми частицами являются силами притяжения. При взаимодействии электрических зарядов между зарядами разного знака действует сила притяжения, а между зарядами одинакового знака — сила отталкивания.



Рис. 1.4



Рис. 1.5

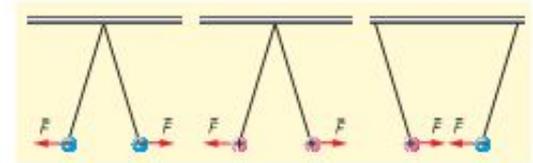


Рис. 1.6

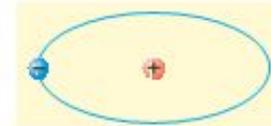


Рис. 1.7

Экспериментальное задание 1.1

Работаем в паре

Обнаружение явления электризации тел при соприкосновении

Оборудование: два резиновых шара или полиэтиленовых пакета.

Выполните описанные опыты по обнаружению электризации тел при соприкосновении. Пронаблюдайте действие сил притяжения между разноимёнными зарядами и силы отталкивания между одноимёнными зарядами.

Вопросы

1. Что такое электризация тел?
2. При каких условиях происходит электризация тел?
3. Как объясняется явление электризации тел?
4. На каком основании сделан вывод о существовании двух видов электрических зарядов?
5. Чем отличается взаимодействие тел, обладающих электрическими зарядами, от гравитационного взаимодействия тел, обладающих массой?
6. Каково строение атома?





ВТОРОЙ РАЗВОРОТ ПАРАГРАФА

Содержит:

- Исторический материал
- Вопросы технического характера
- Темы, выходящие за рамки обязательного изучения
- Экспериментальные задания, выходящие за рамки обязательных
- Решения задач повышенной сложности



✓ ИСТОРИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ



Рис. 18.7. Опыт Торричелли

История открытия атмосферного давления. Большинство открытий в науке совершается тогда, когда создаются необходимые для них условия. Для открытия Америки необходим был корабль, способный пересечь океан, для открытия микробов необходимо было иметь микроскоп. Однако некоторые открытия происходят с запозданием. Например, для открытия атмосферного давления нужно знание фактов существования воздуха и несомности воздуха, известных древнегреческим учёным уже 2500 лет тому назад. Аристотель писал: «...за исключением огня, все элементы имеют тяжесть в своём собственном месте — даже воздух. Свидетельство тому: надутый мех весит больше пустого». Аристотелю был известен и тот факт, что вода сама втягивается в накалённый на огне сосуд. Но подъём воды в сосуд при удалении из него воздуха Аристотель считал следствием всеобщего свойства природы: нигде в мире не может быть пустого пространства.

Даже Галилео Галилей в XVII в. не догадался о существовании атмосферного давления, хотя знал, что никакими насосами не удастся поднять воду выше чем на 10 м от уровня её открытой поверхности. Получалось, что «боязни пустоты» ограничение на каком-то предельном, а далее либо кончается «боязнь», либо образуется пустота, которой в природе согласно взглядам Аристотеля быть не может.

Экспериментальное открытие атмосферного давления сделал в Италии ученик Галилея Эванджелиста Торричелли в 1643 г. Он заполнил ртутью стеклянную трубку длиной около метра, запаяв одну из концов (рис. 18.7). Затем прикрыл пальцем открытый конец трубки и опустил его в чашку с ртутью. При убирании пальца ртуть в трубке опустилась и остановилась на уровне «...в один локоть с четвертью и ещё палец». Это соответствует 760 мм. Торричелли выполнил серию опытов с сосудами различной формы и размеров, и во всех опытах высота уровня ртути в трубке оставалась одинаковой и равной 760 мм. На основании этих опытов Торричелли пришёл к следующему выводу: «До сих пор думали, что сила, которая удерживает живое серебро (ртуть) от его естественного стремления упасть вниз, обусловлена сосудом, или пустотой, или некоей весьма разреженной субстанцией, но я утверждаю, что она внешняя, что сила приходит извне. На поверхность жидкости в чашке давит тяжесть 50 миль воздуха. Поэтому что же удивительного, если внутри стекла, где ртуть не испытывает ни влечения, ни сопротивления, поскольку там ничего нет, она поднимается до такого уровня, что уравновешивает тяжесть внешнего воздуха, оказывающего на неё давление». Торричелли пришёл к окончательному убеждению о существовании атмосферного давления после того, как обнаружил, что высота ртутного столба в трубке немного изменяется день ото дня, т. е. открыл изменение атмосферного давления.

Открытие атмосферного давления получило всеобщее признание после наглядных опытов Блеза Паскаля во Франции и Отто фон Герике в Германии. Паскаль сначала повторил опыты Торричелли с ртутью, затем выполнил опыты с трубками длиной около 12 м, заполненными водой и вином.



Рис. 18.8. Опыт Паскаля на горе Пюле-де-Дом

Найдите

http://class-fizika.narod.ru/7_dafam/nfm (Атмосферное давление.)

Для окончательного доказательства существования атмосферного давления Паскаль придумал эксперимент, рассуждая следующим образом. Если подъём ртутного столба в трубке действительно вызывается давлением атмосферного воздуха, то на вершине высокой горы, над которой остаётся меньший столб воздуха, давление должно быть меньше, чем у основания горы. Для проверки этой гипотезы Паскаль в 1648 г. измерил высоту ртутного столба в одной и той же трубке сначала у основания горы Пюле-де-Дом, затем на её вершине, на высоте около 1300 м (рис. 18.8). На вершине горы высота столба ртути оказалась на 8 см ниже, чем у основания. Так гипотеза Паскаля была подтверждена экспериментом.

Отто фон Герике спроектировал и изготовил ряд приборов и инструментов для исследования торричеллиевой пустоты. В одном из опытов он попытался получить пустоту, выкачивая воздух из медного шара. Однако шар всхрипе с большим шумом сжался, как описывал Герике, «словно полотно, имятое в руке». Особенно большое впечатление на современников произвели опыты с магдебургскими полушариями, продемонстрированные в 1654 г. (Название полушария получило по названию города Магдебурга, в котором Герике был бургомистром.) Для этого опыта были изготовлены два прочных металлических полушария каждый диаметром около 50 см. Для плотного соединения в шар между ними прокладывалось кольцо из кожи, пропитанной раствором воска в скиннидере. В одном из полушарий был клапан, через который с помощью насоса из шара выкачивался воздух. После выкачивания воздуха из шара в кольца на полушариях было впряжено 16 лошадей (рис. 18.9). И эти лошади не могли оторвать одно полушарие от другого. Этот опыт наглядно показывал, насколько велика сила атмосферного давления, прижимавшая одно полушарие к другому.



Рис. 18.9

Конструкторское задание 18.3

Работаем в группе

Придумайте конструкцию водяного барометра и опишите способ измерения с его помощью атмосферного давления.



Эванджелиста Торричелли

Вопросы

1. Что помешало Аристотелю открыть атмосферное давление на 2000 лет раньше Торричелли?
2. Как из результатов опыта Торричелли можно сделать вывод о существовании атмосферного давления?
3. Что нового об атмосферном давлении стало известно после опыта Паскаля?

Домашнее экспериментальное задание 18.2

Исследование зависимости атмосферного давления от высоты

Используя барометр-анероид, исследуйте зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря.



ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА



Рис. 20.5



Ю. А. Гагарин и С. П. Королёв

Турбореактивный двигатель. Обработанный в газовой турбине воздух вместе с продуктами сгорания выбрасывается в атмосферу со скоростью более 500 м/с.

Возникающая при этом реактивная сила тяги может быть использована для движения самолёта. Турбореактивные двигатели имеют самолёты Ил-62, Ту-154, Ил-86, многие военные самолёты (рис. 20.5).

Ракетный двигатель. Самые мощные тепловые машины — это двигатели космических ракет. Наиболее просто устроены ракетные двигатели на твёрдом топливе. Такие двигатели используют в межконтинентальных баллистических ракетах. Более удобны в управлении жидкостные реактивные двигатели. В таких двигателях жидкое топливо и окислитель, необходимый для горения, поступают в камеру сгорания (рис. 20.6). При сжигании горячего образуются продукты горения в газообразном состоянии. Выходящая из сопла струя газа создаёт реактивную силу.

Разработанная под руководством академика Сергея Павловича Королёва ракетно-космическая техника позволила осуществить 4 октября 1957 г. запуск первого в мире искусственного спутника Земли, полёт 12 апреля 1961 г. вокруг Земли первого в мире космонавта Ю. А. Гагарина, запуск межпланетных автоматических станций на Луну, Марс, Венеру.

Ракетная система «Энергия» (рис. 20.7), доставившая в космическое пространство космический челнок «Буран», имеет мощность двигателей 125 млн кВт. Стартовая масса комплекса 2400 т, масса полезного груза, выводимого на орбитальную орбиту, достигает 100 т.

Компрессионный холодильник. В домашнем компрессионном холодильнике для понижения температуры внутри холодильного шкафа используется свойство жидкости поглощать энергию при испарении. Для этой цели используется жидкость, которая при пониженном давлении кипит при температуре ниже 0 °С. Такой жидкостью, например, является фреон. Этим веществом заполнена система *конденсатора* и *испарителя* (рис. 20.8). Испаритель находится в морозильной камере, конденсатор расположен снаружи холодильного шкафа на задней стенке. Компрессор, приводимый в действие электродвигателем, откачивает газообразное рабочее вещество из испарителя и нагревает его в конденсаторе. При сжатии газ нагревается. Охлаждение его до комнатной температуры производится в конденсаторе. Охлаждённый до комнатной температуры при повышенном давлении, создаваемом в конденсаторе с помощью компрессора, газ переходит в жидкое состояние. Из конденсатора жидкость через капиллярную трубку поступает в испаритель. Откачкой паров с помощью компрессора в испарителе поддерживается пониженное давление. При пониженном давлении в испарителе жидкость кипит при температуре ниже 0 °С. Теплота на испарение жидкости отбирается от стенок испарителя, вызывая их охлаждение. Откачанные пары поступают в компрессор, откуда снова в конденсатор и так далее по замкнутому циклу.



Рис. 20.6

Температура кипения жидкости понижается с понижением давления. При постоянной скорости поступления жидкости из конденсатора в испаритель через капиллярную трубку давление паров в испарителе тем ниже, чем дольше работает компрессор. Если не требуется понижать температуру в холодильнике до предельно низкого значения, то работа компрессора периодически останавливается выключением электромотора с помощью автомата, следящего за поддержанием заданной температуры.

Экологические проблемы использования тепловых машин. В настоящее время количество сжигаемого в тепловых машинах топлива так велико, что продукты сгорания топлива причиняют серьёзный вред всей живой природе на Земле. При сжигании угля и нефтепродуктов атмосфера загрязняется вредными соединениями азота и серы. Больше половины загрязнённой атмосферы создаёт транспорт. Кроме оксида углерода и соединений азота, автомобильные двигатели выбрасывают в атмосферу за год около 3 млн т соединений свинца, добавляемых в автомобильный бензин. Выбросы вредных веществ можно уменьшить использованием дизельных двигателей вместо карбюраторных, так как эти двигатели примерно на треть экономичнее карбюраторных, причём в дизельное топливо не добавляют соединений свинца. Ведутся разработки автомобилей, использующих в качестве топлива водород, продуктом сгорания которого является вода.

При сжигании угля, нефти и газа в атмосферу Земли ежегодно поступает дополнительно около 20 млрд т углекислого газа — оксида углерода. В последние десятилетия содержание в атмосфере углекислого газа возросло более чем на треть, метана — в 2,5 раза. Повышение концентрации углекислого газа в атмосфере Земли может привести к парниковому эффекту. Суть парникового эффекта состоит в том, что согретая Солнцем Земля излучает в космическое пространство инфракрасные лучи. Содержащиеся в атмосфере водяной пар, углекислый газ и метан поглощают инфракрасное излучение, удерживая часть тепла в атмосфере, подобно тому как покрытие из прозрачной плёнки или стекла удерживает тепло в парнике.

Участившиеся в последние десятилетия погодные аномалии, возможно, связаны с процессом глобального потепления на Земле. Одной из причин глобального потепления может быть парниковый эффект, вызванный выбросами в атмосферу продуктов сжигания топлива (рис. 20.9).



Рис. 20.7



Рис. 20.8



Рис. 20.9

Найдите <http://www.critical.ru/calendar/1901watt.htm> (19 января 1736 г.)



ТЕМЫ, ВЫХОДЯЩИЕ ЗА РАМКИ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ



Сейсмические волны Самые мощные на Земле механические колебания и волны наблюдаются при землетрясениях. Землетрясения возникают при скачкообразных сдвигах больших участков земной коры на несколько десятков сантиметров или даже несколько метров. Эти сдвиги происходят в результате накопления напряжений в земной коре из-за движения литосферных плит со скоростью 2–6 см в год. При сдвиге земной коры от очага землетрясения распространяются продольные и поперечные сейсмические волны. Землетрясения приводят к разрушению городов, дорог, к гибели людей.

Продольные сейсмические волны в земной коре называются *P*-волнами. Скорость их распространения примерно 8 км/с. Поперечные сейсмические волны называются *S*-волнами. Их скорость равна примерно 5 км/с.

Для регистрации землетрясений, измерения их силы и определения расположения очагов используются сейсмографы. Сейсмограф состоит из маятника большой массы, который может свободно колебаться в одной плоскости. На конце маятника имеется пишущее перо, скользящее по бумаге на непрерывно вращающемся барабане. При отсутствии сотрясений земной поверхность запись сейсмографа имеет вид ровной линии. Землетрясение вызывает колебания основания под маятником, и перо записывает эти колебания на ленте (рис. 24.6).

Из-за различия скоростей распространения продольных и поперечных сейсмических волн одного землетрясения регистрируются сейсмографом в разное время (рис. 24.7).

Разность времени $t_{\text{пр}}$ распространения поперечных волн на расстояние s от места землетрясения до сейсмической станции A и времени $t_{\text{пр}}$ распространения продольных волн на такое же расстояние равна:

$$t = t_{\text{пр}} - t_{\text{пр}} = \frac{s}{v_{\text{пр}}} - \frac{s}{v_{\text{пр}}}$$

Отсюда расстояние s от места землетрясения до станции A равно:

$$s = \frac{t \cdot v_{\text{пр}} v_{\text{пр}}}{v_{\text{пр}} - v_{\text{пр}}}$$

Вычислив расстояние s , мы сможем узнать, на каком расстоянии от сейсмостанции находится очаг землетрясения, и нарисовать на глобусе окружность радиусом s с центром в сейсмостанции A . В какой-то точке этой окружности находится очаг землетрясения, по наблюдениям на одной сейсмостанции узнать невозможно. Если это же землетрясение зарегистрировано на второй сейсмостанции, находящейся в точке B , то можно нарисовать на глобусе вторую окружность, отмечающую возможные положения эпицентра землетрясения. Эти две окружности пересекутся в двух точках, землетрясение произошло в одной из них. При получении сообщения о регистрации землетрясения третьей сейсмостанцией место землетрясения в точке Γ определяется однозначно (рис. 24.8).

Характеристики звука и слух человека. Раздел физики, в котором изучают звуковые явления, называется

Сейсмические волны

Рис. 24.6

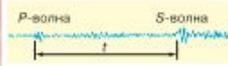


Рис. 24.7

Найдите

http://class-fizika.narod.ru/9_25.htm (Длина волны. Скорость распространения волн.)
http://class-fizika.narod.ru/9_26.htm (Звуковые волны.)



Рис. 24.8

акустикой. В акустике, кроме частоты, скорости звука и длины волны, для описания звуковых явлений используют такие величины, как звуковое давление и интенсивность звука.

Звуковое давление — это дополнительное давление, возникающее в газе или жидкости при прохождении звуковой волны. Нижняя граница ощущения звука ухом человека составляет примерно 0,0001 Па. Так как нормальное атмосферное давление равно 100 000 Па, то человек способен обнаруживать изменения давления воздуха в одну десятимиллиардную долю от нормального атмосферного давления. При таком уровне звукового давления амплитуда колебаний барабанной перепонки составляет около одной миллионной доли миллиметра, т. е. лишь в несколько раз превышает диаметр атома. При обычном разговоре на расстоянии 1 м от говорителя создается звуковое давление около 0,0002 Па. Звуковое давление выше примерно 100 Па вызывает ощущение боли в ушах.

Тонкое человека. Источником звуковых колебаний при произнесении человеком гласных звуков являются голосовые связки, расположенные в верхней части дыхательного горла. Выходящий из лёгких воздух проходит через щель, образуемую голосовыми связками, и возбуждает колебания в проходящем воздухе, и тем самым создают звуковые волны. Собственная частота колебаний связок зависит от их натяжения. Изменяя натяжение связок, человек изменяет высоту тона звука. Во время произнесения разных гласных звуков различны объём и форма полости рта, это изменяет условия акустического резонанса. При произнесении каждого гласного звука усиливаются звуковые колебания своего набора частот. По характерным частотам колебаний мы узнаём гласные звуки.

Механическая запись звука. Впервые осуществил запись и воспроизведение звука в 1877 г. американский изобретатель Томас Альва Эдисон. Прибор Эдисона назывался фонографом. Фонограф состоял из цилиндра, покрытого оловянной фольгой, трубы, закрытой с одной стороны тонкой мембраной, и иглы, прикрепленной к мембране и прикасающейся острым концом к поверхности цилиндра (рис. 24.9).

Звуковые волны вызвали изменения давления в трубе, и диафрагма в конце трубы совершала колебания. При равномерном вращении цилиндра и однородном медленном его перемещении вдоль оси вращения игла процарапывала на поверхности оловянной фольги винтовую линию. Из-за колебаний диафрагмы давление иглы на фольгу изменялось с частотой звуковых колебаний и глубина канавки оказывалась в разных местах различной. Тот же цилиндр использовали для воспроизведения записанного звука. Механический способ записи звука существенно усовершенствовали, когда вместо вращающегося цилиндра использовали диск, с которого изготавливались большое число пластмассовых копий — грампластинок. Такими были предшественники современных дисков, на которых звуковые колебания записываются лазерным лучом с использованием совсем других принципов.



Рис. 24.9

Вопрос

Объясните, как можно по времени запаздывания поперечных сейсмических волн относительно момента прихода продольных волн определить место землетрясения на поверхности Земли.



✓ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, ВЫХОДЯЩИЕ ЗА РАМКИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ

Домашнее экспериментальное задание 2.1

Изготовление и испытание электроскопа

Изготовьте и испытайте электроскоп.

Устройство самодельного электроскопа представлено на рисунке 2.10. Прибор состоит из четырёх деталей: подставки 1, стойки 2, оси 3, стрелки 4.

В качестве подставки можно взять пластину из плексигласа или чайное блюдце. Для изготовления стойки возьмите кусок медной или алюминиевой проволоки диаметром около 1 мм, длиной 50 см и согните её плоскогубцами по форме стойки 2 (см. рис. 2.10). Расстояние между сторонами стойки сделайте равным примерно 3 см. Клеем для пластмассы и металла приклейте стойку к подставке.

Для изготовления стрелки вырежьте из тонкой металлической фольги (обёртка шоколада) прямоугольник размером 10×4 см. Покройте одну сторону фольги тонким слоем клея, сложите вдвое вдоль длинной стороны и разгладьте. Повторите эту операцию ещё два раза и получите восьмислойный прямоугольник $10 \times 0,5$ см. Приложите к этому прямоугольнику посередине вдоль длинной стороны край линейки и согните фольгу под углом 90° . У вас получится лёгкая и прочная стрелка.

Нанесите каплю клея на середину стрелки и положите поперёк стрелки в эту каплю иголку. Она будет служить осью стрелки. Не дожидаясь полного высыхания клея, установите ось стрелки на предназначенное ей место на стойке и, слегка изменяя взаимное положение оси и стрелки, добейтесь вертикального расположения стрелки, чтобы она могла свободно вращаться между сторонами стойки.

Для испытания изготовленного электроскопа наэлектризуйте ручку трением о бумагу или ткань, прикоснитесь ею к стойке электроскопа и наблюдайте результат. Если электроскоп сделан правильно, его стрелка отклонится от вертикального положения.

Используя свой электроскоп, исследуйте способность различных материалов к электризации при соприкосновении.

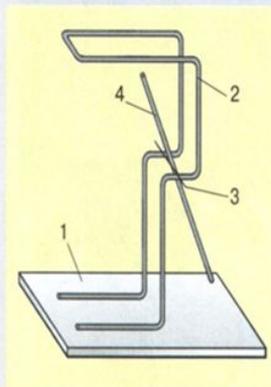


Рис. 2.10

Экспериментальное задание 31.3

Получение изображений с помощью вогнутого сферического зеркала

Оборудование: вогнутое зеркало, лист с разметкой, экран, электрическая лампа, источник электрического тока.

Исследуйте, какие изображения даёт вогнутое сферическое зеркало при различных расстояниях от зеркала до предмета.

Порядок выполнения задания

1. Положите на стол лист с разметкой напротив окна. Поставьте у края листа вогнутое зеркало, против зеркала экран. Перемещая экран, получите на нём изображение окна (рис. 31.9).

2. Изменяя расстояние от экрана до зеркала, определите фокусное расстояние f вогнутого зеркала.

3. Поместите зеркало на краю листа, а лампу на расстоянии d больше двух фокусных расстояний ($2f < d$) от зеркала. Перемещая экран, получите на нём чёткое изображение лампы (рис. 31.10). Определите, какое это изображение, и отметьте свои выводы в таблице знаками «+» в соответствующих клетках.

4. Повторите опыт при расстоянии меньше двух фокусных, но больше фокусного ($f < d < 2f$) (рис. 31.11).

5. Повторите опыт при расстоянии меньше фокусного ($d < f$). Если получить изображение на экране не удастся, посмотрите на зеркало, поместив глаз в то место, в котором наблюдается светлый круг на экране (рис. 31.12). Определите, какое изображение вы наблюдаете, и отметьте свои выводы в таблице знаками «+» в соответствующих клетках.



Рис. 31.9



Рис. 31.10



Рис. 31.11



Рис. 31.12

Таблица 31.3

Изображение	Расстояние d от лампы до зеркала		
	$2f < d$	$f < d < 2f$	$d < f$
Увеличенное			
Уменьшенное			
Равное			
Прямое			
Перевернутое			
Действительное			
Мнимое			



ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМНОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ПРИ ОБЪЯСНЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА



Рис. 26.5

Загадка геккона. Гекконы — это небольшие ящерицы. В странах Средиземноморья и на Среднем Востоке они часто обитают в жилищах людей, охотясь за насекомыми (рис. 26.5).

Более 2000 лет тому назад древнегреческий философ Аристотель обратил внимание на удивительную способность гекконов перемещаться по гладким отполированным поверхностям и даже по потолку. За прошедшие столетия многие учёные пытались разгадать загадку необычайной способности лапок гекконов, но успеха достигнуть не смогли. Выдвигалось предположение о существовании на пальцах геккона органов, подобных присоскам осьминога, но оказалось, что лапки геккона способны держаться за гладкую поверхность и в вакууме. Не подтвердилось и предположение о способности геккона выделять специальными железами клейкое вещество.

Решение загадки было получено в Калифорнийском университете в 2000 г. при исследовании поверхности лапок геккона с помощью электронного микроскопа высокого разрешения (рис. 26.5). Эти исследования показали, что поверхность пальцев геккона покрыта миллионными микроскопическими волосок длиной около 0,002 мм. Каждый волосок на конце разветвляется на щетинки толщиной около 0,1 мкм. Эти тончайшие щетинки легко изгибаются и приходят в плотный контакт с любой неровной или очень гладкой поверхностью твёрдого тела. При плотном контакте с поверхностью действуют силы межмолекулярного притяжения. Сила молекулярного притяжения одного волоска очень мала, но миллионы щетинок создают большую силу сцепления. Если бы можно было использовать сразу все 6,5 млн щетинок геккона, то за счёт их силы сцепления и человек смог бы удержаться на потолке.

Природа успешно решила задачу не только прилипания, но и отталкивания: геккон способен оторвать свои лапки

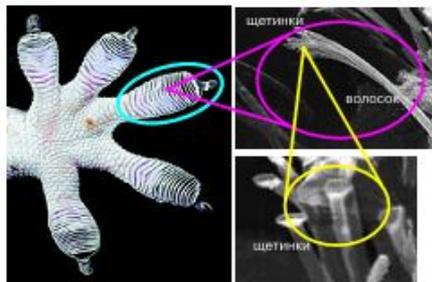


Рис. 26.5

от поверхности за 0,015 с. Управление процессом отталкивания оказалось очень простым: щетинка легко отделилась от поверхности при наклоне на 30°. При этом для уменьшения необходимых усилий геккон отталкивает щетинки по очереди.

Многие исследователи стали искать способы создания искусственного материала, обладающего свойствами лапки геккона.

В Манчестерском университете (Великобритания) в сотрудничестве с российским Институтом проблем теплофизики микроэлектроники и особо чистых материалов в г. Черноголовке получили образцы материала, созданного по принципу лапки геккона. Фотография поверхности образца ленты, покрытой множеством гибких волосок длиной 0,002 мм и толщиной 0,0002 мм, представлена на рисунке 26.6. Кусочек такой ленты площадью 2 мм² с поверхностью, покрытой искусственными щетинками, удерживал на весу игрушку массой 40 г (рис. 26.7).



Рис. 26.6

Покрытые такой плёнкой две ладони могут выдержать вес человека. Лента легко отслаивается, если её позвунуть за край под углом.

Если подобные материалы удастся производить достаточно дешёво, то можно изготавливать суперлипкие покрытия на подошвы обуви для альпинистов и спасателей, на автомобильные шины для плохой погоды, для создания роботов, способных передвигаться по поверхностям космических станций и скалам на других планетах. Первая модель такого робота создана в Стенфордском университете в США и свободно падает по вертикальному стеклу в результате действия сил молекулярного притяжения (рис. 26.8).

В случае успешного завершения разработки технологии новых суперлипучек будет ещё одним примером практического применения результатов научных исследований, на первый взгляд очень далёких от практических нужд людей.



Рис. 26.7



Рис. 26.8

Вопросы

1. Какую загадку загадали учёным гекконам?
2. Какие объяснение дали учёные необычным способностям гекконов?
3. Какие практические применения могут быть у материала, разработанных с использованием «секрета» геккона?

Загадка геккона.





ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

8

Физика и физические методы изучения природы



Проблема 1

Зачем и как выполняют опыты. Опыт в физике выполняется в том случае, если обнаруживается **проблема**, требующая для своего решения экспериментального исследования природного явления. Перед выполнением опыта обычно высказываются **гипотезы** о его возможном результате или даже несколько различных гипотез. Эксперимент должен быть **спланирован** и **выполнен** так, чтобы его результаты могли дать ответ на вопрос, какая из гипотез правильная. После выполнения эксперимента необходима запись его результатов. Закачивается эксперимент формулированием выводов. Рассмотрим последовательность экспериментального изучения природного явления на конкретном примере.

Изучение явления падения тел

Постановка проблемы. Все видели явление падения тел на Землю. Рассмотрим это простое природное явление и выясним, какие проблемы могут возникать при его внимательном изучении.

У меня в руке две монеты — одна маленькая, другая большая. Отпускаю одну монету — она падает на пол. Отпускаю другую — и она падает на пол. Падение тел — физическое явление. Какова причина этого явления? Причиной падения тел на Землю является земное притяжение.

А теперь представим, если отпустить большую и маленькую монеты одновременно с одинаковой высоты, то какая из них раньше достигнет до пола?

Подумайте и попробуйте решить эту проблему или выскажите свою гипотезу. Формулировку гипотезы начинаю словами: «Я предполагаю, что...» или «Я думаю, что...».

Возможны три гипотезы:

- 1) раньше долетит до пола большая монета, так как она тяжелее;
- 2) раньше долетит маленькая монета, так как легкие

А теперь **проблема 1**: если отпустить большую и маленькую монеты одновременно с одинаковой высоты, то какая из них раньше долетит до пола?

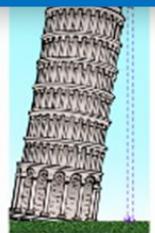


Рис. 1.6. Опыт Галилея

Эта гипотеза может быть подтверждена сомнением на том основании, что возможны два следующих взаимоисключающих рассуждения о падении двух монет, соединенных вместе: 1) две монеты вместе долетят до пола раньше любой из двух монет, так как две монеты тяжелее; 2) две монеты вместе долетят до пола позже одной большой монеты, так как маленькая монета летит медленнее и тормозит движение большой монеты.

Какая из гипотез о падении тел правильная, ученые спорили многие столетия. Эти споры были закончены после того, как примерно в 1590 г. итальянский ученый Галилео Галилей выполнил опыт по наблюдению падения с высокой наклонной (падающей) башни двух шаров, один из которых был во много раз тяжелее другого.

Опыт показал, что эти шары достигают поверхности Земли практически одновременно (рис. 1.6). С опытов Галилея в физике основным методом проверки гипотез стал экспериментальный метод.

Физика и физические методы изучения природы

Экспериментальное задание 1.1

Наблюдение явления падения тел

Оборудование: монеты 1 рубль и 5 рублей.

Большую и маленькую монеты отпустите одновременно с одинаковой высоты над полом и постарайтесь заметить, одновременно ли они достигают пола (рис. 1.7).

Момент столкновения можно зарегистрировать по звуку удара монеты о пол.

Проблема 2. А теперь возьмите монету и небольшое птичье перо (рис. 1.8). Как вы думаете, они упадут с одинаковой высоты за одинаковое время? Сформулируйте свою гипотезу и проверьте её на опыте.

Наблюдение с разными монетами показывает, что тяжелые и легкие тела падают на Землю с одинаковой высоты за одинаковое время. Но на этом проблемы, связанные с явлением падения тел, не кончились.

Проблема 2. А теперь возьмите монету и небольшое птичье перо (рис. 1.8). Как вы думаете, они упадут с одинаковой высоты за одинаковое время? Сформулируйте свою гипотезу и проверьте ее на опыте.

Опыт по наблюдению падения с одинаковой высоты монеты и птичьего пера показывает, что монета достигает пола значительно раньше пера. Этот результат приводит к возникновению третьей проблемы при изучении явления падения тел.

Проблема 3. Опыт с двумя монетами показал, что большое и маленькое тела падают с одинаковой высоты на землю за одинаковое время, а опыт с монетой и пером показал, что монета падает с той же высоты за более короткое время, чем легкое перо. Какой же общий вывод можно сделать о явлении падения тел, если два опыта дают противоположные результаты?

Проблема 3. Опыт с двумя разными монетами показал, что большое и маленькое тела падают с одинаковой высоты на землю за одинаковое время, а опыт с монетой и пером показал, что монета падает с той же высоты за более короткое время, чем лёгкое перо. Какой же общий вывод можно сделать о явлении падения тел, если два опыта дают противоположные результаты?

Какой эксперимент нужно подготовить и выполнить для проверки этой гипотезы?

Рис. 1.9. Трубка Ньютона



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

- Наблюдение физического явления
- Исследование физического явления
- Измерение физической величины
- «Классические» лабораторные работы
- **«Проблемные» исследования**
- Домашние исследования

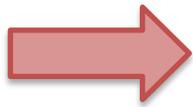
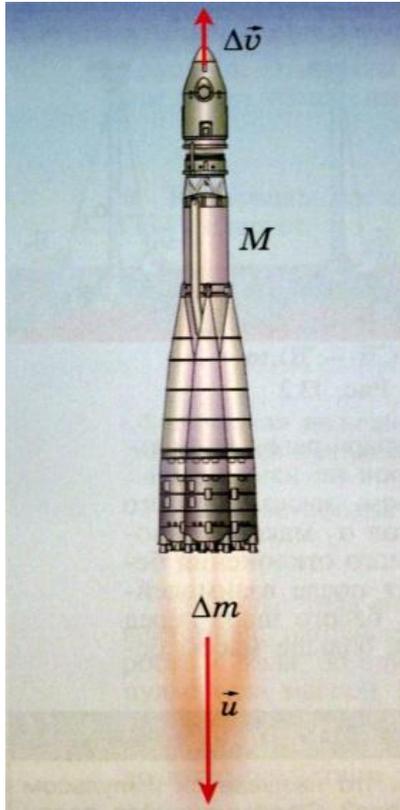




ВИДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

НЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

- ✓ доступное оборудование
- ✓ проблемная постановка задачи



Цель: показать, что наука реальна и доступна



ВИДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Домашнее экспериментальное задание 17.2

Изготовьте игрушку, известную под названием «картезианский водолаз». Для этого нужна пипетка для отмеривания жидкости по каплям и пластиковая бутылка.

Налейте в стакан воду и наберите в пипетку столько воды, чтобы она при опускании в воду плавала в вертикальном положении, но над водой оставалась лишь очень малая часть — не более 2—3 мм её резинового колпачка.

Перенесите пипетку в пластиковую бутылку, наполненную почти доверху водой. Завинтите бутылку крышкой (рис. 17.7, а).

Теперь выполните опыты. Сожмите пальцами бутылку с боков. При сжатии пипетка опускается вниз до дна бутылки (рис. 17.7, б). После прекращения сжатия пипетка всплывает. Объясните результаты этого опыта.

Данное изобретение продемонстрируйте своим родителям, братьям, сёстрам и друзьям. Объясните результаты этого опыта.



а)

б)

Рис. 17.7



Домашнее экспериментальное задание 29.1

Работаем самостоятельно

Исследуйте зависимость показаний термометра от места его расположения в комнате. Объясните полученные результаты и сделайте вывод, какие места в комнате непригодны для измерения температуры воздуха термометром и где можно помещать термометр.

Домашнее экспериментальное задание 14.2

Рассмотрите устройство ножниц. Определите, какого рода рычаги используются в ножницах.





ВИДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Домашнее экспериментальное задание 35.2

Наблюдение явления получения белого света при сложении семи цветов сплошного спектра

Оборудование: белая бумага, картон, клей, ножницы, прочная нить, цветные карандаши.

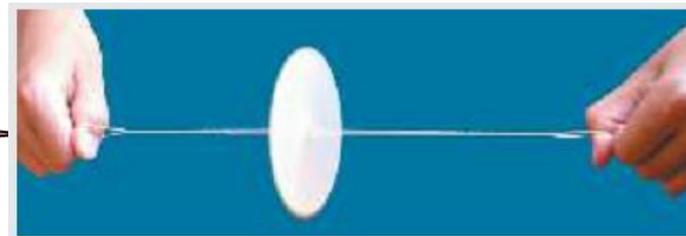
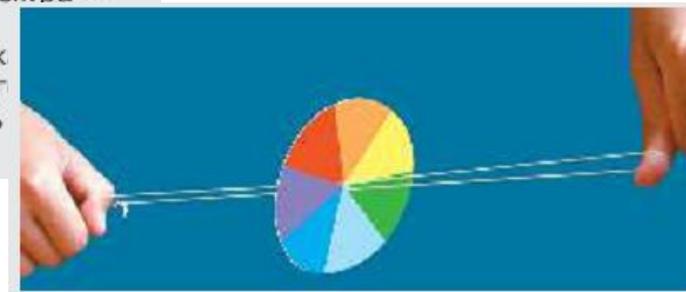
Изготовьте картонный диск, раскрашенный в семь цветов сплошного спектра. Приведите диск в быстрое вращение и наблюдайте эффект изменения цвета диска. Объясните результат опыта.

Порядок выполнения задания

1. Вырежьте из белой бумаги круг. Разделите его радиусами от центра на семь примерно равных частей. Закрасьте каждую часть одним из семи цветов спектра — красным, оранжевым, жёлтым, зелёным, голубым, синим, фиолетовым.

2. Наклейте раскрашенный диск на картон и обрежьте картон по краю диска. Проденьте нить через отверстия и свяжите её концы. Наденьте концы петель двух сторон от диска на большие пальцы рук (рис. 35.10).

Домашние опыты и наблюдения



Все гениальное - просто





ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Экспериментальное задание 28.1

Работаем в паре

Исследование свойств электромагнитных волн

Оборудование: два мобильных телефона, пластмассовая или стеклянная коробка с крышкой, металлическая фольга.

Исследуйте способность электромагнитных волн проникать сквозь преграды из диэлектрика и металла.

Порядок выполнения задания

1. Проверьте способность мобильного телефона принимать электромагнитные волны от станции мобильной связи. Для этого позвоните на первый телефон со второго телефона.
2. Положите первый телефон в пластмассовую коробку с крышкой и снова позвоните на него со второго телефона (рис. 28.7). Сделайте вывод: способны ли электромагнитные волны проникать сквозь преграды из диэлектрика?
3. Заверните первый телефон в два слоя металлической фольги и снова позвоните на него со второго телефона. Сделайте вывод: способны ли электромагнитные волны проникать сквозь преграды из металла?



Рис. 28.7





ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Экспериментальное задание 7.1

Работаем в паре

Исследование зависимости ускорения свободного падения тел от их массы

Оборудование: комплект «Лаборатория L-микро» по механике.

Исследуйте, зависит ли ускорение свободного падения тел от их массы.

Порядок выполнения задания

1. Подготовьте приборы, как при выполнении задания 4.1 (рис. 7.5). При проведении опытов установите направляющую плоскость почти вертикально, чтобы каретка двигалась без трения как свободно падающее тело.

Для исследования зависимости ускорения свободного падения тел от их массы нужно измерить время падения тел разной массы с одинаковой высоты и вычислить их ускорения. В первом опыте измерьте время падения каретки без груза. Измерения повторите 5 раз, найдите среднее арифметическое значение. Вычислите ускорение.

2. Во втором опыте на каретку поставьте груз массой 100 г и повторите измерения и вычисления.

По мнению Аристотеля, при одинаковой начальной высоте время свободного падения тела большей массы должно быть меньше времени падения тела меньшей массы.

Галилей утверждал, что все тела падают с одинаковой высоты за одинаковое время независимо от их массы.

А что получилось в вашем эксперименте?



Рис. 7.5





ВИДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Учебники дают варианты организации познавательной практической деятельности на каждом уроке

● Экспериментальное задание 26.1

Работаем самостоятельно

Выполните опыты по обнаружению сил молекулярного притяжения сначала между сухими монетами, затем между монетами, смоченными водой. Объясните результаты этих опытов.

● Экспериментальное задание 1.2

Работаем в паре

Ознакомьтесь с устройством и принципом действия воздушного насоса, имеющегося в кабинете физики.

Один из вас должен подготовить рассказ о принципе действия насоса, другой должен сопровождать рассказ демонстрацией устройства насоса и его действия.

Подготовьте для демонстрации на уроке опыт по наблюдению свободного падения свинцовой дроби и птичьего пера в стеклянном цилиндре. Затем повторите опыт с тем же цилиндром после выкачивания из него воздуха.



ВИДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Коммуникативные УУД

Индивидуальное задание 16.1

Подготовьте сообщение о принципе действия прибора для измерения кровяного давления человека. Продемонстрируйте в классе прим

Экспериментальное задание 12.1

Работаем в группе

Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы

Оборудование: стальная пружина, измерительная линейка, штатив с принадлежностями, набор грузов.

Порядок выполнения задания

1. Для исследования зависимости удлинения стальной пружины от приложенной си-

Таблица 12.1

Сила F , Н	Длина l_1 , см	Удлинение x , см
0		

Проектное задание 29.2

Работаем в группе

Часто на практике необходимо знать максимальное и минимальное значения температуры за некоторый интервал времени. Придумайте конструкцию термометра, способного измерять минимальную и максимальную температуру.

? Вопросы

1. Что называется деформацией тел?
2. Что такое сила упругости?
3. От чего зависит сила упру-



Дополнительные задания

Регулятивные УУД

Конструкторское задание 18.3

Работаем в группе

Придумайте конструкцию водяного барометра и опишите способ измерения с его помощью атмосферного давления.

Творческое задание 19.2

Оборудование: несколько пар цилиндров различного радиуса, набор грузов, доска, динамометр.

Придумайте и выполните эксперименты, с помощью которых можно исследовать зависимость силы трения качения от радиуса колеса или катящегося цилиндра.

Проектное задание 32.1

Работаем в группе

Придумайте, как исследовать зависимость мощности теплового излучения от окраски поверхности тела. Выполните опыты и сделайте выводы.

Темы сообщений

1. Паровые машины Герона Александрийского.
2. Паровая машина Ньюкомена.
3. Легенда о мальчике Гемфри Потере.
4. Паровая машина И. И. Ползунова.
5. Паровая машина Д. Уатта.
6. Паровые турбины и их применение.

- ✓ Конструкторское задание
- ✓ Творческое задание
- ✓ Проектное задание
- ✓ Темы сообщений
- ✓ Индивидуальное задание

Индивидуальное задание

Подготовка к семинару или конференции на тему «Паровые машины».

1. Выберите интересную для вас тему и согласуйте свой выбор с учителем физики.
2. Используя Google или другую поисковую систему, найдите статьи, фотографии и рисунки по избранной теме. Например, интересные материалы об истории изобретения паровых машин можно найти по адресу <http://www.critical.ru/critical/calendar/1901watt.htm> (19 января 1736 г.) Просмотрев несколько статей, выберите из них соответствующие вашей теме.
3. Составьте план сообщения. Подготовьте текст сообщения с использованием отобранных материалов, фотографий, рисунков. Ваше выступление будет тем успешнее, чем больше будет в презентации красочных иллюстраций и чем меньше текстов для чтения. Фотографии и рисунки лучше пояснять свободным рассказом, а не чтением текстов.

Подсказка. По теме 1 можно подготовить сообщение о машинах Герона и результатах самостоятельного изготовления одной из машин Герона с демонстрацией действующей модели. Если для опыта будет выбран эолипил Герона, то для безопасности эксперимента его желательно изготовить из металла.



ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЗАДАЧИ С РЕШЕНИЕМ

Познавательные УУД

Тема: Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Задача: Теплопередача от нагретой солнечным излучением земной поверхности привела к повышению температуры воздуха в приземном слое на 10°C . Теплый воздух расширился и стал подниматься вверх, атмосферное давление над местом с пониженной плотностью воздуха уменьшилось. Из-за различия атмосферного давления над разными участками земной поверхности возник ветер. Оцените, какой может быть скорость ветра, если предположить, что в таком процессе в механическую энергию ветра может преобразоваться 20% внутренней энергии. Удельная теплоемкость воздуха при нормальном атмосферном давлении равна ≈ 1 кДж/(кг $\cdot^{\circ}\text{C}$).



Решение

Так как кинетическая энергия воздуха массой m , движущегося со скоростью v , равна 20 % количества теплоты, полученного этим воздухом, выполняется равенство

$$\frac{mv^2}{2} = 0,2 c m \Delta t.$$

Отсюда скорость v ветра равна $v = \sqrt{0,4 c \Delta t} = \sqrt{0,4 \cdot 1000 \cdot 10} \approx 63$ м/с ≈ 228 км/ч.

Мы получили, что преобразование всего 20% внутренней энергии воздуха, полученной при нагревании на 10°C , может привести к возникновению ураганного ветра со скоростью гоночного автомобиля.





ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЗАДАЧИ С РЕШЕНИЕМ

Познавательные УУД

Тема: Движение тел под действием силы тяжести

Задача:

Задача 3. Человек массой 80 кг катается на карусели. Определите вес человека на карусели при движении по окружности радиусом 5 м с периодом вращения 4 с.

Дано:

$$\begin{aligned} m &= 80 \text{ кг} \\ R &= 5 \text{ м} \\ T &= 4 \text{ с} \end{aligned}$$

$P = ?$

Решение

Вес P человека на карусели по третьему закону Ньютона равен по модулю действующей на него силе упругости $F_{\text{упр}}$:

$$P = F_{\text{упр}}.$$

Центростремительное ускорение \vec{a} создаётся равнодействующей силы тяжести $m\vec{g}$ и силы упругости $\vec{F}_{\text{упр}}$. По второму закону Ньютона $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{упр}} + m\vec{g}$.

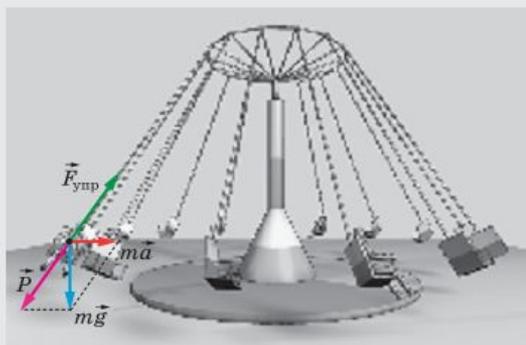


Рис. 12.7

На рисунке 12.7 показаны векторы \vec{P} , $\vec{F}_{\text{упр}}$, $m\vec{g}$ и $m\vec{a}$. Так как векторы $m\vec{g}$ и $m\vec{a}$ взаимно перпендикулярны, то

$$F_{\text{упр}} = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2} = m\sqrt{a^2 + g^2}.$$

Центростремительное ускорение a и силу упругости $F_{\text{упр}}$ найдём по начальным условиям:

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{(2\pi R)^2}{T^2 R} = \frac{4\pi^2 R}{T^2},$$

$$a \approx \frac{4 \cdot 9,9 \cdot 5}{16} \text{ м/с}^2 \approx 12,4 \text{ м/с}^2.$$

$$F_{\text{упр}} = 80 \sqrt{(12,4)^2 + 10^2} \text{ Н} \approx 1273 \text{ Н}.$$

Ответ: $P \approx 1273 \text{ Н}$.





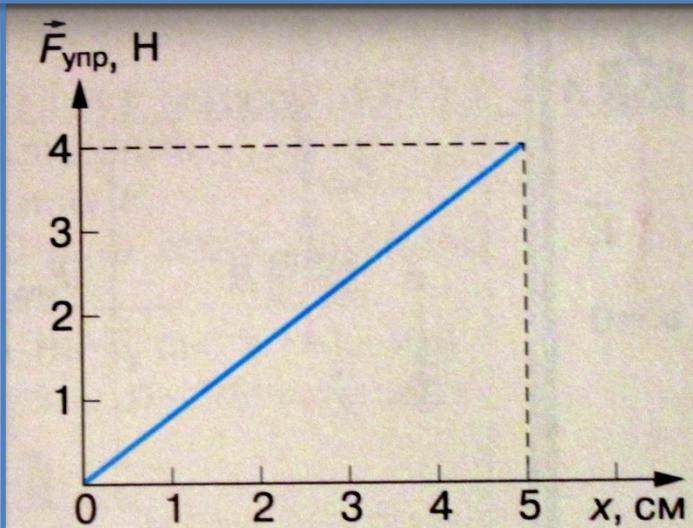
ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Познавательные УУД

Задача 12.2. При какой продолжительности суток на Земле вес тела на экваторе бы равен нулю?

Задача 11.7. Представьте себе, что две пирамиды Хеопса подвешены на прочных канатах одна около другой (рис. 11.4). Как вы думаете, можно ли их удержать от сближения под действием сил всемирного тяготения? Проверьте своё предположение расчётом. При расчёте примите массу пирамиды равной 6 млн т, расстояние между центрами пирамид равным 234 м.



Задача 17.6. На рисунке 17.5 представлен график зависимости силы упругости пружины от её удлинения. Чему равна потенциальная энергия этой пружины при растяжении на 10 см?

Задача 33.1. Мощность излучения Солнца равна $4 \cdot 10^{26}$ Вт. Такой выход энергии обеспечивается синтезом в недрах Солнца 600 млн т гелия из водорода за 1 с. Сравните массу расходуемого Солнцем за 1 млрд лет водорода с массой Земли и с массой Солнца. Сделайте вывод: долго ли ещё может светить Солнце?





ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

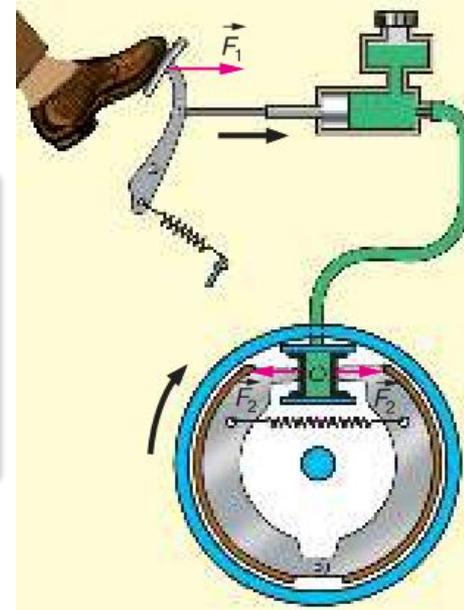
ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ



Задача 22.6. На рисунке 22.6 представлен инструмент плоскогубцы. Какой примерно выигрыш в силе даёт этот инструмент?



Задача 22.8. На рисунке 22.9 представлена схема устройства тормозной системы автомобиля. Объясните назначение отдельных элементов этой системы. Укажите, какие законы физики используются в этой системе. Оцените, с какой примерно силой \vec{F}_2 поршень тормозной системы давит на тормозную колодку, если нога водителя давит на педаль тормоза силой \vec{F}_1 , равной 50 Н.





ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Познавательные УУД

1) Ссылки на интернет-ресурсы:

- статьи;
- интерактивные ресурсы



Найдите

Пр. <http://www.solsys.ru/malyetela.htm>
(Малые тела Солнечной системы.)



- ✓ удобно и современно
- ✓ наглядно
- ✓ находят дополнительные источники по интересам

2) Материалы для чтения

Пр.



Прочитайте

Эрнест Резерфорд//Энциклопедия для детей: Физика. — М.: Аванта+, 2001. — Т. 16. — С. 223—228.



- ✓ интересная и популярная литература

3) Темы для дискуссий

Пр.



Темы сообщений

1. Принцип работы реактивного двигателя.
2. Реактивное движение в природе.
3. Реактивное движение в авиации.
4. Реактивное движение на водном и сухопутном транспорте.
5. Работы К. Э. Циолковского и С. П. Королёва.
6. Космические ракеты.



- ✓ есть готовые темы для «Круглого стола»



САМОКОНТРОЛЬ ВОПРОСЫ



Вопросы

1. Какие экспериментальные факты послужили основой для открытия силы всемирного тяготения?
2. Как доказывается тождество силы всемирного тяготения и силы тяжести у поверхности Земли?
3. Существуют ли какие-либо ограничения для использования формулы (11.1) при вычислениях гравитационных сил притяжения между двумя телами?
4. Почему заметно действие сил гравитационного притяжения со стороны Земли на любые тела, а действие сил гравитационного притяжения между любыми другими телами в повседневной практической жизни незаметно?
5. Как была экспериментально определена гравитационная постоянная?
6. Как можно измерить массу Земли?



САМОКОНТРОЛЬ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ И ИТОВОВЫЙ ТЕСТЫ

Тест 1

Физические явления. Механическое движение. Скорость. Таблицы и графики

1. Какие из слов обозначает физическое явление?
 1) путь
 2) метр
 3) самолет
 4) испарение

2. Какое из слов является названием физического прибора?
 1) кипение
 2) скорость
 3) метр
 4) весы

3. Скорость — это
 1) физическая величина
 2) опыт
 3) наблюдение
 4) физическое явление

4. Какое из слов обозначает физическую величину?
 1) длина
 2) секунда
 3) путь
 4) атом

5. Сколько сантиметров в километре?
 1) 100
 2) 1000
 3) 10 000
 4) 100 000

6. Расстояние между двумя точками измерили 4 раза и получили результаты 74, 74, 75 и 71 см. Среднее арифметическое значение равно
 1) 73 см
 2) 73,5 см
 3) 74 см
 4) 74,5 см

7. Автомобиль движется по прямой дороге, неподвижный наблюдатель находится на обочине. Какой буквой на рисунке T1.1 обозначена траектория точки, описывающей движение колеса, для наблюдателя за один оборот?



Рис. T1.1

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г

Тест 2

Масса. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Сложение сил

1. При попытке автомобилиста быстро набрать большую скорость колеса автомобиля прокручиваются и автомобиль разогнаться лишь постепенно. Это объясняется
 1) действием большой силы трения на колеса
 2) малой силой трения, действующей на колеса
 3) явлением инерции
 4) действием силы тяжести

2. Гири подвешены на нити, которая не обрывается под действием тяжести гири, но легко обрывается при небольшом добавлении груза. Снизу к гире привязана тонкая нить. Если за эту нить резко дернуть, то
 1) оборвется верхняя нить
 2) оборвется нижняя нить
 3) оборвутся обе нити, сначала верхняя, потом нижняя
 4) оборвутся обе нити, сначала нижняя, потом верхняя

3. Тела А и Б имеют одинаковый объем, тело А сильнее притягивается к Земле, чем тело Б. Какое из этих тел инертнее?
 1) инертнее тело А
 2) инертнее тело Б
 3) тела А и Б одинаково инертны
 4) инертность тел не зависит ни от объема тела, ни от его способности к притяжению к Земле, поэтому по условию задачи нельзя определить, какое из тел инертнее

4. Основная единица массы в Международной системе — это
 1) грамм
 2) килограмм
 3) ньютон
 4) тонна

5. При превращении жидкой воды в лед ее объем увеличивается. Как изменяется при этом плотность воды?
 1) плотность воды увеличивается
 2) плотность воды уменьшается
 3) плотность воды не изменяется

4) плотность воды может увеличиться или уменьшиться в зависимости от количества воды в опыте

6. Массы сплошных однородных тел А, Б и В одинаковы, из них тело А имеет наименьший объем, а тело Б — наибольший (рис. T2.1). Какое из этих тел обладает наименьшей плотностью вещества?

Рис. T2.1

1) тело А
 2) тело Б
 3) тело В
 4) плотность вещества всех трех тел одинакова

7. Силой называется физическая величина,
 1) прямо пропорциональная массе тела и изменению скорости тела
 2) прямо пропорциональная массе тела и скорости тела
 3) прямо пропорциональная массе тела и изменению скорости тела в единицу времени
 4) прямо пропорциональная изменению скорости тела в единицу времени и обратно пропорциональная массе тела

8. Сила — векторная физическая величина, потому что она
 1) характеризуется не только числовым значением, но и направлением действия
 2) характеризуется только числовым значением
 3) характеризуется только направлением действия и не имеет числового значения
 4) прямо пропорциональна массе тела и изменению скорости тела в единицу времени

Тест 3

Равновесие тел. Давление. Закон Архимеда. Атмосферное давление. Сила трения. Энергия. Работа. Мощность. Простые механизмы. Механические колебания и волны

1. Рычаг с двумя грузами находится в равновесии на горизонтальной оси, проходящей через точку О. Расстояния от точек подвеса грузов до оси вращения указаны на рисунке T3.1. Вес груза А равен 6 Н. Чему равен вес груза В?

Рис. T3.1

1) 9 Н
 2) 6 Н
 3) 4 Н
 4) 2 Н

2. Под действием веса груза А и силы \vec{F} рычаг находится в равновесии на горизонтальной оси, проходящей через точку О. Расстояния от точек подвеса груза и приложения силы \vec{F} до оси вращения и другие расстояния указаны на рисунке T3.2. Вес груза А равен 60 Н. Чему равен модуль силы \vec{F} ?

Рис. T3.2

1) 36 Н
 2) 48 Н
 3) 60 Н
 4) 75 Н
 5) 80 Н

3. Центром тяжести тела называется
 1) точка приложения равнодействующей сил тяжести, действующих на все точки тела
 2) точка приложения равнодействующей всех сил, действующих на тело
 3) единственная точка, на которую действует сила тяжести
 4) единственная точка, на которую не действует сила тяжести

4. В первом сосуде налита вода объемом 1 дм³, во втором — объемом 2 дм³. Расстояние от дна до поверхности воды в первом сосуде 10 см, во втором 5 см. В каком сосуде и во сколько раз давление воды на дно сосуда больше?
 1) в первом, в 2 раза
 2) в первом, в 4 раза
 3) во втором, в 2 раза
 4) во втором, в 4 раза

5. На поверхности воды на плавающем лодке действует сила Архимеда 50 Н. Каким примерно станет значение этой силы после того, как человек дополнительно вдыхает воздух объемом 1 дм³?
 1) 510 Н
 2) 501 Н
 3) 500 Н
 4) 499 Н

6. Почему в вертикально расположенном насосе при движении поршня вверх да поднимается вслед за ним?
 1) частицы воды притягиваются полярностью поршня, поэтому вода движется за ним
 2) движущийся поршень увлекает за собой воду

При установлении теплового равновесия между двумя телами у них становятся одинаковыми значения
 1) веса
 2) массы
 3) температуры
 4) температуры, массы и веса

При установлении теплового равновесия между двумя телами у них становятся одинаковыми значения
 1) температура газа повышается, то
 2) увеличивается давление газа
 3) увеличивается объем газа
 4) увеличивается скорость хаотического движения его частиц
 5) увеличивается давление газа, увеличивается его объем и скорость хаотического движения частиц

Чтобы точно определить температуру горячей воды в стакане, нужно
 1) вынуть термометр из воды, быстро вынуть и снять показания
 2) вынуть термометр из воды и быстро снять показания, не вынимая термометр из воды
 3) вынуть термометр из воды, подержать его 10–15 мин и снять показания, не вынимая термометр из воды
 4) вынуть термометр из воды, подержать его 10–15 мин, перестанут изменяться показания, и снять показания, не вынимая термометр из воды

Одинаковые сосуды при одинаковых значениях давления и температуры герметично закрыты и стали налиты в сосуд А воздух, насыщенный паром его воды. При одинаковом нагревании давление в сосуде Б повышалось быстрее

9

О. Ф. Кабардин

Физика

5

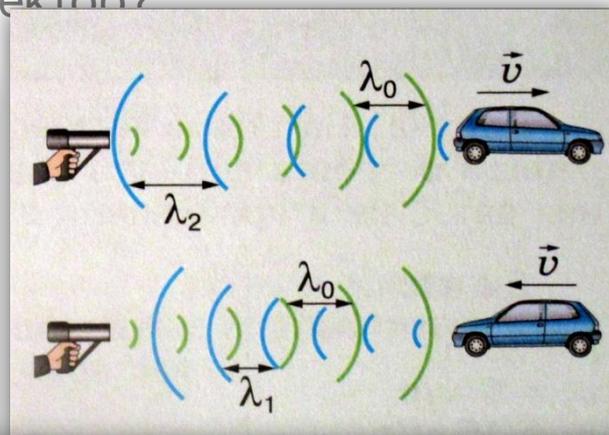


ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Познавательные УУД

Ситуация 1:

Как измеряет скорость автомобиля
автоинспектор?



$$A = -Fs = 0 - \frac{mv^2}{2} = -\frac{mv^2}{2}. \quad (15.10)$$

Отсюда скорость v автомобиля перед началом торможения равна:

$$v = \sqrt{\frac{2Fs}{m}}. \quad (15.11)$$

Сила трения на горизонтальной поверхности равна $F = \mu mg$, поэтому

$$v = \sqrt{2\mu gs}, \quad (15.12)$$

где μ — коэффициент трения; g — ускорение свободного падения.

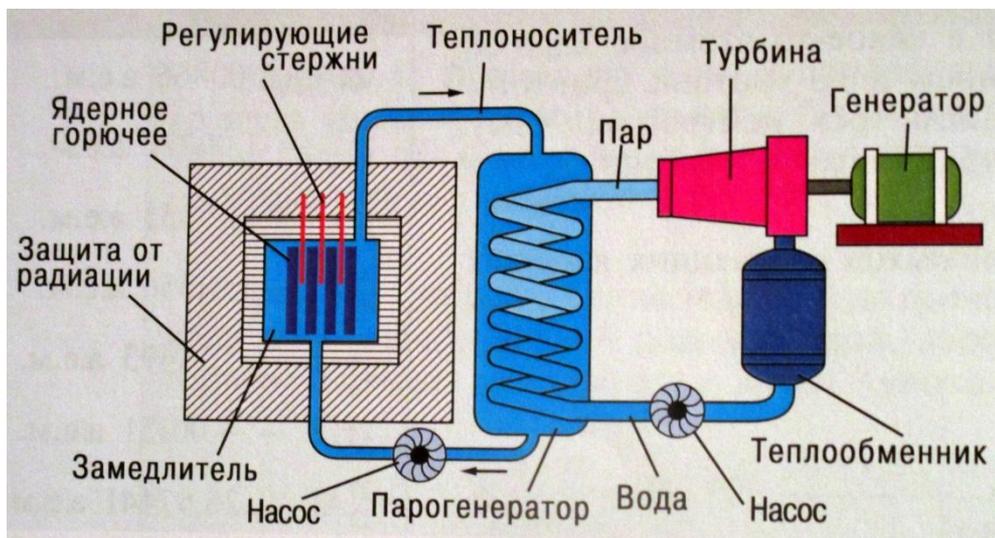


ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Перспектива научных открытий

Ситуация 2:

На чем основана работа АЭС?



Пример решения задачи

Задача. Тепловая мощность современного ядерного реактора на атомной электростанции равна 3 млрд Вт. Вычислите расход урана-235 за год. Сколько природного урана нужно использовать для получения такого количества урана-235? Сколько урановой руды с содержанием 0,1% урана нужно переработать для получения такого количества урана? Выход реакции деления ядра урана равен 200 МэВ.

Решение

Выразим выход ядерной реакции деления ядра урана в джоулях:

$$E = 200 \text{ МэВ} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж/МэВ} = 3,2 \cdot 10^{-11} \text{ Дж.}$$

Вычислим число ядер урана-235, делящихся в реакторе за 1 с при мощности выделения энергии в нём 3 млрд Вт:

$$n = \frac{3 \cdot 10^9 \text{ Вт}}{3,2 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}} \approx 9,4 \cdot 10^{19} \text{ ядер/с.}$$

Число ядер, делящихся за год, равно:

$$N = nt \approx 9,4 \cdot 10^{19} \text{ ядер/с} \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ с} \approx 3 \cdot 10^{27} \text{ ядер.}$$

Масса m ядра изотопа урана-235 в килограммах равна:

$$m \approx 235 \text{ а.е.м.} \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг/а.е.м.} \approx 3,90 \cdot 10^{-25} \text{ кг.}$$

Вычислим массу M урана-235, расходуемого в реакторе за год:

$$M = mn \approx 3,90 \cdot 10^{-25} \text{ кг} \cdot 3 \cdot 10^{27} \approx 1170 \text{ кг.}$$

Масса M_n природного урана с таким количеством урана-235 равна:

$$M_n \approx M \cdot 140 \approx 164 \text{ 000 кг.}$$

Масса руды M_p ещё в 1000 раз больше:

$$M_p \approx 164 \text{ 000 000 кг} \approx 164 \text{ 000 т.}$$



ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Личностные УУД (безопасность, соблюдение правил)

Ситуация 3:

Определение скорости автомобиля перед столкновением и энергии, затраченной на разрушение автомобиля

Пример решения задачи

Задача. Легковой автомобиль массой 2 т выехал на встречную полосу движения и столкнулся с грузовым автомобилем массой 4 т, движущимся навстречу со скоростью 72 км/ч. В результате столкновения произошли разрушения в обоих автомобилях без их перемещения от места столкновения. После столкновения движение автомобилей прекратилось. Определите скорость легкового автомобиля перед столкновением и энергию, затраченную на разрушение автомобилей.

Дано:

$$\begin{aligned} m_1 &= 2 \text{ т} = 2000 \text{ кг} \\ m_2 &= 4 \text{ т} = 4000 \text{ кг} \\ v_2 &= 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с} \end{aligned}$$

$$v_1 = ? \quad E = ?$$

Решение

Так как автомобили остались на месте столкновения, их суммарный импульс после столкновения был равен нулю. По закону сохранения импульса сумма импульсов автомобилей до и после столкновения одинакова, следовательно, выполняется равенство

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v} = 0.$$

Отсюда находим модуль скорости легкового автомобиля:

$$v_1 = \frac{m_2 v_2}{m_1}, \quad v_1 = \frac{4000 \text{ кг} \cdot 20 \text{ м/с}}{2000 \text{ кг}} = 40 \text{ м/с} = 144 \text{ км/ч}.$$

Скорость автомобилей после столкновения равна нулю, следовательно, кинетическая энергия обоих автомобилей была затрачена на их взаимное разрушение:

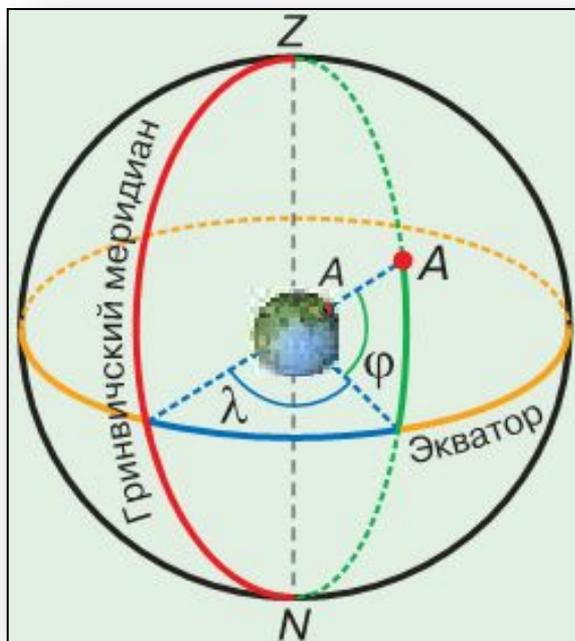
$$E = E_{k1} + E_{k2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{2000 \text{ кг} \cdot 1600 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2} + \frac{4000 \text{ кг} \cdot 400 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2} = 2\,400\,000 \text{ Дж}.$$

Ответ: $v_1 = 144 \text{ км/ч}$, $E = 2400 \text{ кДж}$.



ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Ситуация 4:
Координаты небесных тел.



Ситуация 5:
Пример инертности.





УРОК С УМК «АРХИМЕД»

В учебниках заложены проекты содержания обучения и методики проведения уроков

- в параграфе рассматривается одна тема*
- описаны возможные демонстрационные опыты*
- даны наборы задач*
- предложены опыты и экспериментальные задания
для самостоятельного выполнения учащимися*



ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ УРОКА

1. Проблематизация, актуализация, мотивация

Цель: включение в учебную деятельность

Как правило:

фронтальная работа с классом, **учебные ситуации** (дидактические игры, проблемы, опыты, замеченные противоречия, опережающие домашние задания, инсценировки, обращение к значимой для детей проблематике, опрос, и т.д.), **ИКТ**

Итог: осознание проблемы, самостоятельная постановка учебной задачи





ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ УРОКА

2. Первичное ознакомление: “включение” в целенаправленное действие

Как правило:

- работа в парах, малых группах,
- учитель – консультант, участник, организатор
- **учебные ситуации:** дидактическая игра, поисковая активность
- **ИКТ:** работа с готовыми ИКТ-ресурсами (наблюдение, поиск информации, поиск закономерностей, установление соответствия, работа с моделями и др.)



Итог: осознание смыслов, самостоятельное “открытие” нового знания



УРОК С УМК «АРХИМЕД»

Упражнения на размерность

ки стекла (рис. 9.3), обработки деталей из самых твёрдых материалов. А менее плотный графит, состоящий из таких же атомов, но расположенных далеко друг от друга, настолько непрочное вещество, что разрушается при трении о бумагу. На этом свойстве графита основано письмо и рисование карандашом (рис. 9.4).

При измерении массы в килограммах и объёма в кубических метрах плотность вещества выражается в килограммах на кубический метр, при измерении массы в граммах и объёма в кубических сантиметрах плотность вещества выражается в граммах на кубический сантиметр:

$$\frac{1 \text{ кг}}{1 \text{ м}^3} = 1 \text{ кг/м}^3, \quad \frac{1 \text{ г}}{1 \text{ см}^3} = 1 \text{ г/см}^3$$

Так как $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$, а $1 \text{ м}^3 = 1\,000\,000 \text{ см}^3$, то вещество плотностью 1000 кг/м^3 имеет плотность 1 г/см^3 :

$$1000 \text{ кг/м}^3 = \frac{1000 \text{ кг}}{1 \text{ м}^3} = \frac{1\,000\,000 \text{ г}}{1\,000\,000 \text{ см}^3} = 1 \text{ г/см}^3$$

Такова плотность жидкой воды.

Пример решения задачи

Задача. Вычислите массу слитка золота, размеры которого соответствуют размерам рюкзака школьника $30 \times 20 \times 50 \text{ см}$. Плотность золота $19\,300 \text{ кг/м}^3$.

Решение:

Массу m_2 слитка золота при известном значении плотности золота ρ_2 можно вычислить по формуле $m_2 = \rho_2 V$, где V — объём слитка.

Вычислим объём V слитка золота по указанным размерам рюкзака:

$$V = 0,3 \text{ м} \cdot 0,2 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} = 0,03 \text{ м}^3.$$

Вычислим массу золотого слитка:

$$m_2 = 19\,300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,03 \text{ м}^3 = 579 \text{ кг}.$$

Ответ: $m_2 = 579 \text{ кг}$. Заполненный золотым слитком рюкзак оказался очень тяжёлым!

Задача 9.1. Известно, что средняя плотность тела человека примерно равна плотности воды 1000 кг/м^3 . Зная массу своего тела, вычислите его объём.

Задача 9.2. Для заполнения воздушного шара объёмом 500 м^3 понадобится 45 кг газа водорода. Определите плотность водорода в шаре и сравните её с плотностью воды.

Вопросы

1. Что такое плотность вещества?
2. Зависит ли плотность вещества от объёма и массы тела?
3. Зависит ли масса тела от его объёма при постоянной плотности вещества?
4. От чего зависит плотность вещества?

Плотность твёрдых веществ

Вещество	Плотность ρ , кг/м^3
Алюминий	2700
Вольфрам	19 300
Графит	2265
Железо	7900
Золото	19 300
Лёд	900
Медь	8960
Платина	21 450
Свинец	11 300
Серебро	10 500
Сталь	7800

Экспериментальное задание 9.1

Работаем самостоятельно

Измерение плотности вещества

Оборудование: весы с разновесом, измерительная линейка, деревянный брусок.
Определите плотность вещества бруска.

Порядок выполнения задания

1. Измерьте линейкой длину, ширину и высоту бруска. Вычислите объём бруска.
2. Измерьте массу бруска с помощью весов. Вычислите плотность вещества бруска.





УРОК С УМК «АРХИМЕД»

Экспериментальное задание с дополнительными вопросами



§ 9. Плотность вещества

9.1. Закончите предложение, подчеркнув правильное его продолжение.

При таянии льда объём воды уменьшается, при этом плотность воды:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

9.2. Закончите предложение, подчеркнув правильное его продолжение.

На рисунке 9.1 изображены четыре тела одинаковой массы. Из этих тел наибольшей плотностью обладает:

- 1) тело 1;
- 2) тело 2;
- 3) тело 3;
- 4) тело 4.

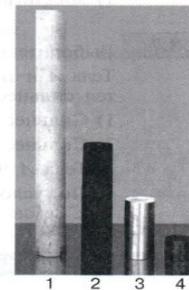


Рис. 9.1

9.3. Экспериментальное задание 9.1

Измерение плотности вещества

Запишите результаты выполнения задания.

9.4. В твёрдом состоянии 1 см^3 алюминия содержит примерно столько же атомов, сколько 1 см^3 золота, но плотность алюминия примерно в 7 раз меньше плотности золота. Объясните почему.

9.5. Драгоценный камень алмаз и графит карандаша состоят из одинаковых атомов, называемых атомами углерода, но плотность алмаза почти в 2 раза больше плотности графита. Объясните почему.



ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ УРОКА

3. Отработка и закрепление

Цель: “включение” в тренировочную деятельность

Как правило:

- **самостоятельная работа** – индивидуальная, в парах, группах, взаимооценка, с обязательным обсуждением
- учитель – консультант, участник, модификатор
- **учебные ситуации:** “Проверь себя”, “Составляем инструкцию”, “Делаем памятку” и т.д.
- **ИКТ:** работа с тренажерами, ИКТ-ресурсами и инструментами



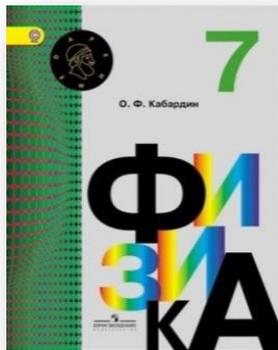
Итог: освоение нового знания/
способа действий на уровне
исполнительской компетенции



УРОК С УМК «АРХИМЕД»

Экспериментальное задание

Самостоятельное решение задач



ки стекла (рис. 9.3), обработки деталей из самых твёрдых материалов. А менее плотный графит, состоящий из таких же атомов, но расположенных далеко друг от друга, настолько непрочное вещество, что разрушается при трении о бумагу. На этом свойстве графита основано письмо и рисование карандашом (рис. 9.4).

При измерении массы в килограммах и объёма в кубических метрах плотность вещества выражается в килограммах на кубический метр, при измерении массы в граммах и объёма в кубических сантиметрах плотность вещества выражается в граммах на кубический сантиметр:

$$\frac{1 \text{ кг}}{1 \text{ м}^3} = 1 \text{ кг/м}^3, \quad \frac{1 \text{ г}}{1 \text{ см}^3} = 1 \text{ г/см}^3$$

Так как $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$, а $1 \text{ м}^3 = 1\,000\,000 \text{ см}^3$, то вещество плотностью 1000 кг/м^3 имеет плотность 1 г/см^3 :

$$1000 \text{ кг/м}^3 = \frac{1000 \text{ кг}}{1 \text{ м}^3} = \frac{1\,000\,000 \text{ г}}{1\,000\,000 \text{ см}^3} = 1 \text{ г/см}^3$$

Такова плотность жидкой воды.

Пример решения задачи

Задача. Вычислите массу слитка золота, размеры которого соответствуют размерам рюкзака школьника $30 \times 20 \times 50 \text{ см}$. Плотность золота $19\,300 \text{ кг/м}^3$.

Решение:

Массу m_2 слитка золота при известном значении плотности золота ρ_2 можно вычислить по формуле $m_2 = \rho_2 V$, где V — объём слитка.

Вычислим объём V слитка золота по указанным размерам рюкзака:

$$V = 0,3 \text{ м} \cdot 0,2 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} = 0,03 \text{ м}^3.$$

Вычислим массу золотого слитка:

$$m_2 = 19\,300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,03 \text{ м}^3 = 579 \text{ кг}.$$

Ответ: $m_2 = 579 \text{ кг}$. Заполненный золотым слитком рюкзак оказался очень тяжёлым!

Задача 9.1. Известно, что средняя плотность тела человека примерно равна плотности воды 1000 кг/м^3 . Зная массу своего тела, вычислите его объём.

Задача 9.2. Для заполнения воздушного шара объёмом 500 м^3 понадобится 45 кг газа водорода. Определите плотность водорода в шаре и сравните её с плотностью воды.

Вопросы

1. Что такое плотность вещества?
2. Зависит ли плотность вещества от объёма и массы тела?
3. Зависит ли масса тела от его объёма при постоянной плотности вещества?
4. От чего зависит плотность вещества?

Плотность твёрдых веществ

Вещество	Плотность ρ , кг/м ³
Алмаз	3815
Алюминий	2700
Вольфрам	19 300
Графит	2265
Железо	7900
Золото	19 300
Лёд	900
Медь	8960
Платина	21 450
Свинец	11 300
Серебро	10 500
Сталь	7800

Экспериментальное задание 9.1

Работаем самостоятельно

Измерение плотности вещества

Оборудование: весы с разновесом, измерительная линейка, деревянный брусок. **Определите плотность вещества бруска.**

Порядок выполнения задания:

1. Измерьте линейкой длину, ширину и высоту бруска. Вычислите объём бруска.
2. Измерьте массу бруска с помощью весов. Вычислите плотность вещества бруска.





УРОК С УМК «АРХИМЕД»

Вопросы для самоконтроля



Механические явления

§ 9. Плотность вещества

- 9.1.** Закончите предложение, подчеркнув правильное его продолжение.
При таянии льда объём воды уменьшается, при этом плотность воды:
1) увеличивается;
2) уменьшается;
3) не изменяется.
- 9.2.** Закончите предложение, подчеркнув правильное его продолжение.
На рисунке 9.1 изображены четыре тела одинаковой массы. Из этих тел наибольшей плотностью обладает:
1) тело 1; 2) тело 2;
3) тело 3; 4) тело 4.

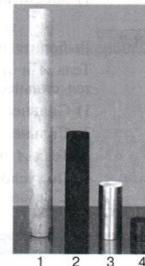


Рис. 9.1

9.3. Экспериментальное задание 9.1

Измерение плотности вещества

Запишите результаты выполнения задания.

- 9.4.** В твёрдом состоянии 1 см^3 алюминия содержит примерно столько же атомов, сколько 1 см^3 золота, но плотность алюминия примерно в 7 раз меньше плотности золота. Объясните почему.
- 9.5.** Драгоценный камень алмаз и графит карандаша состоят из одинаковых атомов, называемых атомами углерода, но плотность алмаза почти в 2 раза больше плотности графита. Объясните почему.





ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ УРОКА

4. Обобщение, систематизация, применение “включение” в продуктивную деятельность

Как правило:

- проектная деятельность с последующей презентацией
- учитель – консультант, участник, организатор
- **учебные ситуации:** “Составляем обобщающую таблицу”, “Виртуальный музей/путешествие”, “Летопись ...”, “Составляем электронное пособие”, “Подарки” и. т.п.
- **ИКТ:** работа с инструментами ИКТ с целью создания новых объектов



Итог: освоение нового знания/способа действий на уровне их произвольного использования в ситуации максимально приближенной к реальной; интеграция и перенос знаний





УРОК С УМК «АРХИМЕД»

В дополнительной части параграфа экспериментальные задания по определению плотности жидкости и твердого тела

Экспериментальное задание 9.2

Работаем самостоятельно



Рис. 9.5. Взвешивание стакана с жидкостью

Измерение плотности жидкости

Оборудование: стакан, неизвестная жидкость, измерительный цилиндр, весы с разновесом.
Используя весы и измерительный цилиндр, определите плотность жидкости.

- Порядок выполнения задания
1. Поставьте стакан с жидкостью на весы и измерьте массу m_1 стакана и жидкости (рис. 9.5).
 2. Перелейте жидкость в измерительный цилиндр и определите её объём V (рис. 9.6).
 3. Поставьте пустой стакан на весы и измерьте массу m_2 стакана (рис. 9.7). Вычислите массу m жидкости:

$$m = m_1 - m_2.$$



Рис. 9.6. Измерение объёма жидкости



Рис. 9.7. Взвешивание стакана без жидкости

4. По найденным значениям массы жидкости и объёма вычислите плотность жидкости.
Перенесите таблицу 9.2 в свою тетрадь. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

Таблица 9.2

m_1 , г	m_2 , г	$m = m_1 - m_2$, г	V , см ³	ρ , г/см ³

Плотность жидкостей	
Жидкость	Плотность ρ , кг/м ³
Летучая кислота	1513
Ацетон	790
Бензин	720
Вода (при $t = 4^\circ\text{C}$)	999,973
Масло подсолнечное	926
Нефть	730–940
Ртуть	13 545
Серная кислота (100%)	1840
Спирт этиловый	789
Уксус	1020
Эфир этиловый	714

Дискуссия

Почему озёра зимой не промерзают до дна?

Рассмотрите таблицу зависимости плотности воды от температуры и попробуйте найти ответ на этот вопрос.

Плотность ρ воды при разной температуре t и нормальном атмосферном давлении					
t , °C	ρ , кг/м ³	t , °C	ρ , кг/м ³	t , °C	ρ , кг/м ³
0	999,841	4	999,973	8	999,849
1	999,900	5	999,965	9	999,781
2	999,941	6	999,941	10	999,700
3	999,965	7	999,902		

Экспериментальное задание 9.3

Работаем самостоятельно

Измерение плотности твёрдого тела

Оборудование: исследуемое тело, неизвестная жидкость, измерительный цилиндр, весы с разновесом.

С помощью весов и измерительного цилиндра определите плотность твёрдого тела такой формы, при которой не удаётся вычислить объём путём измерений помощью линейки.

Порядок выполнения задания

Для измерения объёма твёрдого тела небольших размеров любой формы может быть использован измерительный цилиндр. Для этого в измерительный цилиндр наливают некоторое количество жидкости, не растворяющей и не разбухающей исследуемое тело. Измеряется объём V_1 налитой жидкости (рис. 9.8).

Затем исследуемое тело полностью погружается в жидкость, её уровень в измерительном цилиндре повышается. Объём V_2 , отсчитываемый по шкале цилиндра (рис. 9.9), является суммой объёма V_1 жидкости и объёма V погружённого в жидкость тела:

$$V_2 = V_1 + V.$$

Отсюда объём V погружённого в жидкость тела равен:

$$V = V_2 - V_1.$$

Измерив массу m тела на весах, можно вычислить его плотность:

$$\rho = \frac{m}{V}.$$

Проведите необходимые измерения и вычисления и определите плотность тела.

Перенесите таблицу 9.3 в свою тетрадь. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

Таблица 9.3

V_1 , см ³	V_2 , см ³	$V = V_2 - V_1$, см ³	m , г	ρ , г/см ³



Рис. 9.8



Рис. 9.9

Дискуссия
Я





СОСТАВ УМК «АРХИМЕД»



- Рабочая программа (7-9 кл.)
- Учебник + ЭФУ



- Рабочая тетрадь
- Книга для учителя
- Поурочные разработки





ЭФУ ФИЗИКА, 7-9 класс

Кабардин О.Ф.

Что необходимо сделать,
чтобы приступить к работе с ЭФУ?



ФИПИ

ПОДГОТОВЬСЯ К ЕГЭ 2018!

ОТ СОЗДАТЕЛЕЙ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

10% СКИДКА ПРИ ЗАКАZE

КАТАЛОГ КАК ЗАКАЗАТЬ ДОСТАВКА И ОПЛАТА СПЕЦПРОЕКТЫ

Как приобрести ЭФУ?

- ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК
- "ПРОСВЕЩЕНИЕ" - ПАРТНЕР ГИЗ-2017
- ММКВЯ 2017
- ГОРОД ОБРАЗОВАНИЯ 2017
- ОТКРЫТАЯ ЭКСПЕРТИЗА УЧЕБНИКОВ И ПОСОБИЙ
- АКАДЕМИЯ ПРОСВЕЩЕНИЯ
- СФЕРЫ
- МОЯ БУДУЩАЯ ПРОВЕССИЯ
- ПРОЙДИ ТЕСТ НА ФИНАНСОВУЮ ГРАМОТНОСТЬ
- ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ
- ДОШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
- НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА
- КОРРЕКЦИОННАЯ ПЕДАГОГИКА
- ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ШКОЛ И МИГРАНТОВ
- АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
- ИСПАНСКИЙ ЯЗЫК
- НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
- ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК
- ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ»
- EXPRESS PUBLISHING
- КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК
- ИСТОРИЯ



кабардин

ПРОСВЕЩЕНИЕ

ФИПИ

ПОДГОТОВЬСЯ К ОГЭ

ОТ СОЗДАТЕЛЕЙ

10%

Физика. 10 кл. Углубленный уровень

Физика. 9 класс

Физика. 9 класс. Электронная форма учебника Кабардина О.Ф. (Полная версия)

Физика. 10 класс. Электронная форма учебника Кабардина О.Ф., Орлова В.А., Эвевич Э.Е. и др. (Полная версия)

КАТАЛОГ КАК ЗАКАЗАТЬ ДОСТАВКА И ОПЛАТА СПЕЦПРОЕКТЫ

Русский язык. ОГЭ. Уст...

Горланова О. В.

ПРОСВЕЩЕНИЕ

Поиск книг по названию/предмету/автору/ISBN

Войти Корзина

www.prosv.ru КАТАЛОГ КАК ЗАКАЗАТЬ ДОСТАВКА И ОПЛАТА СПЕЦПРОЕКТЫ

Главная / Каталог / Основное образование (5-9 классы) / Физика / Физика. 9 класс. Электронная форма учебника Кабардина О.Ф. (Полная версия)

Физика. 9 класс. Электронная форма учебника Кабардина О.Ф. (Полная версия)

Линия УМК: Физика. Кабардин О.Ф. Архимед (7-9)

Серия: Архимед

Доступно: Печатная версия книги

94,00 Р

[В КОРЗИНУ](#)

Аннотация
Предлагаемый учебник - основной элемент УМК «Архимед» по физике для 9 класса. Он обеспечивает возможность достижения образовательных результатов (личностных, метапредметных и предметных) по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Материал учебника предполагает изучение всех тем курса физики на уровне ознакомления с физическими явлениями, формирования основных физических понятий, определения физических величин, приобретения умения измерять физические...

[Читать полностью](#)

Артикул	21-0413-02
Класс/Возраст	9 кл.

[Все характеристики](#)



РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ

Задания к каждому параграфу

- Вопросы к тексту параграфа
- Задания с выбором ответа
- Задания на заполнение схем и таблиц
- Задания на построения (графики, ход лучей, сложение сил и т.д.)
- Работа с рисунками
- Дополнительные задачи по теме
- Бланки для решения задач
- **Бланки лабораторных работ**



§ 28. Электромагнитные волны и их свойства

28.1. Запишите гипотезы Майкла Фарадея и Джеймса Максвелла о возникновении вихревого магнитного и электрического полей.

Гипотеза Фарадея:

Гипотеза Максвелла:

Схема:

Схема:

28.2. Сформулируйте гипотезу Максвелла о процессе распространения в пространстве изменяющихся электрических и магнитных полей:

Изобразите схематически процесс распространения электромагнитной волны:

28.3. Чему равна скорость электромагнитной волны?

$c =$ _____ м/с \approx _____ км/с

Какое физическое явление распространяется с такой же скоростью, как и электромагнитная волна? _____

28.4. Кто, когда и как экспериментально подтвердил существование электромагнитных волн?

Схема эксперимента:

По какой формуле Герц определил скорость электромагнитной волны?

Какой факт является доказательством того, что свет — электромагнитная волна? _____

Какую теорию подтверждают опыты Герца с электромагнитными волнами — дальнего действия или ближнего действия? _____

28.5. Заполните с помощью учебника таблицу «Виды и свойства электромагнитных излучений».

Таблица					
Вид излучения					
Длина волны					
Источники излучения					
Свойства излучения					

28.6. Экспериментальное задание 28.1

Тема эксперимента:

Результаты эксперимента:



Рис. 28.1

Сделайте вывод:

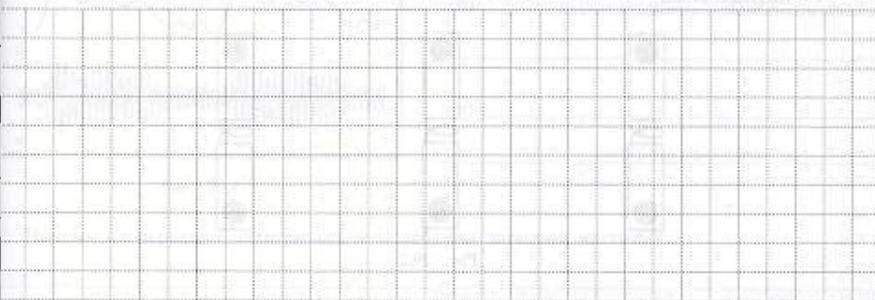
28.7. Какими свойствами обладают электромагнитные волны?

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

28.8. Как используется на практике свойство отражения электромагнитных волн? _____

Что такое радиолокатор и как он работает? _____

28.9. Задача. На каком расстоянии от антенны радиолокатора находится самолёт, если отражённый от него радиосигнал возвратился обратно через 20 мкс?



Экспериментируем с переменным током

1. Как определить число витков в катушках трансформатора, если у вас имеется источник переменного тока, много изолированной проволоки и вольтметр переменного напряжения?
2. Можно ли с помощью постоянного магнита узнать, постоянный или переменный ток протекает в электрической лампочке?
3. Неизвестно, с какой стороны находится источник тока в двухпроводной цепи. Можно ли это определить с помощью вольтметра?



Методическая помощь учителю

Книга для учителя



- методологические главы
- тематические тесты
- итоговые тесты
- коды правильных ответов на задания тестов
- размещение на сайте



§ 28. Электромагнитные волны и их свойства

Наиболее важным для понимания в этой теме является развитие предположений Майкла Фарадея об электрических и магнитных полях, на основе которых Джеймс Клерк Максвелл выдвинул гипотезу. Согласно гипотезе Максвелла любое изменение электрического поля сопровождается возникновением вихревого магнитного поля так же, как изменения магнитного поля порождают вихревое электрическое поле при электромагнитной индукции. Процесс взаимного порождения изменяющимся электрическим полем магнитного поля и изменяющимся магнитным полем электрического поля может неограниченно распространяться в пространстве. Этот процесс и называется электромагнитной волной.

Из теории Максвелла следует, что в вакууме скорость c электромагнитной волны должна быть равна

$$c = 299\,792\,458 \text{ м/с} \approx 300\,000 \text{ км/с.}$$

На этом этапе ознакомления с историей открытия электромагнитных волн важно обратить внимание учащихся на общую закономерность взаимосвязи научной гипотезы и физического эксперимента. Когда гипотеза не только объясняет уже открытые явления, но и предсказывает новые неизвестные явления, возникает необходимость в проведении новых экспериментов для проверки существования явлений, предсказанных гипотезой.

Для подтверждения гипотезы Максвелла о существовании электромагнитного поля необходимо было экспериментальное открытие электромагнитных волн и измерение скорости их распространения.

Открытие электромагнитных волн Генрихом Герцем и измерение скорости их распространения подтвердили гипотезу Максвелла, тем самым произошло превращение гипотезы в физическую теорию электромагнетизма.

Вычисленная на основе гипотезы Максвелла скорость электромагнитной

волны совпала с наблюдаемой в опытах скоростью света. Это совпадение подтверждало предположение Фарадея об электромагнитной природе света.

При ознакомлении с гипотезой Максвелла и открытием электромагнитных волн Герцем полезно использовать таблицу 4 к разделу «Электромагнитные колебания и волны».

Различные виды электромагнитных излучений и их свойства нужно рассмотреть на отдельном уроке. Возможный вариант изучения этой темы — подготовка кратких выступлений учащимися по заранее распределенным темам. Представленные в учебнике материалы по темам: радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновские лучи, гамма-излучение, свойства электромагнитных волн, радиолокация — могут служить основой для подготовки сообщений.

Логическим завершением изучения этой темы может служить выполнение **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ 28.1** по исследованию свойств электромагнитных волн. Это экспериментальное задание можно выполнить коллективно в классе или предложить для самостоятельного выполнения желающим в качестве домашнего эксперимента.

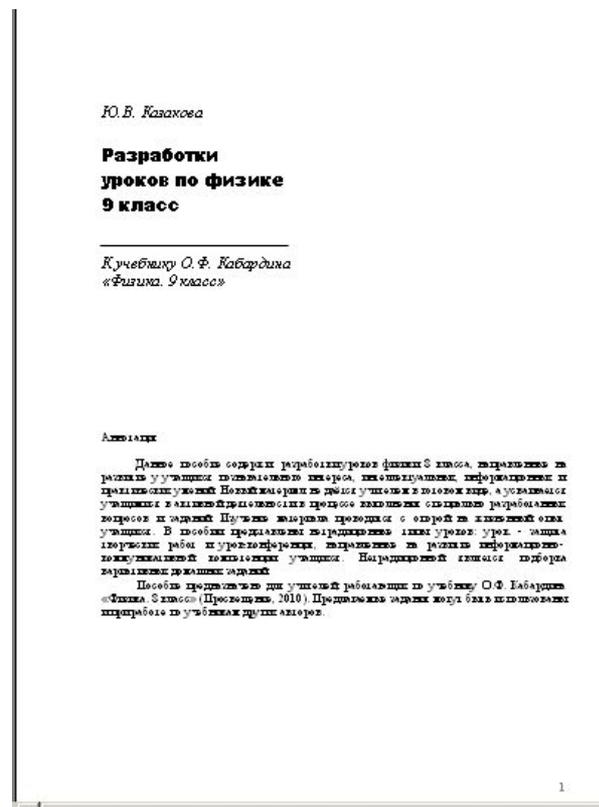
Для выполнения этого экспериментального исследования нужны два мобильных телефона, пластмассовая или стеклянная коробка с крышкой, металлическая фольга. Результатом выполнения экспериментов будет обнаружение способности электромагнитных волн проникать сквозь преграды из диэлектрика и их неспособность проникать сквозь проводящие преграды, например сквозь металлическую фольгу.

Эти эксперименты при выполнении в классе можно дополнить опытом, в котором мобильный телефон помещают под вакуумный колпак для проверки способности электромагнитных волн распространяться в вакууме.



ПОУРОЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Поурочное планирование Конспект каждого урока





ПОУРОЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Особенности разработок уроков

- Цели образовательные и развивающие
- Задачи урока
- Урок выстраивается в форме диалога с учащимися
- Задания на развитие мыслительных операций
- Задания на развитие информационных умений
- Вопросы для рефлексии в конце урока
- Дифференцированные домашние задания (экспериментальные задания и задания, выполняемые с применением ИКТ)

Урок – защита творческих работ

Урок - семинар



Подведение итогов урока

- ◆ Что нового вы сегодня узнали?
- ◆ Чему вы научились?
- ◆ Какие у вас есть вопросы по данной теме?

Домашнее задание

Прочитайте § 27 (с. 120—121 учебника), ответьте на вопросы (с. 121).

*Прочитайте § 27 (с. 122—123), ответьте на вопросы (с. 123).

Урок 46 Электромагнитные волны

Цель урока: сформировать представление о единстве и взаимосвязи электрического и магнитного полей; дать представление об основных положениях электромагнитной теории Максвелла и опытным доказательстве Герцем существования электромагнитных волн; сформировать понятия об электромагнитной волне, скорости распространения электромагнитной волны и длине волны.

Демонстрации. Анимация процесса распространения электромагнитной волны.

Ход урока

Проверка домашнего задания

1. Что называется электрическим колебательным контуром?
2. Какие электромагнитные колебания называются свободными?
3. Колебания каких величин происходят при разрядке конденсатора через катушку?
4. Опишите, как происходят свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре.
5. Почему свободные колебания в колебательном контуре затухают?
6. Что называется периодом колебаний в контуре?

Задача урока. Выяснить, какая существует связь между электрическим и магнитным полями.

Максвелл... сделал всю оптику частной главой электромагнетизма.

Луи де Бройль

Подумайте над вопросами

1. Какое поле создаёт вокруг себя заряженное тело, находящееся в вагоне движущегося поезда?
Вы в о.д. Разделение поля на электрическое и магнитное условно, оно зависит от условий наблюдения. Электрическое и магнитное поля — это проявление единого электромагнитного поля при различных условиях.
2. Как можно объяснить возникновение индукционного тока в замкнутом контуре при его движении относительно неподвижного постоянного магнита?

(Магнитное поле действует на движущиеся вместе с контуром свободные электроны, и сила Лоренца заставляет их перемещаться вдоль контура.)

3. Как можно объяснить возникновение индукционного тока в неподвижном замкнутом контуре при движении относительно него постоянного магнита? Какая сила заставляет электроны перемещаться вдоль контура?

Ответ на этот вопрос нашёл Джеймс Клерк Максвелл.

В 1864 г. Дж. Максвелл создал теорию электромагнитного поля. Он теоретически:

- доказал, что электрическое и магнитное поля — это частные проявления единого электромагнитного поля.

Всякое изменение во времени магнитного поля порождает в окружающем пространстве вихревое переменное электрическое поле, а всякое изменение электрического поля порождает вихревое переменное магнитное поле.

Порождающие друг друга переменные электрическое и магнитное поля образуют единое электромагнитное поле;

- предсказал существование электромагнитных волн.

Электромагнитная волна — это распространяющиеся в пространстве переменные электрическое и магнитное поля, порождающие взаимно друг друга.

Демонстрация. Анимация процесса распространения электромагнитной волны;

- рассчитал их скорость.

$$c = 299\,792\,458 \text{ м/с} \approx 300\,000 \text{ км/с};$$

- предположил, что свет — электромагнитная волна.

Вычисленная Максвеллом скорость электромагнитной волны совпала с экспериментально определённой скоростью света.

В 1886 г. Генрих Герц создал первую в мире антенну — устройство для излучения или приёма электромагнитных волн. В антенне происходят колебания электрических зарядов (переменный ток), которые сопровождаются излучением электромагнитных волн, имеющих частоту, равную частоте колебаний зарядов (частоте переменного тока).

В 1887 г. Генрих Герц, проводя опыты с открытым колебательным контуром, доказал существование электромагнитных волн и измерил их скорость.

7 мая 1895 г. Александр Степанович Попов впервые продемонстрировал возможность использования электромагнитных волн для передачи информации без применения проводов.

Источником электромагнитных волн являются ускоренно движущиеся электрические заряды.

Примеры ускоренного движения заряженных частиц	Где наблюдаются
Переменный ток	Провода, ЛЭП
Заряды, совершающие колебания	Антенна
Заряды, совершающие торможение	Столкновение электронов с анодом в рентгеновской трубке
Разогнающиеся заряды	Электронно-лучевая трубка
Заряды, движущиеся по окружности	Ускорители заряженных частиц

Длина электромагнитной волны $\lambda = \frac{c}{\nu} = c \cdot T$.

• По международному соглашению длина волны, на которой суда передают сигнал бедствия SOS, равна 600 м. Чему равна частота этого радиосигнала?

Ответьте на вопросы и выполните задание.

1. Как создаётся магнитное поле?
2. Какое поле создаёт магнит, лежащий на столе в вагоне движущегося поезда?
3. Как образуется электромагнитная волна?
4. Что является источником электромагнитной волны? Приведите примеры.
5. Назовите основные положения электромагнитной теории Максвелла.
6. Кто впервые обнаружил электромагнитные волны?
7. Как называется устройство для излучения и приёма радиоволн? Кто его изобрёл?
8. Как было доказано, что свет — это электромагнитная волна?
9. Кто впервые использовал электромагнитные волны для передачи информации?
10. Электромагнитная волна перешла из одной среды в другую, например из воздуха в воду. Как изменились при этом её скорость, частота, длина волны?

Подведение итогов урока

- ♦ Что нового вы сегодня узнали?
- ♦ Какие у вас есть вопросы по данной теме?

Домашнее задание

Прочитайте § 28 (с. 124—127 учебника), ответьте на вопросы (с. 125).

Подготовьте презентацию по одной из тем: «Радиоволны», «Инфракрасное излучение», «Видимый свет», «Ультрафиолетовое излучение», «Рентгеновское излучение», «Гамма-излучение», «Всеволоновая астрономия», или тест в картинках «Виды электромагнитного излучения». Для создания презентации можно использовать

материалы сайтов: www.ru.wikipedia.org, <http://ru.science.wikia.com>, <http://www.astronet.ru>, <http://elementy.ru/posters/spectrum>.

Для обеспечения единой формы подачи материала о видах электромагнитного излучения учащимся рекомендуется подготовить выступление по плану:

1. Название излучения, интервал длин волн (частот), место на шкале электромагнитного излучения.
2. История открытия излучения.
3. Источники излучения (естественные и искусственные).
4. Методы регистрации излучения.
5. Влияние излучения на жизнь и здоровье человека.
6. Способы предотвращения вредного воздействия.
7. Использование данного излучения человеком.

Урок 47 Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн

Цель урока: закрепить представление о единстве и взаимосвязи электрического и магнитного полей; сравнить электромагнитные и механические (звуковые) волны; сформулировать свойства электромагнитных волн; сформировать представление о шкале электромагнитных волн, условности границ деления волн на диапазоны; продемонстрировать проявление закона перехода количества в качество при увеличении частоты электромагнитных волн; научить представлять материал в виде таблицы.

Демонстрации. Шкала электромагнитных волн.

Ход урока

Проверка домашнего задания

1. Докажите, что электрическое и магнитное поля — это частные проявления единого электромагнитного поля.
2. Укажите причины возникновения индукционного тока в замкнутом контуре в случаях:
 - магнит покоится, а контур относительно него движется;
 - контур покоится, а магнит относительно него движется.
3. Какие особенности имеет вихревое электрическое поле?
(*Не связано с зарядом, порождается переменным магнитным полем, силовые линии замкнуты, работа, совершаемая вихревым электрическим полем при переносе электрического заряда по замкнутой траектории, не равна нулю.*)
4. Возникает ли вихревое электрическое поле около движущегося магнита при отсутствии рядом замкнутого контура?
5. Назовите основные положения теории Максвелла.
6. Что такое электромагнитная волна?
7. Кто и как подтвердил существование электромагнитных волн и измерил их скорость?
8. На основании какого факта была создана электромагнитная теория света?
9. Какие виды электромагнитного излучения вы знаете?

КОНСТРУКТОР

Подготовка урока Презентация урока Подготовка отчёта Помощь

Класс: 7 8 9

Темы уроков Ключевые слова

Выбрать всё

- 10. Смачивание и капиллярность
- 11. Агрегатные состояния вещества
ДВИЖЕНИЕ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, МАССА И ПЛОТНОСТЬ
- 12. Механическое движение
- 13. Скорость
- 14. Средняя скорость. Ускорение
- 15. Инерция
- 16. Взаимодействие тел и масса
- 17. Плотность и масса
- 18. Решение задач
СИЛЫ В ПРИРОДЕ

Материалы по темам

Название	Тип
Сравнение масс двух железных цилиндров, имеющих разные of	
Сравнение масс двух разных тел одинакового объёма	
Массы разных веществ в одинаковом объёме	
Плотность	
Определение плотности льда	
Плотность вещества во Вселенной	
Ареометр	
Единицы плотности	
Единицы объёма	
Единицы массы	
Формула плотности	
Обозначения физических величин, используемых для расчёта p	
Схема для запоминания формулы плотности	
Плотность твёрдого тела	
Плотность жидкости	

Тема урока

- Повторение материала
Перетащите медиаобъект из списка
10 мин
- Новый материал
Перетащите медиаобъект из списка
10 мин
- Закрепление материала
Перетащите медиаобъект из списка
10 мин
- Домашнее задание

+ Добавить раздел

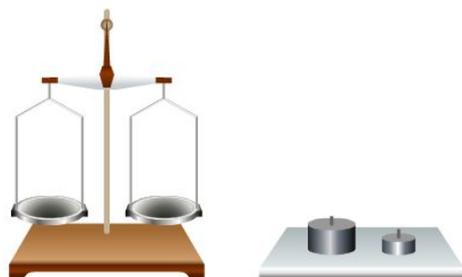
КОНСТРУКТОР

Презентация урока

Сравнение масс двух железных цилиндров, имеющих разные объёмы

Сравнение масс двух железных цилиндров, имеющих разные объёмы

Поместите цилиндры, изготовленные из одного и того же материала, на чаши весов и сравните их массы.



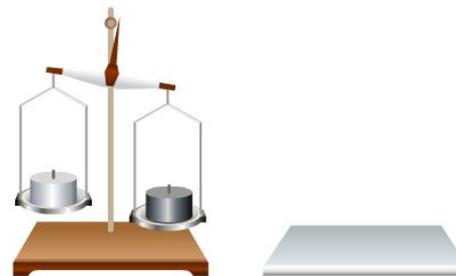
Презентация урока

Сравнение масс двух разных тел одинакового объёма

Сравнение масс двух разных тел одинакового объёма

Поместите цилиндры на чаши весов и сравните их массы.

Масса железного цилиндра больше массы алюминиевого цилиндра. Следовательно, масса тела зависит от вещества, из которого оно состоит.

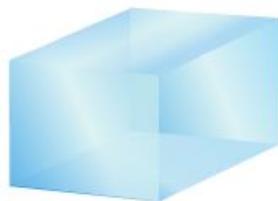


КОНСТРУКТОР

Презентация урока

Массы разных веществ в одинаковом объёме

Массы разных веществ в одинаковом объёме



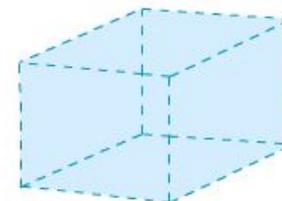
Вода

В 1 м^3 содержится 1000 кг.



Железо

В 1 м^3 содержится 7800 кг.



Воздух

В 1 м^3 содержится 1,29 кг.

КОНСТРУКТОР

Презентация урока

Плотность

Определение

Плотность

Плотность — это физическая величина, которая равна отношению массы тела к его объему.

Презентация урока

Формула плотности

Формулы

Формула плотности

$$\text{Плотность} = \frac{\text{Масса}}{\text{Объем}} \longrightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

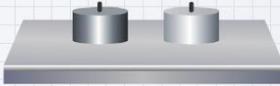
Презентация урока

Единицы плотности

Единицы

Единицы плотности

Плотность: килограмм на кубический метр ($1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$)
килограмм на кубический дециметр ($1 \frac{\text{кг}}{\text{дм}^3}$)
 $1 \frac{\text{кг}}{\text{дм}^3} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
грамм на кубический сантиметр ($1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$)
 $1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$



Презентация урока

Плотности некоторых твёрдых тел

Таблица

Плотности некоторых твердых тел

Твердое тело	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
Осмий	22 600	22,6
Иридий	22 400	22,4
Платина	21 500	21,5
Золото	19 300	19,3
Свинец	11 300	11,3
Серебро	10 500	10,5
Медь	8900	8,9
Латунь	8500	8,5
Сталь, железо	7800	7,8
Олово	7300	7,3
Цинк	7100	7,1
Чугун	7000	7,0
Корунд	4000	4,0
Алюминий	2700	2,7

Твердое тело	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
Мрамор	2700	2,7
Стекло оконное	2500	2,5
Фарфор	2300	2,3
Бетон	2300	2,3
Кирпич	1800	1,8
Сахар-рафинад	1600	1,8
Оргстекло	1200	1,2
Капрон	1100	1,1
Полиэтилен	920	0,92
Парафин	900	0,90
Лед	900	0,90
Дуб (сухой)	700	0,70
Сосна (сухая)	400	0,40
Пробка	240	0,24

КОНСТРУКТОР

Презентация урока

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

Цель работы — научиться определять плотность твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра.

Оборудование:

- весы рычажные;
- набор гири;
- измерительный цилиндр на 50 мл;
- медный шарик.

Ход работы:

1. Измерьте массу тела с помощью весов.
2. Измерьте объем тела с помощью измерительного цилиндра.
3. По формуле $\rho = \frac{m}{V}$ рассчитайте плотность данного тела.
4. Результаты измерений и расчетов занесите в тетрадь.
5. Сравните полученное значение плотности с табличным.
6. Сделайте вывод.

вперед

Презентация урока

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

1. Придерживаясь правил взвешивания, измерьте массу тела с помощью весов с точностью до 0,1 г. Результат запишите в тетрадь.

Правила взвешивания:

1. Перед взвешиванием необходимо убедиться, что весы уравновешены.
2. Взвешиваемое тело кладут на левую чашку весов, а гири — на правую.
3. Во избежание порчи весов взвешиваемое тело и гири нужно опускать на чашки осторожно, не роняя их даже с небольшой высоты.
4. Нельзя взвешивать тела более тяжелые, чем указанная на весах предельная нагрузка.
5. На чашки весов нельзя класть горячие, горячие предметы, насыпать без использования поддона порошки, наливать жидкости.
6. Разновесы нужно брать только пинцетом.
7. Неужные гири убирают обратно в футляр.

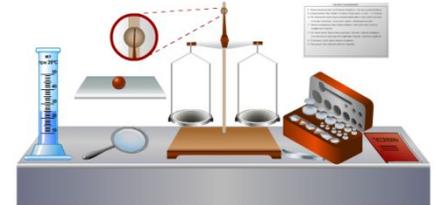
Закрыть

Презентация урока

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

1. Придерживаясь правил взвешивания, измерьте массу тела с помощью весов с точностью до 0,1 г. Результат запишите в тетрадь.

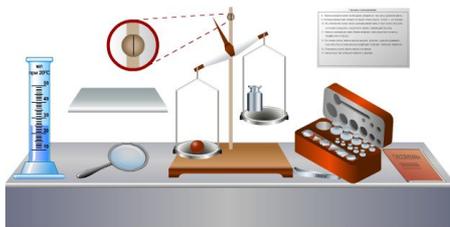


Презентация урока

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

1. Придерживаясь правил взвешивания, измерьте массу тела с помощью весов с точностью до 0,1 г. Результат запишите в тетрадь.



Презентация урока

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра

1. Придерживаясь правил взвешивания, измерьте массу тела с помощью весов с точностью до 0,1 г. Результат запишите в тетрадь.

Масса шарика m , г	<input type="text"/>	Ввод
<input type="button" value="Продолжить измерение"/>		

КОНСТРУКТОР

Подготовка урока Презентация урока Подготовка отчёта Помощь

План-конспект урока по (класс)

Автор:

Дата:

Тема урока: Введите тему урока во вкладке «Подготовка урока»

Цель   

Задачи   

Тип урока   

Урок изучения нового материала; Урок формирования умений и навыков; Урок закрепления; Урок повторения; Урок проверки знаний; Урок повторения и обобщения; Урок применения знаний, умений и навыков; Комбинированный урок (*Ненужное удалить или добавить свой вариант*)

Форма урока   

Традиционный урок; Школьная лекция; Школьный семинар; Школьный зачет; Практикум (*Ненужное удалить или добавить свой вариант*)

Методы обучения   

Навигация по отчёту

- Заголовок
- Цель
- Задачи
- Тип урока
- Форма урока
- Методы обучения
- Форма организации учебной деятельности
- Оборудование
- Планируемые результаты
- Формируемые компетенции и универсаль
- Этапы урока:
 1. Плотность вещества. 1 урок.
 2. Закрепление материала
 3. Домашнее задание
- Используемые источники

Справочный материал

-  Самоанализ урока
-  Типы уроков
-  Классификация методов обучения
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования:
 -  Примерная программа по физике для основной школы
 -  Поурочное тематическое планирование
 -  Универсальные учебные действия
 -  Фундаментальное ядро основного образования

КОНСТРУКТОР

Подготовка урока | **Презентация урока** | **Подготовка отчёта** | **Помощь**

Как работать с конструктором уроков

Введение

Конструктор уроков представляет собой программный комплекс, обеспечивающий возможность подбора материалов к уроку и создания обучающей презентации для демонстрации её в ходе урока (посредством персонального компьютера и монитора/интерактивной доски), а также создания отчётной документации по уроку. **Конструктор уроков** позволяет использовать уникальные медиатеки, соответствующие требованиям и содержанию современного образования, которые включают в себя разнообразные медиаобъекты, такие как анимации, модели, видео, фотографии, картинки, слайд-шоу, биографии, таблицы, лабораторные работы, статьи рубрики «Это интересно» и другие, а также тесты, позволяющие оценить качество усвоенного материала по определённым темам.

Интерфейс **Конструктора уроков** обеспечивает удобную и интуитивно понятную навигацию, позволяет сохранять и впоследствии использовать шаблоны структуры урока, предоставляет удобную форму для создания план-конспекта урока.

Кнопки перехода к основным разделам **Конструктора уроков** всегда отображаются в одном и том же месте верхней части экрана.

Меню Конструктора уроков

Файл Шаблон Отчёт Примеры

Подготовка урока | **Презентация урока** | **Подготовка отчёта** | **Помощь**

Разделы Конструктора уроков

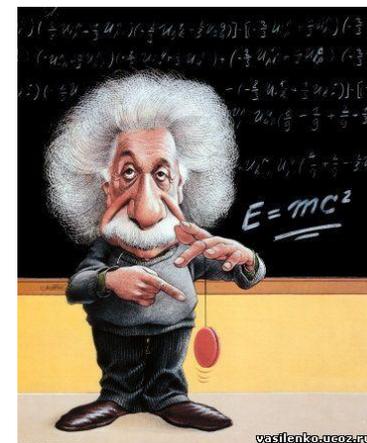
- Введение
- Подготовка урока
 - Поиск медиаобъектов
 - Медиаобъекты
 - Разделы урока
 - Формирование урока
 - Добавление/удаление медиаобъекта
 - Добавление текстового слайда, загрузка медиаобъектов
 - Редактирование медиаобъектов
 - Работа с шаблоном
 - Открыть/Сохранить урок
- Презентация урока
 - Инструменты
- Подготовка отчёта

ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ

- ✓ Четкая структурированность материала;
- ✓ Постановка в учебном порядке жизненно-практических задач;
- ✓ Достаточное количество экспериментальных заданий и задач;
- ✓ Возможность выбора дополнительного материала(ссылки на интересные факты, книги и др.)



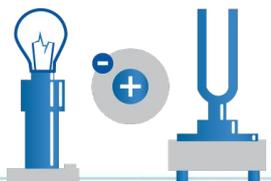
- ✓ Дифференцированное обучение;
- ✓ Построение индивидуальных образовательных траекторий



Контактная информация

Методист по физике
Центра естественно-
математического образования
Емельяненко Наталья Владимировна
АО «Издательство «Просвещение»
8 (495) 789-30-40 (41-80)
nemelyanenko@prosv.ru

• Единое информационное пространство



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!