

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие адресовано учителям физики, работающим с учебником И. М. Перышкина, А. И. Иванова «Физика. 7 класс».

Учебно-методический комплекс наряду с учебником составляют:

Рабочая программа (авторы Е. М. Гутник, М. А. Петрова, О. А. Черникова), размещенная на сайте издательства;

Физика. Рабочая тетрадь. 7 класс (авторы Т. А. Ханнанова, Н. К. Ханнанов);

Физика. Тесты. 7 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова);

Физика. Дидактические материалы. 7 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон);

Физика. Сборник вопросов и задач. 7 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский);

Физика. Диагностические работы. 7 класс (авторы В. В. Шахматова, О. Р. Шефер);

Физика. Самостоятельные и контрольные работы. 7 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон);

Электронная форма учебника (ЭФУ).

Пособие содержит поурочные разработки, составленные в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Современный стандарт устанавливает требования к трем группам результатов освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования, а также к системе оценки достижения планируемых результатов, которые нашли отражение в предлагаемом пособии.

Описание уроков построено по единому плану: тема, цель, содержание урока (содержание опроса и нового материала), демонстрации и методические замечания по изучению нового материала и постановке опытов, задания по закреплению знаний, решение

задач и домашнее задание. В опрос включены вопросы, которые могут быть предложены учащимся в начале урока, при создании проблемной ситуации, во время разъяснения физической сущности явления. Возможность использования этих вопросов учитель определяет сам, исходя из содержания изучаемого материала, оборудования физического кабинета, уровня подготовки учеников.

В методических замечаниях особый акцент уделяется трудностям, которые могут встретиться в учебном процессе, предлагаются средства их преодоления, отмечается, каким вопросам в процессе изучения нового материала следует уделить больше внимания, какие вопросы поставить перед учащимися, даются указания по проведению демонстраций и лабораторных работ.

В процессе урока очень важно вовлечь ученика в активную работу на уроке: научить видеть физические проблемы, выдвигать гипотезы, высказывать и отстаивать свою точку зрения, вести дискуссию, привлекать знания из повседневной жизни и других предметов, изучаемых в школе, работать с текстом учебника, анализировать и сопоставлять информацию физического содержания, представленную в различной форме (например, таблицы, графики).

Для обеспечения подобной деятельности следует использовать метод проблемного обучения, который предполагает создание проблемной ситуации. Ученик, становясь на место исследователя, самостоятельно решает проблему, т. е. высказывает и обосновывает гипотезу, предлагает опыт для ее проверки, а затем проводит этот опыт. Проблема формулируется таким образом, что ученик сам решает задачу на основании уже имеющихся у него знаний.

Необходимо научить учащихся задавать вопросы и давать на них ответы, делать выводы из демонстрационных опытов и лабораторных работ, объяснять физические явления, самостоятельно работать с источниками информации физического содержания. Во время урока желательно знакомить учеников с историей физики или заслушивать сообщения учащихся по соответствующим темам, подготовленные заранее.

Для формирования функциональной грамотности учащихся работа с текстами должна носить системный характер, поэтому в учебнике и в методическом пособии приведены вопросы и задания, которые учитель может предложить учащимся для индивидуальной или коллективной работы.

Для диагностики глубины освоения материала и сформированности образовательных результатов в учебнике имеются вопросы для обсуждения (помечены двойным знаком вопроса) после параграфов и задания рубрики «Обсудим?» в разделе «Итоги главы». Мы надеемся, что специально организованная работа с этими заданиями позволит сформировать у учащихся способность к самодиагностике и приобретению опыта самообразования.

Для эффективного проведения текущего и итогового контроля учащихся в методические замечания включены физические диктанты и проверочные работы, а также рекомендации по использованию дидактической литературы. Тексты самостоятельных и контрольных работ приведены в Приложении.

Для развития физического мышления учащихся в учебник включено большое количество различного рода заданий. С помощью системы домашних экспериментов и исследований учитель имеет возможность познакомить учащихся с методом научного познания. Учащийся научится наблюдать физическое явление, ставить опыты, находить определенные связи и зависимости между частями наблюдаемого явления, понимать роль физической теории и уметь применять ее для объяснения изучаемых явлений, пользоваться физической терминологией. Обращаем ваше внимание на то, что включение живого исследования в учебный процесс способствует устойчивой мотивации к изучению физики.

В пособии используется двойная нумерация уроков: первое число соответствует номеру урока с начала изучения курса, второе — номеру урока в теме.

ФИЗИКА И ЕЕ РОЛЬ В ПОЗНАНИИ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА (4 ч)

Урок 1/1

Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты

Цель урока. Ознакомить учащихся с предметом «Физика». Ввести некоторые физические термины и понятия. Выяснить, что является источником физических знаний. Дать представление о различных видах физических явлений. Изучить основные методы изучения физики — наблюдения, опыты и их различие. Рассмотреть цикл научного познания.

Демонстрации. Движение шарика по наклонной плоскости. Звучание камертона. Колебания маятника. Правила техники безопасности.

Содержание нового материала. Роль науки в жизни человека. Предмет физики. Физические явления: механические, электрические, магнитные, тепловые, звуковые, световые. Физическое тело. Вещество. Материя. Способ изучения физических явлений — метод научного познания.

Закрепление материала. Для закрепления материала выборочно используются вопросы после § 1—3, вопросы для обсуждения к § 2, 3. Задание 2 после § 1.

Домашнее задание. § 1—3. Вопросы после § 1—3. Задание после § 1, 2. Решить задачи 1, 2, 5 из Сборника¹.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: научиться понимать различия между теоретическими моделями и

¹ См.: Марон А. Е., Марон Е. А., Позойский С. В. Физика. Сборник вопросов и задач. 7 класс. — М.: Просвещение 2022.

реальными объектами, овладеть регулятивными универсальными учебными действиями для объяснения явлений природы (радуга, затмение, расширение тел при нагревании); овладеть эвристическими методами при решении проблем (переход жидкости в пар или в твердое состояние и переход вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое); уметь отстаивать свои убеждения.

Личностные: сформировать познавательный интерес к предмету, уверенность в возможности познания природы, самостоятельность в приобретении знаний о физических явлениях: механических, электрических, магнитных, тепловых, звуковых, световых.

Общие предметные: называть важнейшие физические явления окружающего мира (механические, электрические, магнитные, тепловые, звуковые, световые); пользоваться методами исследования явлений природы (наблюдения, опыты); проводить наблюдения и опыты; обобщать и делать выводы; соблюдать правила техники безопасности при работе в физическом кабинете.

Частные предметные: объяснять физические явления, различать способы изучения физических явлений; приводить примеры различных видов физических явлений.

Методические замечания

Начало урока следует посвятить организационным вопросам: как работать с учебником, как работать в физическом кабинете, какие учебные и учебно-методические пособия должны быть на уроке. Это должно способствовать формированию ответственного отношения к соблюдению правил техники безопасности при работе с физическими приборами и пособиями.

Рассказать о работе с учебником: необходимо пояснить учащимся, для чего сделаны выделения, как работать с вопросами после параграфов, объяснить, как выполнять упражнения и задания. Необходимо обратить внимание на рубрику учебника «Это любо-

пытно». В отдельных случаях при ответах учеников знание этого материала может учитываться при спорной оценке.

Далее просим учащихся назвать известные им естественные науки, целью которых является изучение закономерностей природы. Ставим вопрос классу: «Если физика — наука о природе, то чем она занимается?» Учащиеся пытаются найти ответ на поставленный вопрос, а затем вместе с классом учитель определяет, чем занимается физика. Обращаем внимание, что в природе постоянно происходят изменения. Предлагаем привести примеры таких изменений. Вместе с учащимися делаем заключение, что с физическими телами и веществами происходят различные изменения, даем определение таким изменениям. После ответа на вопрос: «Какие явления, кроме физических, изучают в школе?» — учащиеся приводят примеры биологических, химических, геологических и т. п. явлений. Учащимся предлагается определить, к каким явлениям (физическим, химическим, биологическим) относятся выпадение росы, горение спички, листопад. Из обсуждения этих явлений можно сделать очень важный вывод о многогранности происходящих в природе явлений.

Переходим к рассмотрению физических явлений, которые могут вызвать интерес у учащихся к предмету и помочь им составить представление, что изучает физика. Учащиеся наблюдают физические явления: механическое — движение шарика по наклонной плоскости; электрическое — электризация тел, нагревание спирали электрическим током; звуковое — звучание камертона, свистка, губной гармошки; тепловое — нагревание проводника током, нагревание воды; магнитное — взаимодействие магнитов, один из которых подвешен на нити; световое — отражение света от зеркала. После демонстрации каждого явления учащиеся самостоятельно приводят примеры соответствующих явлений.

Вопрос классу: «Что значит изучить явление?»

Вводятся понятия «физическое тело» и «вещество», раскрывается их содержание на примерах. Учи-

тель называет несколько физических тел и предлагает учащимся сказать, из каких веществ они состоят. Необходимо указать, что кроме вещества — одного из видов материи — существует другой вид материи — поле (электрическое, магнитное).

Далее рассматривается цикл научного познания, который начинается с наблюдения физических явлений, например таких, как радуга, солнечные и лунные затмения. Некоторые явления бывают кратковременными (например, молнии), другие можно наблюдать не всегда и не везде (например, затмения). Поэтому ученые ставят опыты. При постановке опыта исследователь старается выделить интересное его явление из других, сопутствующих ему. Так, явление расширения тел при нагревании было известно на основании наблюдений, а уже затем ученые ставили опыты: нагревали различные материалы и наблюдали, как они расширяются. На основании опытов было установлено, что различные вещества расширяются по-разному. В процессе постановки опыта выполняются измерения, а на их основе производятся математические вычисления, которые позволяют установить зависимость, существующую между явлениями. (Математические расчеты — важный способ изучения физических явлений.) А затем следует проверка полученных зависимостей на практике.

Обращаем ваше внимание, что метод научного познания, усвоенный учащимися, способствует становлению их самостоятельного научного мышления, а также развитию познавательных и творческих способностей учащихся. Применять его придется довольно часто при выполнении экспериментальных заданий.

Вместе с учащимися делаем вывод, что на основании наблюдений, опытов, измерений, расчетов ученые выдвигают гипотезы и открывают законы, которые позволяют выяснить взаимосвязь между явлениями, объяснить причину их возникновения. Изучить явление — значит установить причину его возникновения, найти закономерности его протека-

ния. Зная законы, можно предсказать, как будет протекать явление и к чему это приведет. Далее необходимо сказать, что на основании открытых законов строится теория. В ее рамках ученые работают с моделями исследуемых реальных объектов, важно подчеркнуть, что для проверки правильности теории ставятся опыты. Все разъяснения сопровождаем рисунками, наглядными пособиями, фотографиями, опытами.

Урок 2/2

Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений

Цель урока. Дать понятия о физических величинах и способах их измерения, научить определять цену деления шкалы измерительного прибора и пределы измерения. Установить связь между точностью измерения и ценой деления шкалы прибора. Дать представление о различии между прямым и косвенным измерениями.

Демонстрации. Измерение времени между ударами пульса. Измерение расстояний, объема жидкости.

Содержание опроса. 1. Что означает слово «физика»? 2. В чем состоит цель наук о природе? 3. Вопросы после § 1—3. 4. Что значит изучить физическое явление? 5. Какие существуют методы изучения природы? 6. Чем отличаются друг от друга разные физические тела? 7. В чем состоит цикл научного познания?

Содержание нового материала. Физические величины. Международная система единиц — СИ. Простейшие измерительные приборы. Определение цены деления шкалы прибора. Прямые и косвенные измерения. Нахождение погрешности измерения.

Закрепление материала. 1. Приведите примеры физических величин. 2. Что значит измерить физическую величину? 3. Вопросы 5, 6 после § 4. 4. Для чего была введена СИ? 5. Можно ли абсолютно

точно измерить физическую величину? Вопрос для обсуждения к § 5.

Решение задач.

1. Сборник: 12, 13, 16, 21.

2. Измерьте длину парты пядью. Почему у вас с одноклассниками при измерении пядью получились разные результаты? Измерьте свою пядь в сантиметрах. Какой получилась длина парты в сантиметрах? Измерьте длину парты с помощью линейки. Сравните полученные результаты.

3. Определите, сколько литров воды находится в пруду длиной 5 м, шириной 4 м и глубиной 2 м.

Домашнее задание. § 4, 5. Упражнение 1. Выполнить задания после § 4 и 5 учебника. Заполнить таблицу, составленную на уроке. Найти в Интернете расстояние от Земли до Солнца, общее количество клеток человека и диаметр волоса, записать эти значения в стандартном виде.

Изучить текст «Старинные меры» (рубрика «Это любопытно...») и выполнить следующие задания.

1. Можно ли утверждать, что на Руси в XV—XVI вв. меры длины были связаны с размерами частей тела человека? Ответ поясните.
2. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста.
 - 1) 1 дюйм соответствует ширине большого пальца у основания.
 - 2) 1 аршин меньше, чем 10 вершков.
 - 3) 1 галлон равен 4,546 л.
 - 4) 1 русский фунт больше, чем 1 английский фунт.
 - 5) 1 вершок равен расстоянию между дорожными столбами.
3. Выразите в метрах и сантиметрах: а) высоту терема, равную 2 косым сажням; б) длину отрезка полотна, равную 15 локтям.
4. Измерьте с помощью термометра значение температуры воздуха (в градусах Цельсия) на улице. Запишите полученное значение с учетом абсолютной погрешности.
5. Выразите значение температуры воздуха, полученное в п. 4, в градусах Фаренгейта.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о длине, объеме, времени, температуре; сформировать умения воспринимать и перерабатывать информацию в символической форме при переводе физических величин; научиться работать в паре при измерении длины, высоты, частоты пульса.

Личностные: сформировать познавательные интересы и творческие способности при изучении физических приборов и способов измерения физических величин (СИ, старинные меры длины, веса, объема).

Общие предметные: проводить и планировать измерения, обрабатывать результаты измерений, представлять их в виде таблиц, объяснять полученные результаты, оценивать границы погрешностей результатов измерений; применять знания о СИ при переводе единиц физических величин.

Частные предметные: уметь измерять длину, расстояние с помощью приборов и на глаз, промежуток времени, объем, определять цену деления шкалы прибора, пределы измерения; уметь использовать полученные навыки измерений в быту.

Методические замечания

Начинать каждый урок следует с проверки домашнего задания и фронтального повторения изученного материала. Для этого используются вопросы после параграфа, упражнения и задания. Также в опрос включаются вопросы, подводящие учащихся к теме урока. Чтобы ответить на вопрос 6, чем отличаются физические тела (вещества) друг от друга, ученики в парах обсуждают возможные варианты ответа, а затем учитель вместе с классом формулирует ответ: «Физические тела (вещества) отличаются друг от друга своими свойствами». Количественно эти свойства характеризуются физическими величинами, которые можно измерить. Необходимо разъяснить, что значит измерить физическую

величину. Желательно, чтобы учащиеся, опираясь на знания из курса математики, привели известные им единицы измерения. Так как названы будут, скорее всего, единицы длины или массы, можно будет объяснить необходимость введения Международной системы единиц (СИ). Целесообразно составить таблицу «Единицы физических величин». Учитель в классе заполняет одну строку, а остальные строки учащиеся заполняют самостоятельно дома, используя Интернет или справочную литературу.

Физическая величина	Обозначение	Единица СИ	Кратные	Дольные
Длина	l			
Время	t			
Масса	m			
Площадь	S			
Объем	V			

Далее подчеркиваем, что для проведения опытов и измерений ученым требуются различные приборы. С помощью мультимедийного проектора (электронной доски) демонстрируем современные приборы (электронный микроскоп, счетчики для измерения объема воды, цифровые осциллографы и т. д.), а также приборы, которые будут использованы в лабораторных работах. Учащиеся должны назвать известные им измерительные приборы и сказать, для чего они служат.

Затем следует рассмотреть способ определения цены деления шкалы измерительного прибора, а также привести примеры прямых и косвенных измерений.

Необходимо обратить внимание учащихся, что измерения могут быть выполнены с большей или меньшей степенью точности. Вводим понятие «погрешность измерений», изучаем, из чего складывается абсолютная погрешность измерения и как записать физическую величину с учетом погрешности.

Ученики выполняют ряд измерений в парах (измерение длины учебника, частоты пульса, высоты школьного стола), после этого записывают полученные результаты в тетрадь с учетом погрешности измерения.

Следует сказать несколько слов о том, что иногда требуется оценить расстояние, размер какого-либо предмета на глаз. Учащимся интересно будет выполнить несколько заданий на оценивание размеров тела на глаз: определить высоту школьного стола, толщину учебника физики, длину школьной доски. При закреплении материала можно предложить решить задачи.

Последовательность решения задач: в начале ученики вместе с классом разбирают условие задачи, затем решают ее и анализируют ответ.

Обращаем ваше внимание, что вопросы для обсуждения несколько сложнее, чем вопросы после параграфа, поэтому не рекомендуется их задавать на дом. В процессе их обсуждения, учащиеся могут выдвигать разные гипотезы. Чем больше гипотез, тем интереснее будет процесс обсуждения. Учитель должен иметь в запасе несколько гипотез, чтобы при необходимости активизировать процесс обсуждения. Использовать эти вопросы могут не только на этапе закрепления материала. Можно предложить их как проблему при введении в тему урока, на этапе актуализации знаний на следующем уроке. Возможно, что обсуждение какого-нибудь вопроса выльется в тему проекта.

Урок 3/3

Лабораторная работа № 1 «Определение показаний измерительного прибора»

Цель работы. Определить цену деления измерительного цилиндра, научиться с его помощью измерять объем жидкости.

Демонстрации. Измерительный цилиндр (мензурка), стакан с водой, небольшая колба, термометр.

Содержание опроса. 1. Вопросы 1—4 после § 4. 2. Вопросы 1—4 после § 5.

Содержание нового материала. Простейшие физические приборы и их устройство. Приборы для измерения объема жидкости. Определение объема жидкости, единицы измерения.

Домашнее задание. Повторить § 1—5. Решить *задачи*.

1. Определите цену деления линейки, имеющейся у вас дома, и предел ее измерения. Измерьте с ее помощью высоту чайника, длину мобильного телефона. Результаты запишите в тетрадь с учетом погрешности измерений.
2. Составьте таблицу, в которой в один столбец вписаны: высота лестницы, продолжительность урока, температура тела собаки, вес пакета с сахаром. В другой столбец впишите приборы, с помощью которых это можно измерить.
3. Определите цену деления транспортира. Начертите произвольный угол и измерьте его.
4. Используя ресурсы Интернета, запишите в тетрадь (не более шести предложений) достижения в области науки ученых: Ломоносова, Галилея, Королева.
5. Используя ресурсы Интернета, узнайте имена изобретателей технических устройств, которыми вы пользуетесь в быту.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний при определении цены деления цилиндра и объема жидкости, постановки цели, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности; уметь работать в группе.

Личностные: научиться самостоятельно приобретать знания о способах измерения физических величин и практической значимости изученного материала; использовать экспериментальный метод исследования; уважительно относиться друг к другу и к учителю.

Общие предметные: планировать и выполнять эксперименты по определению цены деления изме-

рительного прибора; обрабатывать результаты измерений; представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений.

Частные предметные: уметь измерять объем жидкости и определять вместимость сосудов; применять полученные знания для определения объема жидкости в быту.

Методические замечания

Учащиеся выполняют лабораторную работу впервые, поэтому необходимо разобрать ход работы, правила оформления и заполнения таблиц, записи выводов и рассказать о критериях оценивания работы. С помощью мультимедийного проектора можно спроецировать шкалу термометра, по которой учащиеся коллективно определяют цену деления прибора.

Повторив изученный материал, учащиеся приступают к выполнению работы. После завершения практической части они в парах обсуждают и анализируют результаты работы, записывают вывод. Дополнительное задание учитель по своему усмотрению может дать для выполнения дома.

Обратите внимание на два важных момента при проведении всех лабораторных работ в курсе физики основной школы. Во-первых, в конце каждой работы учащиеся должны сформулировать и записать вывод. Пример его оформления приведен в конце лабораторной работы № 1 (п. 6). Во-вторых, следует уделить особое внимание обработке результатов прямых измерений. Учителю рекомендуется выполнить ее для лабораторной работы № 1 вместе с учащимися. При необходимости следует обратиться к материалу § 5.

Цель урока. Ознакомить учащихся с современными достижениями науки. Показать роль физики в развитии технического прогресса и влияние уровня развития техники и технологий на достижения в области физики, как технологические процессы влияют на окружающую среду.

Демонстрации. Современные технические и бытовые приборы. Комплект портретов. Тематическая таблица «Космический корабль «Восток».

Содержание опроса. 1. Какими техническими устройствами вы пользуетесь в быту? Назовите имена их изобретателей. 2. Каких древнегреческих ученых вы знаете? 3. Назовите имена ученых, изменивших взгляд человечества на Вселенную. 4. Назовите имена ученых, повлиявших на развитие науки о космосе.

Содержание нового материала. Основные этапы развития физической науки. Выдающиеся ученые-физики. Место физики в развитии современной науки и техники.

Закрепление материала. 1. Какие мечты человека помогла воплотить в жизнь физика? 2. Приведите примеры, иллюстрирующие связь физики с другими науками и технологиями. 3. Расскажите, как меняют жизнь человека, а может быть и самого человека, физические открытия и связанные с ними технологии.

Домашнее задание. § 6. Рубрика «Обсудим?» в разделе «Итоги главы». Задание после § 6. Выполнить тест «Проверь себя» по теме «Введение» из электронной формы учебника¹.

¹ В электронной форме учебника собраны интерактивные модели, видео, анимации, которые позволяют учителю сделать объяснение нового материала более наглядным; тренировочные задания и тесты помогут учащимся подготовиться к контрольным работам, разобраться в сложных вопросах курса.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний (о создателях современных технических приборов и устройств), постановки целей, планирования, формирования умений восприятия, переработки и воспроизведения информации в словесной и образной форме, а также навыками самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием ресурсов Интернета; развивать монологическую и диалогическую речь; уметь выражать свои мысли, слушать собеседника, понимать его точку зрения, отстаивать свою точку зрения, вести дискуссию.

Личностные: сформировать познавательный интерес к предмету «физика», убежденность в возможности познания природы, необходимости разумного использования достижений науки и техники, уважение к творцам науки, чувство патриотизма.

Общие предметные: сформировать убеждения в закономерности и познаваемости явлений природы, высокой ценности науки, развивать материальную и духовную культуру, умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и четко отвечать на вопросы, понимать влияние технологических процессов на окружающую среду, использовать справочную литературу и технологические ресурсы.

Частные предметные: выделять основные этапы развития физики, называть имена выдающихся ученых.

Методические замечания

Необходимо начать урок с беседы о достижениях великих ученых: Ломоносова, Галилея и Королева, о вкладе этих и других ученых в развитие науки и техники, используя для демонстрации видеофильмы и интерактивную доску.

Желательно посмотреть фрагменты фильма об освоении космоса, внедрении нанотехнологий в медицину. После просмотра учащиеся формулируют

выводы о значении науки в развитии технического прогресса. Вопросы, выделенные для этапа закрепления, в данном случае скорее являются вопросами для обсуждения. Они позволяют ученикам понять, что техносфера — мир, созданный человеком для своего удобства, была бы невозможна без открытия физических законов. Третий вопрос можно обсудить на примере появления первых орудий труда, колеса, электрического освещения.

Первая тема в новом для учащихся предмете пройдена. Основной вывод, который они должны сделать после ее изучения: мир познаваем, человек, познавая мир, изменяет его, но должен это делать бережно, не нарушая экологию окружающего мира. Отвечая на одни вопросы, человек ставит перед собой другие, новые познавательные задачи. Поиск ответов на вопрос «Почему?» требует от исследователя обобщения фактов, построения гипотезы, выбора модели явления, перехода к закону в образной, знаковой или словесной форме. При ответе на вопрос «Как сделать?» мы движемся от теории к опыту, создавая механизмы и устройства для решения конкретных практических задач. Далее рассказать учащимся о том, что им предстоит пройти путь ученых и конструкторов при работе над исследованиями и проектами, темы которых предложены в конце каждой темы. Можно вывести на экран список докладов (презентаций) и проектов, рекомендуемых к выполнению в 7 классе, воспользовавшись предложениями авторов учебника или составив свой список. защите проектов и представлению презентаций можно выделить или один из последних уроков четверти, или последние уроки годового курса.

ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА (6 ч)

Урок 5/1

Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение

Цель урока. Дать представление о дискретности вещества, первоначальных сведениях о строении молекул. Познакомить учащихся с опытным доказательством движения молекул — броуновским движением.

Демонстрации. Модели молекул воды и кислорода. Модель броуновского движения. Мензурка, стакан с водой. Кристаллики марганцовки. Шар с кольцом. Таблица Д. И. Менделеева. Смешивание спирта и воды. Стакан гороха и стакан манной крупы.

Содержание опроса. 1. Какие из перечисленных слов означают вещество, а какие — физическое тело: а) ртуть, ртутный термометр; б) лед, ледяная сосулька; в) роса, капля росы? 2. Какие из перечисленных слов означают физическое явление, физическое тело, физическую величину, вещество, прибор: а) дождь; б) часы; в) компьютер; г) энергия; д) ртуть; е) град; ж) сосулька? 3. Перечислите измерительные приборы, с помощью которых можно измерить: а) длину окна; б) продолжительность полета; в) температуру воздуха; г) объем жидкости. 4. Запишите число 2000 в стандартном виде. 5. Выразите 25 мм в метрах. Запишите ответ в стандартном виде.

Содержание нового материала. Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что вещества состоят из отдельных частиц. Молекула — мельчайшая частица вещества. Представление о размерах молекул. Опытные доказательства движения молекул — броуновское движение.

Закрепление материала. 1. Вопрос для обсуждения к § 7. 2. Какие явления показывают, что тела не сплошные? 3. Какие наблюдения показывают, что размеры молекул очень малы? 4. Что является причиной броуновского движения? 5. Вопрос для обсуждения к § 9.

Домашнее задание. § 7—9. Упражнение 2. Задание после § 8.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть познавательными универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения строения вещества и молекулы и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез с помощью опытов: «Изменение объема жидкости при нагревании», «Тепловое расширение металлического шарика», «Смешивание спирта и воды», «Смешивание гороха и манной крупы», «Растворение кристалликов марганцовки в воде»; уметь предвидеть возможные результаты, понимать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, между моделями (модель броуновского движения, молекулы воды, кислорода) и реальными объектами.

Личностные: сформировать познавательный интерес к предмету, убежденность в познаваемости природы, самостоятельность в приобретении практических умений при работе с электронным приложением.

Общие предметные: понимать природу физических явлений: расширение тел при нагревании, растворении марганцовки в воде; применять знания о строении вещества и молекулы на практике; развивать теоретическое мышление на основе умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели, выдвигать гипотезы «строение молекулы», «делимость вещества», отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез.

Частные предметные: понимать, что такое молекула, броуновское движение, объяснять броунов-

ское движение, использовать знания о дискретности вещества в повседневной жизни.

Методические замечания

В начале урока следует заслушать сообщения учащихся по темам, обозначенным в задании после § 6. Затем необходимо с учащимися обсудить задание, которое они получили на дом по итогам изучения темы «Введение». Можно задать вопросы: 1. От чего зависит время остывания горячего чая, оставленного на столе? Представьте свои гипотезы. 2. Какой опыт позволит подтвердить или опровергнуть эту гипотезу?

Важно рассмотреть все, даже на первый взгляд самые нелепые гипотезы. Цель этого задания, как и многих последующих представленных в учебнике, — побудить задумываться о причинах происходящего, найти факторы, влияющие на протекание процесса, научиться формулировать задачу эксперимента и условия его проведения. Ничего, что учащиеся не знакомы с молекулярным строением вещества, это обсуждение как раз может послужить проблемным введением в следующую тему «Первоначальные сведения о строении вещества». В данном задании учащиеся познакомились с некоторыми особенностями протекания тепловых процессов, далее научатся их объяснять.

Таким образом переходим к вопросу о том, что тела состоят из отдельных частиц.

Далее показываем опыт по растворению кристалликов марганцовки в воде. Подчеркиваем, что растворение происходит до тех пор, пока не останется мельчайшая частица, сохраняющая свойства вещества. Говорим о том, что частицы находятся в движении, иначе вода не была бы окрашена равномерно.

О делимости вещества также свидетельствует аромат духов, нашатырного спирта. Возникает вопрос, почему же мы не видим дискретности в строении вещества. Вновь обращаясь к опыту с растворением марганцовки, делаем вывод о размерах частиц. Как

же расположены эти частицы в телах? Вплотную или между ними существуют промежутки?

Переходим к обсуждению вопроса «Изменение объема при нагревании». При нагревании тела изменяется его объем. Ученики в парах обсуждают вопрос: «О чем свидетельствует изменение объема тела?» Затем формулируют вывод, что изменение объема свидетельствует о наличии между частицами промежутков. Предлагаем учащимся провести опыт, подтверждающий этот вывод. Например, опыт с шаром и кольцом и нагреванием воды в колбе. Для этого к демонстрационному столу поочередно приглашаются учащиеся и самостоятельно проделывают опыты. Для большей наглядности, подтверждающей наличие промежутков между частицами, можно показать опыт по смешиванию воды со спиртом. Для проведения опыта смешиваем по 20 мл спирта и воды. В результате объем смеси оказывается меньше. Проводим аналогию: $\frac{1}{2}$ стакана

гороха смешиваем с $\frac{1}{2}$ стакана манной крупы. В результате объем смеси получится меньше стакана. То же происходит и при смешивании жидкостей — частицы одной из них займут свободные промежутки между частицами другой.

Обсуждая вопрос о длине столбика ртути в термометре (с. 26 учебника), делаем вывод из этой части урока: вещество состоит из мельчайших частиц, между которыми есть промежутки. И только благодаря малости частиц и промежутков между ними тела кажутся сплошными.

Затем переходим к формированию понятия молекулы, которая является мельчайшей частицей вещества, сохраняющей химические свойства. В свою очередь, молекула состоит из атомов — наименьших частиц вещества, не делящихся при химических превращениях. Молекулу могут составлять одинаковые или различные атомы, например: молекула воды (H_2O), молекула пенициллина (PCN) (41 атом), молекула гемоглобина (1400 атомов), молекула бел-

ка (тысячи атомов). Можно предложить учащимся, используя знания из курса биологии и географии и жизненный опыт, рассказать о значении воды в жизни человека, пользе пенициллина, роли гемоглобина и белков в организме человека. Возникает вопрос: «Сколько всего существует атомов, которые отличаются своими химическими свойствами друг от друга?» Для ответа на этот вопрос демонстрируем таблицу Д. И. Менделеева, обращая внимание на то, что есть тела, состоящие из атомов, из ионов.

Опыт, подтверждающий не только то, что вещества состоят из отдельных молекул, но и находятся в непрерывном хаотическом движении, был проделан Р. Броуном. С помощью модели в проекции можно продемонстрировать броуновское движение и попросить учащихся дать объяснение причин хаотического движения броуновской частицы. Необходимо подчеркнуть, что броуновское движение — это следствие того, что среда, в которой находится частица, состоит из молекул. Молекулы, непрерывно и хаотически двигаясь, сталкиваются с частицей и толкают ее то в одну, то в другую сторону. Затем следует обсудить вопрос после § 9 на с. 30.

Урок 6/2

Лабораторная работа № 2

«Измерение размеров малых тел»

Цель урока. Сформировать навыки проведения измерения малых длин способом рядов.

Демонстрации. Линейка, дробь (горох), иголки.

Содержание опроса. 1. Можно ли для измерения размеров тела пользоваться прибором, цена деления которого больше размера тела? 2. Можно ли определить диаметр проволоки ученической линейкой? 3. Каким способом пользуются в данной работе при измерении размеров малых тел?

Содержание нового материала. Учитель в начале урока рассказывает о приборах и материалах, используемых в данной работе.

Домашнее задание. Повторить § 7—9. Задание после § 9.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельной постановки цели, планирования хода эксперимента, самоконтроля и оценки результатов измерения размеров малых тел (горох, пшено, диаметра молекулы с использованием фото из учебника); овладеть регулятивными универсальными действиями при определении размера малых тел; развивать монологическую и диалогическую речь; уметь работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес и творческие способности, способность к самостоятельному приобретению новых знаний и практических умений, ценностные отношения друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться пользоваться экспериментальным методом исследования при измерении размеров малых тел; принимать и обосновывать решения, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: уметь пользоваться методами научного познания, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты в виде таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений; уметь применять знания об измерении физических величин при измерении размеров малых тел.

Частные предметные: владеть экспериментальным методом исследования при определении размеров малых тел, устанавливать зависимость точности измерения от цены деления прибора, использовать полученные знания о способах измерения физических величин в быту.

Методические замечания

Перед выполнением лабораторной работы желательно обсудить задание 1 после § 8. Это позволит повторить метод рядов. После этого уча-

щиеся в парах обсуждают ход эксперимента, а по завершении работы анализируют ее и группами по 4 человека обсуждают выводы. Учитель обращает внимание, что при измерении размеров крупинки пшена (бисеринки) необходимо использовать иголку (лучше с ниточкой). После выполнения заданий всем классом формулируется вывод, учащиеся записывают его в тетради.

Обратите внимание на п. 5 в рубрике «Указания к работе». В нем требуется построить для каждого опыта интервал возможных значений диаметра малого тела. Учащиеся впервые сталкиваются с таким заданием, поэтому учителю рекомендуется его выполнить вместе с классом. При необходимости следует вспомнить, как записывается результат измерения физической величины с учетом погрешности. Учащиеся должны понимать смысл построенного интервала — в его пределах находится искомое значение результата измерения.

Урок 7/3

Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах

Цель урока. Познакомить учащихся с диффузией в газах, жидкостях и твердых телах. Продемонстрировать связь между температурой тела и скоростью движения молекул на примере диффузии.

Демонстрации. Распространение запаха духов. Диффузия в газах и жидкостях.

Содержание опроса. 1. Какие опыты подтверждают наличие промежутков между молекулами? 2. Какие наблюдения показывают, что размеры молекул очень малы? 3. Чем различаются молекулы разных веществ?

Содержание нового материала. Диффузия в жидкостях, газах и твердых телах. Зависимость скорости диффузии от температуры тела.

Закрепление материала. 1. Какие опыты свидетельствуют о движении молекул? 2. От чего зависит

скорость диффузии? 3. Приведите примеры диффузии. 4. Вопрос для обсуждения к § 10.
Домашнее задание. § 10. Упражнение 3. Задание после § 10.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть познавательными универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения явления диффузии в газах, жидкостях и твердых телах и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез; уметь воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной формах, выражать свои мысли и выслушивать собеседника, понимать его точку зрения; овладеть эвристическими методами решения проблем, навыками объяснения явления диффузии, развивать способность к монологической и диалогической речи.

Личностные: сформировать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности, убежденность в возможности познания природы, а также необходимости разумного использования достижений науки и технологий.

Общие предметные: получить знания о природе диффузии в газах, жидкостях и твердых телах; уметь пользоваться методами научного исследования явлений, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты; понимать закономерность связи и познаваемость явлений природы; уметь устанавливать факты, различать причины и следствия явлений.

Частные предметные: понимать и уметь объяснять явление диффузии в газах, жидкостях и твердых телах; уметь использовать полученные знания; владеть экспериментальным методом исследования при изучении зависимости скорости протекания диффузии от температуры; понимать принципы действия различных приборов, встречающихся в быту; уметь использовать знания о диффузии и скорости ее протекания в повседневной жизни.

Методические замечания

Изложение нового материала следует начать с рассмотрения опытных фактов, подтверждающих движение молекул. Нужно смочить ватку нашатырным спиртом или духами. Учащиеся самостоятельно, основываясь на знаниях о строении вещества, пытаются дать ответ на вопрос: «Почему мы чувствуем запах?» После обсуждений ученики формулируют ответ: «Распространение запаха происходит из-за того, что молекулы движутся». Затем следует показать классический опыт с медным купоросом (см. рис. 26 учебника). Попросить учащихся высказать предположения о том, как будет протекать явление на границе раздела. Предположение можно будет проверить через некоторое время.

Учащиеся вместе с учителем формулируют определение диффузии. Учащимся предлагается привести примеры диффузии в быту и технике. Следует обратить внимание на значение диффузии для растений, животных и жизнедеятельности человека.

Предлагаем смоделировать явление диффузии. Предложите учащимся разбиться на две команды (по 10—12 человек), каждому члену команды вручите шарик определенного цвета. Меняя скорость «молекул», расстояние между ними, вы можете обсуждать зависимость интенсивности протекания диффузии от температуры, делать предположения от чего еще может зависеть скорость протекания этого явления.

Обсуждая процесс диффузии в твердых телах, можно с помощью мультимедийного проектора продемонстрировать образец слитка, в котором происходит проникновение друг в друга молекул свинца и золота. После этого следует изучить изменение границы раздела в мензурке с медным купоросом.

Рекомендуется выполнить дома задание после § 10, сделать фотографию или зарисовать результат опыта в тетрадь. Следует рекомендовать просмотр видеофильма «Диффузия в газах» (официальный сайт

телепередачи «Галилео») с последующим обсуждением на уроке.

Урок 8/4

Взаимное притяжение и отталкивание молекул

Цель урока. Сформировать представление о взаимодействии молекул. Подтвердить на опыте наличие сил взаимного притяжения и отталкивания молекул.

Демонстрации. Разламывание хрупкого тела, сцепление цилиндров. Смачивание стеклянной пластинки. Таблица «Поверхностное натяжение».

Содержание опроса. 1. Что такое молекула? 2. Какие явления подтверждают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении? 3. От чего зависит скорость диффузии? 4. Почему разбухает сухой хлеб, замоченный в воде?

Содержание нового материала. Экспериментальное подтверждение существования сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Явление смачивания и несмачивания тел.

Закрепление материала. 1. Почему не соединяются разломанные кусочки мела? 2. Известно, что между молекулами существует взаимное притяжение. Почему тогда они не собираются в кучку? 3. Чем объясняется различная прочность тел? 4. Вопросы для обсуждения к § 11.

Домашнее задание. § 11. Упражнение 4. Задание после § 11 (на выбор).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о взаимодействии молекул на примере изменения формы тела при растяжении и сжатии упругого тела; уметь предвидеть возможные результаты своих действий при сцеплении свинцовых цилиндров; овладеть познавательными универсальными учебными дейст-

виями на примерах гипотез для объяснения слипания двух свинцовых цилиндров и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Личностные: сформировать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности, развивать инициативу; уметь принимать решения и обосновывать их; понимать возможность познания природы, необходимость разумного использования достижений науки и технологий.

Общие предметные: использовать эмпирический метод познания при исследовании соединения различных тел; проводить наблюдения по смачиванию и несмачиванию тел (экспериментальное домашнее задание), планировать и выполнять эксперименты; объяснять полученные результаты и делать выводы; уметь применять знания о строении веществ на практике, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, точно и кратко отвечать на вопросы.

Частные предметные: понимать и объяснять явление смачивания и несмачивания тел, владеть экспериментальным методом исследования зависимости смачивания и несмачивания тел от строения вещества, уметь использовать полученные знания и навыки в повседневной жизни, приводить примеры смачивания и несмачивания в природе.

Методические замечания

Повторение изученного материала можно провести в виде опроса или физического диктанта. После диктанта ученики меняются выполненными работами и делают его проверку. Во время проверки учащиеся обсуждают неверные ответы и дают пояснения (можно для этого использовать материал учебника).

Физический диктант

1. Молекулы состоят из
2. Молекулы всех тел движутся
3. Молекулярное строение вещества подтверждается явлением

4. Молекулы одного и того же вещества ... друг от друга.
5. Молекулы холодной и горячей воды ... друг от друга.
6. При повышении температуры скорость движения молекул
7. Броуновское движение показало, что частицы находятся
8. Проникновение молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого вещества называется
9. Процесс диффузии ускоряется

Затем переходим к изучению нового материала. Учащимся уже известно, что вещества состоят из движущихся молекул, между которыми имеются промежутки. Возникает вопрос: «Почему же тогда тела не рассыпаются на отдельные молекулы?» Для ответа на него можно продемонстрировать, как происходит сжатие и распрямление упругого тела (ластик). Учащиеся делают выводы, что молекулы взаимодействуют между собой.

Затем демонстрируем опыты со свинцовыми цилиндрами. Прикладываем цилиндры друг к другу и видим, что они не слипаются. Затем прикладываем цилиндры друг к другу свежесрезанными сторонами и наблюдаем их слипание. Даже гиря массой в 10 кг, подвешенная к крючку нижнего цилиндра, не может их расцепить. Возникает вопрос: «Почему в первом случае притяжения не наблюдалось, а во втором оно оказалось значительным?» Обсуждая выдвигаемые учащимися гипотезы, совместно с учителем учащиеся приходят к выводу, что притяжение зависит от расстояния между молекулами. Учитель поясняет, что притяжение между молекулами становится заметным, когда расстояние между ними составляет не больше диаметра самих молекул. Возникает следующий вопрос: «Почему притяжение не сжимает тела до микроскопических размеров?» Разумно предположить, что наряду с притяжением между молекулами проявляется и отталкивание. Характер проявления взаимодействия зависит от расстояния между молекулами. Взаимодействие су-

ществует между молекулами не только одного вещества. Существование притяжения между молекулами жидкости и твердого тела демонстрируем с помощью стеклянной пластинки, подвешенной на нити (см. опыт «Притяжение между молекулами стекла и воды» из учебника). Учащиеся, работая в парах, пытаются дать объяснение этому опыту, а затем совместно делают заключение, что по растяжению пружинки можно судить о существовании притяжения между молекулами воды и стекла. Рассматривая пластинку после отрыва от воды, учащиеся могут сделать предположение, что молекулы жидкости притягиваются к молекулам твердого тела сильнее, чем друг к другу, поэтому происходит смачивание твердого тела.

Помимо явления смачивания, можно наблюдать и явление несмачивания, т. е. когда притяжение между молекулами воды больше, чем между молекулами воды и твердого тела. Это явление можно продемонстрировать, смочив водой парафин или вощеную бумагу. Учащиеся могут привести известные им примеры смачивания и несмачивания тел в природе. Следует рекомендовать просмотр видеофильма «Молекулярное притяжение» (официальный сайт телепередачи «Галилео»), после которого необходимо ответить на вопросы с последующим обсуждением на уроке.

Давая домашнее задание, рекомендуем разделить учащихся на три группы (по количеству практических заданий после § 11). Попросите их сфотографировать или зарисовать результаты опыта для обсуждения их на следующем уроке.

Урок 9/5

Агрегатные состояния вещества.

Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов

Цель урока. Объяснить с точки зрения молекулярной теории свойства тел в различных агрегатных состояниях. Дать представление о внутреннем стро-

ении веществ в газообразном, жидком и твердом состояниях.

Демонстрации. Изменение формы жидкости. Обнаружение воздуха в пространстве. Модель кристаллической решетки.

Содержание опроса. 1. Как доказать, что между молекулами существуют промежутки? 2. Какие явления подтверждают, что молекулы находятся в движении? 3. Как доказать, что температура тела связана со скоростью движения молекул? 4. Как доказать, что между молекулами существует взаимное притяжение? 5. Объясните, какое явление используется при сварке, пайке, склеивании.

Содержание нового материала. Агрегатные состояния вещества. Свойства твердых тел, жидкостей и газов. Характер расположения молекул и движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Объяснение свойств твердых тел, жидкостей и газов на основе молекулярной теории строения вещества.

Закрепление материала. Вопрос для обсуждения к § 12.

Домашнее задание. § 12, 13. Упражнение 5. Задания после § 12, 13. Рубрика «Обсудим?» в разделе «Итоги главы». Выполнить тест «Проверь себя» по теме «Строение вещества» из электронной формы учебника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний об агрегатном состоянии вещества на Земле и планетах Солнечной системы; уметь предвидеть возможные результаты своих действий при изменении формы жидкости, обнаружении воздуха в окружающем пространстве; овладеть познавательными универсальными учебными действиями при составлении сравнительной таблицы; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выполнении экспериментального домашнего задания и отчета о нем.

Личностные: сформировать познавательный интерес к процессам перехода вещества из одного состояния в другое, интеллектуальные и творческие способности, убежденность в возможности познания природы при изменении явлений на Земле и Солнце.

Общие предметные: использовать эмпирический метод познания при изучении агрегатного состояния вещества; наблюдать изменения формы жидкости, газа, твердого тела; планировать и выполнять эксперименты по сжатию воды, воздуха при выполнении экспериментального домашнего задания, составлять сравнительную таблицу и анализировать ее, объяснять полученные результаты и делать выводы.

Частные предметные: понимать и объяснять большую сжимаемость газов, малую сжимаемость жидкостей и твердых тел; изменение свойств в зависимости от состояния вещества, овладеть экспериментальными методами в процессе выполнения экспериментального задания по выявлению степени сжимаемости жидкости и газа; приводить примеры практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях.

Методические замечания

Начинать урок следует с отчета об экспериментальном домашнем задании, который проходит в виде фронтального обсуждения, анализа проделанных опытов и обоснования полученных результатов.

Предлагаем изучение нового материала провести самостоятельно с помощью учебника с использованием методики «плюс, минус, интересно». Во время чтения параграфа учащимся рекомендуется на полях карандашом сделать следующие пометки: «+» — информация уже известная; «-» — информация новая; «?» — информация, которая требует дополнительного объяснения. После прочтения, они заполняют таблицу, в которую своими словами вносят тезисы, соответствующие значкам.

+	-	?

Пока учащиеся не освоили этот прием выделите на работу 20 минут. Во время самостоятельной работы учащихся учитель, анализируя работу каждого, выбирает форму дальнейшей работы на уроке: в форме беседы, выводя учащихся на проблемные места; в форме взаимопомощи, если у большей части учащихся не возникло вопросов по тексту. Рекомендуется использовать такой прием систематически, формируя навык осмысленного чтения.

По итогам самостоятельной работы учащиеся должны прийти к выводам:

1. Поскольку газы легко сжимаемы, то промежутки между молекулами газа велики. Они в десятки раз больше размеров самих молекул. На таких расстояниях молекулы газа почти не притягиваются друг к другу. Поэтому, двигаясь хаотично, они стремятся занять как можно больший объем.

2. В жидкостях, как и в газах, молекулы расположены беспорядочно. Промежутки между молекулами малы, порядка размеров самих молекул или меньше. На таких расстояниях действуют силы отталкивания, поэтому жидкости несжимаемы. В расположении молекул нет строгого порядка. Смещение одной из молекул вследствие притяжения вызывает смещение соседних молекул. Этим объясняется способность жидкости легко изменять свою форму. Характер движения молекул жидкости сложный, они не могут двигаться свободно, как в газах.

Характером взаимодействия между молекулами жидкости и газа объясняется их текучесть. Даем определение текучести жидкости. После этого можно показать опыт по переливанию глицерина или меда из одной емкости в другую. Вначале образуется гор-

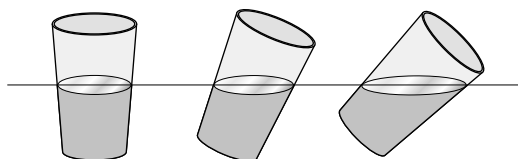


Рис. 1

ка, которая затем растекается. Подчеркиваем, что текучесть различных жидкостей различна. Об этом можно судить по времени вытекания жидкостей равных объемов через узкую трубочку. Текучестью объясняется горизонтальная поверхность жидкости (рис. 1). Текучесть газов можно показать, используя фото опыта «Переливание паров эфира». Необходимо обратить внимание на то, что текучесть газов значительно больше, чем текучесть жидкостей.

3. Твердые тела имеют строго постоянную форму. Это обусловлено тем, что частицы кристалла расположены в определенном порядке, симметрично и очень плотно друг к другу. Взаимное притяжение между молекулами велико, и они не могут двигаться хаотично. Они совершают колебательные движения около своих положений равновесия. Поэтому твердые тела прочные и сохраняют свою форму. При переходе вещества из одного состояния в другое меняется характер взаимного расположения и движения молекул. Итогом урока может быть заполнение таблицы.

Вещество	Состояние вещества	Свойства вещества	Основные положения теории строения вещества		
			Расстояние между частицами	Взаимодействие частиц	Характер движения частиц
	Твердое				
	Жидкое				
	Газообразное				

Таблицу для закрепления материала следует подготовить заранее на доске. Ее заполняют трое учеников (по одному из каждого ряда) после предварительного обсуждения с товарищами.

Урок 10/6

Обобщение по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»

Цель урока. Систематизировать, закрепить и проверить знания по теме «Первоначальные сведения о строении вещества».

Содержание опроса. 1. Какой опыт вы проводили дома, готовясь к этому уроку? 2. Какие выводы вы сделали из опыта? 3. Рубрика «Обсудим?» — разбираем, обсуждаем и делаем выводы. Повторение пройденного материала.

Самостоятельная работа № 1 (по материалу § 7—13).

Методические замечания

В начале урока необходимо с учащимися обсудить задание, которое они получили. Обсудив вопросы из упражнения 5 и результаты проведения домашнего эксперимента, резюмируем, что свойства газов, жидкостей и твердых тел определяются особенностями строения вещества в каждом агрегатном состоянии, и разным взаимодействием молекул. Обсуждаем вопрос, вынесенный в раздел «Итоги главы».

Затем следует выполнить самостоятельную работу № 1, рассчитанную на 15—20 мин. Можно использовать варианты теста для самоконтроля (ТС-1) «Строение вещества» или самостоятельной работы (СР-1) «Строение вещества» из пособия «Физика. 7 класс. Дидактические материалы» (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

На уроке вместо самостоятельной работы можно провести дидактическую игру.

Дидактическая игра. На вопросы и задания отвечает представитель каждой команды после совещания с членами своей команды. Если команда не может дать правильный ответ, следует попросить помощь у соперников. Дополнения и исправления соперников снижают баллы команды.

Каждый этап оценивается в баллах. Минимальные баллы начисляются на теоретическом этапе, максимальные — на экспериментальном.

I этап — теоретический

1. Что такое молекула?
2. Какие явления подтверждают непрерывное хаотическое движение молекул?
3. Диффузия может протекать только в газах. Дайте правильный ответ.
4. Каков характер движения частиц в газах, жидкостях и твердых телах?
5. Как взаимодействуют между собой частицы вещества?
6. Одинаковы ли молекулы графита, алмаза, древесного угля?

II этап — практический

1. Капля масла растекается на поверхности воды, образуя тонкую пленку. Может ли толщина этой пленки быть сколь угодно малой?
2. Объясните исчезновение дыма в воздухе.
3. Почему в сильный мороз снег хрустит под ногами?
4. Столбик термометра частично заполнен спиртом (демонстрируется прибор). Над столбиком спирта нет воздуха. Какое вещество заполняет столбик термометра над спиртом?
5. Почему трудно отвинтить туго завинченную гайку, если и болт и гайка изготовлены из нержавеющей стали?
6. При ремонте дороги асфальт разогревают. Почему запах асфальта ощущается издалека?

III этап — экспериментальный

Представители команд готовят экспериментальные задания для демонстрации их сопернику и объяснения.

1. Сок объемом 1 л переливают в емкость вместимостью 3 л. Изменится ли объем сока?
2. Прилипание смоченных листов бумаги, неприлипание не смоченных листов бумаги.

3. Смачивают ватку нашатырным спиртом и вносят в класс. Объясните распространение запаха.
4. Имея два кусочка сахара и два стакана с водой (горячей и холодной), докажите зависимость скорости диффузии от температуры.
5. Докажите, что в резиновой груше присутствует воздух.
6. Сырую картофелину разрезают пополам и на ее середину кладут кристаллик марганцовки. Соединяют картофелину на некоторое время, а затем разъединяют половинки. Объясните, что произошло.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ (23 ч)

Урок 11/1

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение

Цель урока. Сформировать представления о механическом движении тел, его относительности, видах движения, ввести физические понятия: «траектория», «путь», «равномерное и неравномерное движение», «прямолинейное и криволинейное движение».

Демонстрации. Равномерное движение шарика или пузырька воздуха в трубке с водой. Скатывание шарика по наклонному желобу. Относительность движения с использованием заводного автомобиля. Траектория движения мела или фломастера по доске. Движение шарика, подвешенного на нити.

Содержание опроса. 1. Что вам известно о строении вещества? 2. Как объяснить свойства твердых тел, жидкостей и газов с точки зрения их молекулярного строения? 3. Можно ли определить, каким будет движение в данный момент времени?

Содержание нового материала. Понятие о телах отсчета, механическом движении. Относительность движения. Понятие о траектории и пути. Классификация движений: равномерное и неравномерное движение, прямолинейное и криволинейное движение.

Закрепление материала. 1. Вопросы после § 14. 2. Вопросы для обсуждения к § 14.

Домашнее задание. § 14, 15. Упражнение 6. Задания после § 14, 15.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о дви-

жении тел на основании личных наблюдений, практического опыта, понимания различий между теоретической моделью «равномерное движение» и реальным движением тел в окружающем мире; овладеть познавательными регулятивными универсальными учебными действиями при выполнении экспериментальных домашних заданий.

Личностные: сформировать познавательный интерес и творческую инициативу, самостоятельность в приобретении знаний о механическом движении, практические умения, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; стимулировать использование экспериментального метода исследования при изучении равномерного и неравномерного движения; уметь принимать самостоятельные решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, проявлять инициативу при изучении механического движения.

Общие предметные: пользоваться методами теоретического исследования равномерного движения, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент по изучению равномерного и неравномерного движения при выполнении домашнего задания; объяснять полученные результаты и делать выводы; применять теоретические знания на практике; решать задачи по определению длины различных тел на основе упражнений из учебника; докладывать о результатах исследования движения тел; кратко и четко отвечать на вопросы в конце параграфа.

Частные предметные: понимать и уметь объяснять механическое движение, путь, траекторию, равномерное и неравномерное движение; переводить основную единицу пути в км, см, мм; использовать знания из курса математики, биологии, химии при нахождении и определении пути и траектории движения; использовать полученные знания о видах движения в повседневной жизни и приводить примеры.

Методические замечания

В начале урока учитель делает анализ результатов самостоятельной работы № 1, обращает

внимание на недочеты и показывает, как избежать их в дальнейшем.

Изложение нового материала следует начать с демонстрации «Движение заводного автомобиля». Перед учащимися ставится вопрос: «По каким признакам можно судить о движении тела?»

На основании проведенной демонстрации и личного опыта учащиеся определяют основные признаки механического движения: изменение положения по отношению к другим телам, относительность покоя и движения. Следует подчеркнуть, что из всех видов движения самым простым является механическое. Учитель вместе с классом дает определение механического движения. При этом учащиеся должны самостоятельно привести несколько примеров механического движения и обосновать свой выбор.

На доске мелом или фломастером учитель проводит две разные линии (прямую и в форме дуги). Сравнивая движения мела (фломастера), он подводит учащихся к выводу, что траектория движения может быть прямолинейной и криволинейной. Далее учащиеся приводят примеры прямолинейных и криволинейных траекторий. После этого вводится понятие пути как длины траектории, по которой тело двигалось в течение некоторого промежутка времени.

Затем учитель указывает, что движение может быть равномерным или неравномерным и вместе с классом формулирует определение равномерного движения. Проводится опыт с движением воздушного пузырька воздуха в трубке с водой как пример равномерного движения. Отсчет промежутков времени лучше выполнять с помощью метронома. Далее демонстрируется опыт с маятником, подвешенным на нити. Учитель предлагает учащимся самим определить, что это пример неравномерного движения. Следует обратить внимание, что на практике равномерное движение встречается редко. Для решения задач применяется модель равномерного движения. Заканчивать урок лучше всего демонстрацией движения шарика по наклонному желобу. Дома учащиеся должны посмотреть видеofilm «Скаты-

вание тележки» (официальный сайт телепередачи «Галилео») и составить по нему вопросы.

Урок 12/2 Скорость. Единицы скорости

Цель урока. Ввести физическую величину — «скорость», включая ее единицы. Научить рассчитывать скорость тела при равномерном движении и среднюю скорость при неравномерном движении. Дать представление о скалярных и векторных величинах. Сформировать представление о скорости как о физической величине.

Демонстрации. Движение заводного автомобиля. Измерение скорости пузырька воздуха в трубке с водой.

Содержание опроса. 1. По каким признакам можно судить о движении тела? 2. Какое движение тел называют механическим? 3. Какие виды движений вам знакомы? По какому признаку они разделены?

Содержание нового материала. Понятие скорости, единицы скорости. Расчет скорости равномерного и неравномерного движения. Скорость — векторная величина: направление и длина вектора скорости. Анализ таблицы скоростей.

Закрепление материала. 1. Что показывает скорость? 2. Как рассчитывается средняя скорость тела при неравномерном движении? 3. Чем, кроме числового значения, характеризуется скорость?

Решение задач.

1. Упр. 7 (1, 2, 6).

2. Первую половину пути, равную 1800 м, лыжник прошел со скоростью 6 м/с, вторую — со скоростью 12 м/с. С какой средней скоростью шел лыжник? Найдите среднюю арифметическую скорость лыжника. Сравните результаты, сделайте вывод.

Домашнее задание. § 16. Упражнение 7 (3—5, 7*).
Задание после § 16.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: воспринимать и переводить условия задач на определение скорости тела, средней скорости тела в символическую форму; овладеть познавательными универсальными учебными действиями при работе с текстом учебника и регулятивными при выполнении задания учебника, воспринимать и перерабатывать информацию в словесной форме; выделять основное в тексте параграфа, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; отбирать и анализировать информацию о скорости движения тел с помощью ресурсов Интернета; работать в группе при подготовке к опросу по теме «Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение».

Личностные: сформировать познавательный интерес и творческие способности, самостоятельность в приобретении знаний о скорости движения тел и практические умения, ценностные отношения друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении скорости движения тел; уметь принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать творческую инициативу.

Общие предметные: применять знания о скорости движения тела при решении задач; пользоваться методами эмпирического исследования движения тел при работе с текстом учебника; наблюдать за изменением скорости тел; находить зависимость между скоростью, путем и временем; объяснять результаты решения задач и делать выводы; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении задач на нахождение скорости тела и коммуникативными при ответах на вопросы и анализе результатов задач, читать графики зависимости пути и скорости от времени движения.

Частные предметные: измерять скорость тела, владеть расчетными способами для нахождения скорости тела, средней скорости тела, осуществлять перевод единиц, приводить примеры прямолинейного

равномерного движения, использовать знания о скорости движения в повседневной жизни в целях безопасности и охраны здоровья.

Методические замечания

Новый материал следует начать с демонстрации движения двух пузырьков воздуха: одного в трубке с водой, другого в трубке, наполненной маслом. На основании опытов учащиеся приходят к выводу, что движения пузырьков в трубках различаются. В первом случае пузырек движется быстрее, чем во втором. Для характеристики движения вводим особую физическую величину — скорость. Учащиеся приводят примеры скоростей различных тел, известных им из повседневной жизни. Обсуждаем это с учащимися и показываем как определить скорость тела при равномерном движении. Обращаем внимание, что недостаточно знать только значение скорости тела. Важно знать и ее направление. Вводим понятие скорости как векторной величины и показываем, как скорость изображается графически.

Обращаем внимание, что на практике редко встречается равномерное движение. Как правило, тела движутся неравномерно. Поэтому почти всегда для расчетов пользуются средней скоростью. Средняя скорость движения на всем пути не является средним арифметическим скоростей на отдельных участках. Под средней скоростью понимают отношение пройденного пути ко всему времени движения.

Это можно показать на примере задачи 2. Учащиеся в парах самостоятельно решают задачу, сравнивают результаты, анализируют их и делают выводы. Можно предложить одному из учеников у доски определить среднюю скорость как среднее арифметическое, после чего всем классом обсудить полученные результаты. Следует порекомендовать ученикам найти в Интернете видеофильм «Средняя скорость тела». Особое внимание необходимо уделить оформлению условия задачи, а также переводу единиц.

Цель урока. Используя формулы и графики, находить путь, скорость и время движения тела при равномерном движении. Выработать навыки решения задач.

Демонстрации. Графики зависимости пути от времени.

Содержание опроса. 1. Что такое скорость? Формула для определения скорости при равномерном движении тела. 2. Единицы скорости в СИ. 3. Как определяется средняя скорость движения тела при неравномерном движении?

Содержание нового материала. Определение пути, пройденного телом при равномерном движении, по формуле и с помощью графиков. Нахождение времени движения и скорости тела.

Закрепление материала. 1. Какими способами можно выразить связь между путем и временем, скоростью и временем? 2. Как определяется путь при равномерном и неравномерном движении тела? 3. Различаются ли формулы для определения времени при равномерном и неравномерном движении тела? Почему?

Решение задач. Сборник: 97, 103, 107.

Домашнее задание. § 17. Упражнение 8. Задание после § 17.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: приобрести опыт самостоятельного поиска связи пути и времени, овладеть познавательными универсальными учебными действиями при установлении связи между путем и временем; развивать монологическую и диалогическую речь при решении поисковой задачи о связи пути и времени; использовать регулятивные действия при решении задач на определение пути и времени; научиться самостоятельно искать, отбирать и анализировать информацию при выполнении домашнего задания.

Личностные: сформировать познавательный интерес к явлениям в природе (движение тел, измене-

ние скорости); уметь самостоятельно проводить расчеты пути и времени, принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу, внимательно относиться друг к другу, к учителю, к результатам обучения.

Общие предметные: уметь обрабатывать результаты при решении задач, обнаруживать зависимость между путем, временем и скоростью, объяснять полученные результаты и делать выводы, представлять результаты измерений с помощью графиков и выявлять на этой основе эмпирическую зависимость пути от времени.

Частные предметные: измерять путь, время, скорость; владеть расчетным способом нахождения пути, времени и скорости, выражать результаты расчетов в единицах СИ, использовать знания о скорости движения и пройденном пути в повседневной жизни.

Методические замечания

Опрос по теме «Скорость» можно провести в виде физического диктанта, который учащиеся обсуждают и проверяют в парах, затем предварительно оценивают и только после этого передают учителю на окончательную проверку. Результаты оценки: три правильных ответа — 3; четыре правильных ответа — 4; пять правильных ответов — 5.

Физический диктант

Вариант 1

1. Какой буквой обозначается скорость?
2. В каких единицах измеряется пройденный путь?
3. По какой формуле вычисляется скорость?
4. Переведите 1 м/с в км/ч.
5. Путь, равный 36 км, велосипедист проехал за 1 ч. С какой скоростью он ехал?

Вариант 2

1. Какой буквой обозначается путь?
2. В каких единицах измеряется скорость?
3. По какой формуле вычисляется средняя скорость?
4. Переведите 1 км/ч в м/с.
5. Путь, равный 360 км, поезд проехал за 10 ч. С какой скоростью он ехал?

Изучение нового материала следует начать с постановки поисковой задачи: «Выразить зависимость пути от времени, не применяя формулу». Учитель дает разъяснения и рисует графики зависимости пути от времени, скорости от времени. Можно продемонстрировать несколько графиков и на их примере вместе с учащимися выяснить, от чего зависит наклон графика пути к оси времени, используя знания из курса математики. По аналогии рассматривается построение графика зависимости скорости от времени. Обращаем внимание, что время всегда откладывают по оси x . Далее следует решить несколько задач.

Урок 14/4

Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение

Цель урока. Ввести физическое понятие «прямолинейное равноускоренное движение»; физическую величину — «ускорение», включая ее единицы. Сформировать представление о положительном и отрицательном ускорении, об ускорении как векторной величине. Научить решать задачи на определение ускорения, времени движения, начальной и конечной скоростей тела при прямолинейном равноускоренном движении.

Демонстрации. Движение стального шарика, скатывающегося по наклонной плоскости.

Содержание опроса. 1. Какая существует связь между s и t , если тело совершает равномерное движение? 2. Какие способы описания механического движения вам известны? 3. Что представляет собой график зависимости: а) пути от времени; б) скорости от времени для тела, движущегося равномерно и прямолинейно? 4. Как по графику зависимости пути от времени при равномерном движении (см. рис. 40 учебника) определить, какое из двух тел движется с большей скоростью?

Содержание нового материала. Прямолинейное равноускоренное движение. Понятие ускорения. Единица ускорения в СИ. Расчет ускорения при дви-

жении тела с возрастающей и убывающей скоростью. Формула для определения скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении. Ускорение — векторная физическая величина.

Закрепление материала. 1. Что называют прямолинейным равноускоренным движением? Приведите примеры. 2. Вопрос для обсуждения к § 18. 3. Зачем вводится такая физическая величина, как ускорение? 4. Как рассчитывается ускорение тела при прямолинейном равноускоренном движении? 5. Что принято за единицу ускорения в СИ? 6. Скалярной или векторной физической величиной является ускорение?

Решение задач. Упражнение 9 (2, 3).

Домашнее задание. § 18. Упражнение 9 (1, 4, 5, 6*).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о прямолинейном равноускоренном движении на основе личных наблюдений, практического опыта, познавательными универсальными учебными действиями при работе с текстом учебника и регулятивными при решении расчетных задач; воспринимать и перерабатывать информацию в словесной форме; выделять основное в тексте параграфа, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его.

Личностные: сформировать познавательный интерес и творческую инициативу, самостоятельность в приобретении новых знаний о прямолинейном равноускоренном движении и ускорении тела, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; уметь принимать самостоятельные решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий.

Общие предметные: проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент по изучению прямолинейного равноускоренного движения; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении задач на нахождение физических величин (ускорения, скорости, времени)

при прямолинейном равноускоренном движении тела и коммуникативными при ответах на вопросы и анализе результатов задач; объяснять результаты решения задач и делать выводы; читать графики зависимости ускорения тела от времени движения, скорости тела от времени движения при прямолинейном равноускоренном движении.

Частные предметные: объяснять физический смысл понятий: прямолинейное равноускоренное движение, ускорение; приводить примеры прямолинейного равноускоренного движения; записывать единицу ускорения в СИ; использовать формулы для определения ускорения и скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении при решении расчетных задач.

Методические замечания

Урок следует начать с фронтального опроса. После этого можно обсудить примеры неравномерного движения. На основе ответов учащихся необходимо сформулировать вывод о том, что при неравномерном движении тел их скорости изменяются с течением времени. Затем вводим понятие прямолинейного равноускоренного движения как наиболее простого вида неравномерного движения. Далее проводим опыт с шариком, описание которого приведено в учебнике. Учащиеся наблюдают движение стального шарика, скатывающегося по наклонной плоскости.

Формулируем проблему: «Как описать изменение скорости шарика в данном опыте?» Для ответа на этот вопрос необходимо рассмотреть движение шарика по наклонной плоскости при разных углах наклона. На основании полученных результатов учащиеся приходят к выводу, что при большем угле наклона скорость шарика изменялась быстрее. При наличии оборудования описанный опыт можно выполнить с помощью прибора для изучения движения тел.

Для характеристики быстроты изменения скорости вводим новую физическую величину — ускоре-

ние, а также приводим формулу для ее вычисления. Используя единицу ускорения в СИ, записываем значения ускорения стального шарика, которые ранее были определены экспериментальным путем.

После этого следует рассмотреть примеры расчета ускорения тела, которое движется с возрастающей и убывающей скоростью. Для этого вместе с учащимися можно разобрать на доске примеры, описанные в учебнике: разгон автомобиля, торможение санок. С помощью формулы для определения ускорения записываем выражение для расчета скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении. Здесь же уместно обсудить направление вектора ускорения в зависимости от направления скорости движения тела. Учащиеся приходят к выводу, что ускорение, как и скорость, является векторной физической величиной.

Для закрепления нового материала учащиеся в парах самостоятельно решают задачи, сравнивают результаты, анализируют их и делают выводы. Важно акцентировать внимание на построение двух видов графиков: 1) зависимости ускорения тела от времени движения (график ускорения); 2) скорости тела от времени движения (график скорости) при прямолинейном равноускоренном движении. В первом случае графиком является прямая, параллельная оси времени, а во втором случае — наклонная прямая, выходящая из начала координат (при $v_0 = 0$), или наклонная прямая, выходящая из точки с координатами $(0; v_0)$. Можно также обсудить, каким будет движение тела, если график ускорения лежит на оси времени (движение тела будет равномерным).

Урок 15/5 Инерция

Цель урока. Сформировать представление о причине изменения скорости тела. Дать представление об инерции. Показать проявление инерции в быту и технике.

Демонстрации. Движение тележки. Насаживание молотка на рукоятку. Фрагмент видеофильма «Закон инерции».

Содержание опроса. 1. Какое движение называют равноускоренным? Приведите примеры. 2. Вопрос для обсуждения к § 19. 3. Как можно вычислить ускорение тела? 4. Какой знак будет иметь ускорение тела, если его скорость: а) возрастает; б) убывает? 5. Что представляет собой график: а) скорости; б) ускорения при прямолинейном равноускоренном движении?

Содержание нового материала. Причина изменения скорости тела. Явление инерции. Инерция в быту и технике.

Закрепление материала. 1. В чем заключается явление инерции? 2. В чем причина изменения скорости тела? 3. При каком условии тело может двигаться равномерно и прямолинейно?

Решение задач. Сборник: 108, 111, 113, 116.

Домашнее задание. § 19. Упражнение 10. Задание после § 19.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: понимать различия между исходными фактами и гипотезами при изменении скорости движения тележек; выполнять экспериментальную проверку выдвигаемых гипотез; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выполнении экспериментального домашнего задания и упражнения; освоить действия в нестандартных ситуациях на примерах проявления инерции тел; уметь вести дискуссию, отвечая на вопросы по закреплению материала; понимать различия между теоретической моделью «равномерное движение» и реальным движением тел.

Личностные: сформировать познавательный интерес к явлению движения тел, движению тел по инерции, творческие способности; научиться самостоятельно приобретать знания об инерции тела; использовать экспериментальный метод исследования при изучении инерции тела; находить связь между

взаимодействием тел и скоростью их движения; уметь принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу, внимательно относиться друг к другу, к учителю, к результатам обучения.

Общие предметные: понимать явление инерции; уметь пользоваться методом эмпирического исследования при изучении явления инерции (наблюдение, сравнение); применять знания об инерции тел на практике и при работе с техническими и бытовыми приборами, использовать эти знания для обеспечения безопасности своей жизни (движение тел по инерции — автомобиль, велосипед, катание на льду, насаживание молотка на рукоятку).

Частные предметные: понимать и объяснять явление инерции, приводить примеры инерции, взаимодействия тел, использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни.

Методические замечания

Начинать формирование понятия инерции следует с постановки проблемы: «Что произойдет, если на покоящуюся тележку наедет другая такая же?» После демонстрации опыта и его обсуждения с классом учащиеся приходят к выводу, что, для того чтобы скорость тела изменилась, на него должно подействовать другое тело. Вместе с учащимися формулируем вывод, что тело движется тем дольше, чем меньше препятствий встречается на его пути. Задаем новый вопрос: «Как бы двигалось тело, если бы на него не действовали другие тела?» Для ответа на него проводим опыт. Рукой по столу двигаем шарик криволинейно. Пока на шарик действует рука, он постоянно меняет скорость и траекторию движения. Как только действие прекращается, шарик движется равномерно с постоянной скоростью. Учащиеся приходят к выводу, что если бы на тело не действовали другие тела, то оно двигалось бы равномерно и прямолинейно с постоянной скоростью. Даем определение инерции. Затем следует рассмотреть явления, в которых сохраняются движение и отно-

сительный покой. Особое внимание обращаем на явления сохранения направления скорости телом после прекращения действия на него другого тела (в транспорте при поворотах), имеющие практическую направленность. Приводим примеры инерции в быту и технике. Влияние инерции — как положительное, так и отрицательное — вначале показывает учитель. Затем учащиеся приводят известные им примеры проявления инерции (автокатастрофы, техногенные проблемы и т. д.).

Для подготовки к самостоятельной работе учащиеся решают задачи на нахождение пути, скорости, времени, на построение графиков.

Урок 16/6

Взаимодействие тел

Цель урока. Сформировать представление о взаимодействии тел как причины изменения их скоростей тела.

Демонстрации. Взаимодействие тележек. Движение шарика по наклонному желобу.

Содержание опроса. 1. Как можно изменить скорость тела? 2. Что называется инерцией? 3. Какова причина движения тела по инерции?

Самостоятельная работа № 2 (по материалу § 16—19).

Содержание нового материала. Изменение скорости тел при взаимодействии.

Закрепление материала. 1. Приведите примеры, показывающие, что при взаимодействии тел изменяется их скорость. 2. Что является причиной изменения скорости тела? 3. Что подтверждает опыт с тележками?

Домашнее задание. § 20.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: понимать различие между исходными данными и гипотезами при решении вопроса о причинах изменения скорости тела (опыты по взаимодействию тележек); овладеть познавательными, регулятивными, коммуникатив-

ными универсальными учебными действиями на примере гипотез о причинах изменения скорости тележек; уметь проводить экспериментальную проверку выдвинутых гипотез.

Личностные: сформировать познавательный интерес и творческие способности; самостоятельно приобретать знания о причинах изменения скорости тела; овладеть практическими умениями; использовать экспериментальный метод исследования при изучении скорости изменения тел при взаимодействии; уметь принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу; внимательно относиться друг к другу, к учителю, к результатам обучения.

Общие предметные: уметь пользоваться методами научного познания при исследовании изменения скорости тел при взаимодействии (наблюдение, сравнение, измерение); делать выводы; развивать теоретическое мышление на основе изучения изменения скорости, уметь различать причины и следствия.

Частные предметные: понимать и объяснять причину изменения скорости тела; использовать знания о причинах изменения скорости тела в повседневной жизни, приводить примеры взаимодействия тел.

Методические замечания

В начале урока следует выполнить самостоятельную работу № 2, рассчитанную на 15 мин. Можно использовать варианты ТС-2 или СР-2 «Механическое движение» из пособия «Физика. 7 класс. Дидактические материалы» (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Изложение нового материала начинаем с постановки вопроса: «Движения, происходящие в природе, являются неравномерными. Так почему изменяется скорость движущихся тел?» Проводим опыт по взаимодействию тележек. В результате наблюдения за опытом учащиеся приходят к выводу: «Для изменения скорости тела необходимо, чтобы оно взаимо-

действовало с другим телом». Взаимодействие в природе носит всеобщий характер. Учащимся предлагаем привести известные им примеры изменения скорости тела из повседневной жизни. Следует рекомендовать просмотр видеофильма «Отдача при выстреле» (официальный сайт телепередачи «Галилео»), который затем обсудить на уроке.

Урок 17/7

Масса тела. Единицы массы.

Измерение массы тела на весах

Цель урока. На опытах и примерах ввести понятие массы как меры инертности тела. Выяснить, как определяется масса тела в результате взаимодействия с другими телами. Дать представление о способах измерения массы тела. Ознакомить с устройством рычажных весов. Определить условия равновесия учебных весов.

Демонстрации. Изменение скорости тележек в зависимости от их массы.

Содержание опроса. 1. Опишите явление взаимодействия тел. 2. Приведите примеры взаимодействия тел, приводящих к изменению их скорости. 3. Объясните опыты по взаимодействию тел.

Содержание нового материала. Инертность. Масса — мера инертности тела. Связь массы взаимодействующих тел с приобретенными скоростями. Основная единица массы в СИ. Эталон массы. Устройство весов и правила взвешивания. Определение массы тел взвешиванием.

Закрепление материала. 1. У какого тела после взаимодействия скорость будет больше? 2. Какой физической величиной характеризуется инертность тел? 3. Основная единица массы в СИ. 4. Вопрос для обсуждения к § 21. 5. Как можно определить массу тела?

Домашнее задание. § 21, 22. Упражнение 11. Задание после § 22. Изучить текст «Эталон килограмма» (рубрика «Это любопытно...») и выполнить следующие задания.

1. Для чего был введен эталон килограмма? Ответ поясните.
2. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста.
 - 1) В нашей стране хранится эталон килограмма № 10.
 - 2) За единицу массы приняли массу специально изготовленной гири из сплава платины и иридия.
 - 3) С эталона килограмма сделано 40 копий, переданных в разные страны.
 - 4) При попытке найти естественный эталон длины была изготовлена гиря из специального сплава.
 - 5) За единицу массы приняли массу специально изготовленной гири из сплава серебра и иридия.
3. В разговорной речи часто используется выражение «съесть пуд соли», что означает «хорошо, долго знать друг друга». Приведите значение пуда соли в килограммах и граммах.
4. Как вы думаете, почему для изготовления эталона килограмма использовался сплав платины и иридия?
5. Какие факторы следует учитывать при изготовлении материального эталона килограмма?
6. Что представляют собой первичные, вторичные и рабочие эталоны физических величин?

Указание. Для ответа на вопросы 4—6 вам необходимо самостоятельно интерпретировать данные, полученные из разных источников информации (справочная и научно-популярная литература, образовательные интернет-ресурсы и др.).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями на примерах гипотез о причинах изменения скорости движения тележек и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез на опыте «Изменение скорости движения тележек в зависимости от массы», при взвешивании воды и льда (экспериментальное домашнее задание).

Личностные: сформировать познавательный интерес; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении

знаний о массе тела как мере инертности тела, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; уметь принимать решения; обосновывать и оценивать результаты своих действий; проявлять инициативу.

Общие предметные: уметь пользоваться методами научного познания при проведении опыта с тележками разной массы (наблюдение, сравнение, измерение), обнаруживать взаимосвязь массы тела и скорости, объяснять опыт учебника и делать выводы; проводить эксперимент по взвешиванию воды в жидком и твердом состоянии, анализировать его и делать выводы.

Частные предметные: понимать и объяснять свойство инертности тел, измерять массу тела с помощью учебных весов, владеть экспериментальными методами исследования при изучении зависимости скорости тела от его массы, использовать знания о зависимости скорости тела от массы в повседневной жизни, измерять массу тела с помощью весов в быту.

Методические замечания

Урок следует начать с анализа самостоятельной работы. Предварительная подготовка учащихся к опросу может проходить в виде повторения материала в парах.

Объяснение нового материала можно начать с постановки вопроса: «Какие скорости приобретают тела после взаимодействия (на примере тележек)?» Ответы учащихся проверяем на опыте с тележками. Наблюдая за движением тележек, учащиеся формулируют вывод, что скорости взаимодействующих тележек могут изменяться одинаково и неодинаково.

Следующая проблема: «От чего зависит величина скорости каждой взаимодействующей тележки?» Повторяем опыт с тележками разных масс. Обсуждая результаты, формулируем вывод: сравнивая скорости, приобретаемые тележками в результате взаимодействия, можно заключить, что величина скорости каждой тележки зависит не только от ин-

тенсивности их взаимодействия, но и от свойств самого тела. Это свойство получило название инертности. Для наглядности можно использовать пример взаимодействия двух разных шаров, который показывает, что при одном и том же воздействии больший шар изменяет свою скорость медленнее, чем меньший. О таком теле (шаре) говорят, что он более инертен. В физике для количественной характеристики свойств инертности вводят величину, называемую массой. Определение массы даем по учебнику. Массой обладают все тела в природе, она является одним из общих свойств тел. Далее на основании опытов с шарами делаем вывод, что о массе тел можно судить по изменению скорости при взаимодействии.

Поскольку определять массу по изменению скорости при взаимодействии не всегда удобно, на практике для этого используют весы. Особое внимание следует обратить на правила работы с весами и разновесами. В ходе обсуждения принципа действия весов учащиеся совместно с учителем составляют памятку с правилами проведения измерений на рычажных (электронных) весах. В тетради схематично рисуют учебные весы с указанием основных деталей.

В конце урока учитель демонстрирует различные виды весов, а учащиеся объясняют, для взвешивания каких тел они предназначены.

Урок 18/8 Лабораторная работа № 3 **«Измерение массы тела»**

Цель урока. Научиться пользоваться учебными весами и с их помощью определять массу тел.

Демонстрации. Тела небольших размеров разной массы.

Содержание опроса. 1. В чем проявляется инертность тел? 2. Какими способами определяют массу тела? 3. Опишите опыт, при помощи которого вы определили массу тела: столовой ложки сахарного песка; чайной ложки соли.

Содержание нового материала. Определение массы тела путем взвешивания на учебных весах.

Домашнее задание. Решить задачи 160, 169, 170 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть познавательными универсальными учебными действиями при выполнении тестовых заданий, навыками самостоятельного приобретения новых знаний, постановки целей, планирования, самоконтроля и результатов своей деятельности при измерении массы тела на рычажных весах; уметь предвидеть возможные результаты; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при взвешивании трех разных тел (лабораторная работа) и определении массы холодной воды и льда (экспериментальное домашнее задание); научиться работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес и творческие способности, самостоятельность в приобретении знаний и практических умений по измерению массы на рычажных весах, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; уметь использовать экспериментальный метод исследования при изучении измерения массы тела, самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, проявлять инициативу.

Общие предметные: использовать метод эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, счет, измерение), планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерения массы тела, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей при взвешивании тел, применять знания о массе тела при взвешивании на рычажных весах.

Частные предметные: измерять массу тела; понимать принцип действия рычажных весов; сравнивать массы тел из различных веществ одного объема, из одного вещества разного объема; использовать

знания и навыки взвешивания в быту; приводить примеры тел различной массы.

Методические замечания

Во время анализа домашнего задания особое внимание уделяется экспериментальному заданию.

В начале выполнения лабораторной работы учитель обсуждает с учащимися принцип действия весов, учитывая домашний эксперимент, повторяет правила взвешивания. Учащиеся обсуждают ход работы, приборы, используемые для ее выполнения, а после выполнения работы оценивают результаты измерений с учетом абсолютной погрешности (она указана в паспорте весов). При необходимости следует рассмотреть вместе с учащимися построение интервала возможных значений массы тела для каждого опыта. Результаты заносят в таблицу, формулируют вывод и записывают его в тетрадь.

Урок 19/9 Плотность вещества

Цель урока. Ввести физическую величину «плотность вещества», включая ее единицы. Научиться вычислять плотность вещества по известной массе и объему.

Демонстрации. Сравнение тел разной массы и одинакового объема.

Содержание опроса. 1. Масса тела, единицы массы. 2. Способы определения массы тела. 3. Как определяется объем тела правильной формы? 4. Каковы единицы объема?

Содержание нового материала. Плотность. Физический смысл плотности вещества. Единицы плотности. Изменение плотности вещества в зависимости от его агрегатного состояния.

Закрепление материала. 1. Что такое плотность вещества? 2. Пользуясь таблицей, укажите плотность воды, золота, стекла. 3. Плотность вещества составляет 710 кг/м^3 . Назовите это вещество.

Решение задач.

1. Сборник: 189, 191.
2. Упр. 12 (5).

Домашнее задание. § 23. Упражнение 12 (1—4, 6). Задание после § 23.

Изучить текст «Космические плотности» (рубрика «Это любопытно...») и выполнить следующие задания.

1. Можно ли утверждать, что вещество во Вселенной может находиться как в чрезвычайно плотном, так и в чрезвычайно разреженном состоянии? Ответ поясните.
2. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста.
 - 1) Средняя плотность Солнца в 4 раза больше средней плотности Земли и равна $1,4 \text{ г/см}^3$.
 - 2) Плотность звезд-гигантов очень мала.
 - 3) Средняя плотность Солнца в 4 раза меньше средней плотности Земли и равна $1,4 \text{ г/см}^3$.
 - 4) Плотность вещества звезды Койпера примерно в 100 000 раз больше средней плотности Земли.
 - 5) Спутник Сириуса имеет очень большую среднюю плотность.
3. Во сколько раз различаются средние плотности звезды Койпера и спутника Сириуса?
4. Сравните средние плотности Луны и Земли.
5. Почему значения средних плотностей Луны и Земли различаются?

Указание. Для ответа на вопросы 4—5 вам необходимо самостоятельно интерпретировать данные, полученные из разных источников информации (справочная и научно-популярная литература, образовательные интернет-ресурсы и др.).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: работать с понятиями «объем», «плотность»; овладеть познавательными универсальными учебными действиями при решении проблемного вопроса о взвешивании тел огромных размеров (бетонной плиты, залежей нефти и т. д.), регулятивными универсальными учебными действиями при решении задач и упражнений; выполнять дома экспериментальные задания.

Личностные: сформировать познавательный интерес и творческие способности, практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о плотности вещества, ценностное отношение друг

к другу, к учителю, к результатам обучения; уметь самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, проявлять инициативу.

Общие предметные: использовать метод научного познания (наблюдение, сравнение, счет, измерение) при определении плотности различных тел с использованием упражнений и заданий учебника; обнаруживать зависимость плотности вещества от его агрегатного состояния, делать выводы; объяснять результаты экспериментального домашнего задания, анализировать табличные данные.

Частные предметные: измерять объем, плотность, владеть расчетными способами нахождения плотности, массы, объема; понимать физический смысл плотности, изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния, физический смысл — 1 кг/м^3 , называть единицы плотности; рассчитывать плотность через массу и объем, сравнивать плотности различных веществ, одного вещества в различных агрегатных состояниях, пользоваться таблицами плотностей, переводить значение плотности из кг/м^3 в г/см^3 ; применять знания из курса природоведения, биологии, математики при нахождении плотности различных веществ.

Методические замечания

Начать урок можно с физического диктанта по теме «Масса тела. Измерение массы тела на весах», рассчитанного на 7 мин.

Физический диктант

1. Инертность — это ... (свойство тела, физическое явление или физическая величина).
2. Чем меньше меняется скорость тела при взаимодействии, тем ... (большую или меньшую) массу оно имеет.
3. Масса тела — это
4. Массу тела обозначают буквой
5. За единицу массы в СИ принимают
6. Весы служат для определения

Учащиеся самостоятельно оценивают свою работу по следующим критериям: три правильных ответа — 3; четыре или пять правильных ответа — 4; шесть правильных ответов — 5. Затем меняются тетрадями с соседями по парте и проверяют ответы друг друга. При проверке работ можно использовать учебник. Затем учащиеся сдают тетради учителю.

Далее проводим анализ лабораторной работы. Изучение нового материала необходимо начать с постановки вопроса: «Как можно измерить массу тела, имеющего большой объем, например бетонной плиты объемом 25 м^3 ?» Учащиеся затрудняются ответить на вопрос, после чего учитель делает вывод, что не всегда удобно измерять массу тела по изменению его скорости. Задачи практической направленности встречаются часто и их надо решать. «А как, например, геологи определяют массу залежей нефти?» По-видимому, массу нефти можно определить, зная массу единицы объема и объем. Этот пример говорит о том, что знание массы единицы объема представляет большое значение в практической деятельности. Единица массы в единице объема в физике получила название «плотность». Учащиеся должны усвоить, что понятие «масса» относится к телу, а понятие «плотность» — к веществу. Для этого следует ответить на вопросы: «Изменится ли плотность фарфоровой чашки, если ее разбить? Что можно сказать о массе чашки и ее кусочка?» После обсуждения учащиеся делают вывод, что значение плотности тела не изменится, несмотря на то, что масса и объем меняются. Чтобы определить плотность тела, массу тела следует разделить на его объем. Записываем обозначение плотности и формулу для ее расчета. Анализируем вместе с учащимися формулу и делаем вывод, что единица плотности зависит от выбора единицы массы и объема. Затем учащиеся изучают таблицу плотностей, учитель обращает внимание учащихся на то, что тела, имеющие одинаковую массу, но изготовленные из разных веществ, занимают разный объем. Показываем образцы таких тел и акцентируем внимание на том, что плотность

вещества характеризует свойства данного тела. После этого учащиеся самостоятельно делают вывод, что плотность не зависит ни от объема, ни от массы тела и для данного вещества является величиной постоянной.

Урок 20/10 **Лабораторная работа № 4**
«Измерение объема твердого тела».
Лабораторная работа № 5
«Определение плотности твердого
тела»

Цели урока. Научиться определять объем твердого тела с помощью измерительного цилиндра, плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра.

Демонстрации. Измерение плотности твердого тела.

Содержание опроса. 1. Как можно измерить объем тела с помощью измерительного цилиндра? 2. От чего зависит масса тела? 3. Как практически определяется плотность тела? 4. Единицы плотности. 5. Какие правила нужно соблюдать при взвешивании тел?

Содержание нового материала. Определение объема тела с помощью измерительного цилиндра. Определение плотности тела с использованием весов и измерительного цилиндра.

Домашнее задание. Упражнение 12 (7, 8*, 9*). Решить задачи 178, 190, 192 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками постановки цели, планирования, хода эксперимента, самоконтроля и оценки результатов при определении объема тела, плотности вещества, научиться работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес к способам определения объема, плотности вещества; развить творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о способах измерения объема и плотности вещества, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к ре-

зультатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при определении объема тела и его плотности; уметь самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, проявлять инициативу, мотивацию обучения, мышление и практические навыки.

Общие предметные: проводить наблюдение, планировать и выполнять эксперимент, обрабатывать результаты измерений объема воды с помощью измерительного и отливного сосудов, массы тела с помощью рычажных весов, представлять результаты в виде таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений.

Частные предметные: измерять объем тела и плотность вещества; использовать знания и навыки по определению массы тела и плотности в быту.

Методические замечания

Перед выполнением лабораторных работ с учащимися следует обсудить, какие величины необходимо измерить, какие приборы нужно использовать в каждой работе, объем каких тел измерить, плотность какого тела определить. Учащиеся пытаются выдвинуть гипотезы об измерении объема тела и определении плотности тела. После обсуждения возможных вариантов и изучения описания лабораторных работ приступают к их выполнению. Вначале выводы обсуждают в парах и только затем записывают в тетрадь. Причины, вызвавшие погрешность при определении плотности, обсуждают отдельно и сравнивают с табличными данными.

Урок 21/11

Расчет массы и объема тела по его плотности

Цель урока. Закрепить практические навыки и умения по определению массы тела по его объему и плотности. Определять объем тела по его массе и плотности.

Демонстрации. Измерение плотности деревянного бруска.

Содержание опроса. 1. Что нужно знать, чтобы определить плотность вещества? 2. Как записывается формула для определения плотности? 3. Практическое значение знания плотности.

Содержание нового материала. Определение массы тела по плотности и объему. Формула для нахождения массы тела, его объема и плотности. Работа с таблицей плотности.

Решение задач. Сборник: 197, 198, 200.

Домашнее задание. § 24. Упражнение 13. Задание после § 24.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: сформировать умения воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической форме (записывать формулы для определения массы тела через плотность и объем, объем тела через массу тела и его плотность), анализировать материал параграфа; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выполнении экспериментального домашнего задания по определению плотности меда, объема бруска.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о расчете массы тела и плотности вещества по его плотности, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при расчете массы тела и его объема по плотности вещества; самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, проявлять инициативу.

Общие предметные: применять знания о плотности вещества при решении задач, обнаруживать зависимость плотности вещества и его объема, объяснять полученные результаты и делать выводы.

Частные предметные: измерять плотность, объем, массу тела, владеть расчетным способом для нахождения объема, плотности, массы тела; записывать формулы для нахождения массы тела, его объема и плотности вещества; анализировать формулу $\rho = \frac{m}{V}$; выражать результаты расчетов в единицах СИ.

Методические замечания

После фронтального опроса учащиеся самостоятельно работают с текстом нового параграфа: выписывают главное, составляют вопросы к тексту, записывают формулы, изучают условия задач и их решение, обсуждают его в парах. Вместе с учащимися можно составить задачу по определению плотности вещества и разобрать ее решение. Например, необходимо определить массу воды в чайнике, который полностью заполнен водой. Для этого нужно знать только его объем, так как плотность воды берется из таблицы. Учитель или ученик записывают на доске условие задачи и решают ее. Далее вместе с учащимися следует выполнить практическое задание по определению объема бруска и вычислить его массу, которую затем проверяют с помощью весов.

Урок 22/12

Решение задач по темам

«Механическое движение», «Масса»,
«Плотность вещества»

Цель урока. Закрепить и обобщить полученные знания по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества».

Содержание нового материала. Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества».

Решение задач. Сборник: 202, 204—206, 209.

Домашнее задание. Повторить § 14—23. Решить задачи 173, 179, 180, 185 из Сборника. Подготовиться к контрольной работе.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: воспринимать и перерабатывать информацию в символической форме, выражать свои мысли и выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, уметь работать в группе, отстаивать свои взгляды.

Личностные: сформировать познавательный интерес к механическому движению и его относительности, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о массе тела, плотности вещества; выработать ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, проявлять инициативу.

Общие предметные: применять знания о механическом движении, массе и плотности вещества при решении задач, анализировать результаты, делать выводы, кратко и четко отвечать на вопросы при обсуждении тестового задания.

Частные предметные: записывать формулы для нахождения скорости, пути и времени при равномерном и неравномерном движении, ускорения и скорости при равноускоренном движении, массы тела, его объема, плотности вещества, анализировать и сравнивать их, выражать результаты расчетов в единицах СИ.

Методические замечания

В начале урока следует проанализировать домашнее экспериментальное задание. Затем проводим проверочную работу, рассчитанную на 10—15 минут. После выполнения учащиеся меняются тетрадями с соседом по парте и проверяют работы друг друга. При обнаружении ошибок обсуждают и находят верный ответ (можно использовать учебник или попросить помощь учителя).

Вариант 1

1. На рисунке 2, а представлен график зависимости скорости движения тела от времени. Укажите соответ-

ствующий ему график зависимости пути от времени (рис. 2, б).

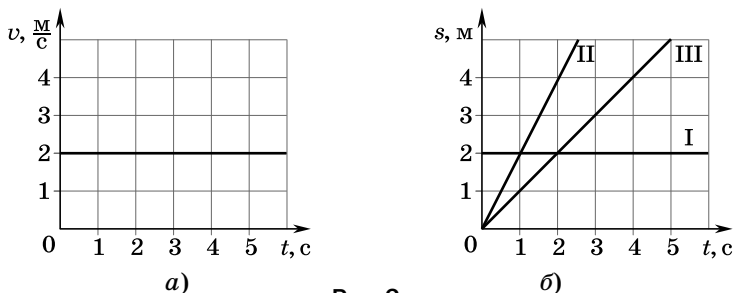


Рис. 2

2. Какие утверждения справедливы?

А. Действие одного тела на другое не может быть односторонним, оба тела действуют друг на друга.

Б. Действие одного тела на другое может быть односторонним, может действовать только одно тело.

- | | |
|-------------|---------------|
| 1) только А | 3) А и Б |
| 2) только Б | 4) ни А, ни Б |

3. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующее определение из второго столбца.

Физическое понятие	Определение
А) Инерция	1) Длина траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени.
Б) Плотность	2) Физическая величина, которая является мерой инертности тела.
В) Масса	3) Явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.
Г) Путь	4) Физическая величина, которая определяется массой вещества, содержащегося в единице объема.

4. На рисунке 3 представлены графики зависимости скорости движения тела от времени. Какой из них соответствует равномерному движению тела?

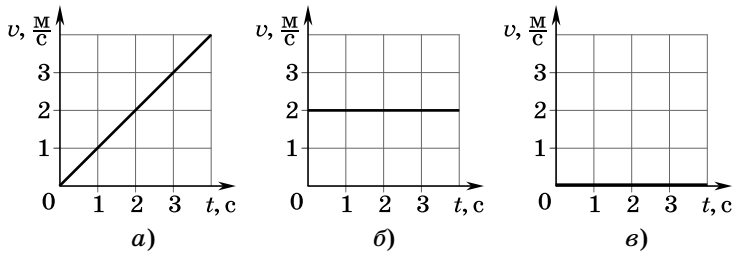


Рис. 3

5. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физические величины

Единицы физических величин

- А) ускорение
 Б) объем
 В) масса

- 1) м^3
 2) кг
 3) м
 4) м/с
 5) $\text{м}/\text{с}^2$

Вариант 2

1. На рисунке 4, а представлен график зависимости скорости движения пешехода от времени. Укажите соответствующий ему график зависимости пути от времени (рис. 4, б).

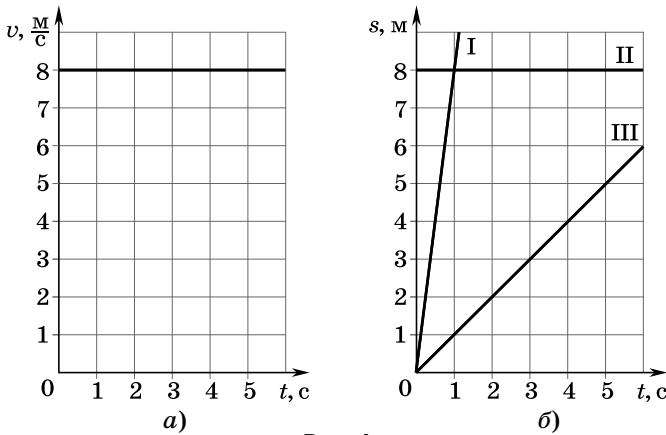


Рис. 4

2. Какие утверждения справедливы?

А. Средняя скорость тела при неравномерном движении — это величина, равная отношению пути ко времени, за которое этот путь пройден.

Б. Средняя скорость тела при неравномерном движении — это величина, равная отношению всего пути, пройденного телом, на все время движения.

1) только А

3) А и Б

2) только Б

4) ни А, ни Б

3. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующее определение из второго столбца.

Физическое понятие

Определение

А) Инертность

1) Длина траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени.

Б) Путь

2) Физическая величина, которая определяется массой вещества, содержащегося в единице объема.

В) Масса

3) Свойство тел по-разному менять свою скорость при взаимодействии.

Г) Плотность

4) Физическая величина, которая является мерой инертности тела.

4. На рисунке 5 представлены графики зависимости скорости движения тела от времени. Какой из них соответствует равномерному движению тела?

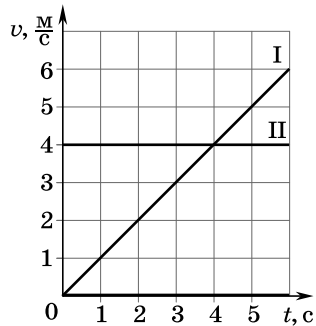


Рис. 5

5. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физические величины	Единицы физических величин
А) скорость	1) с
Б) время	2) кг/м ³
В) плотность	3) м/с
	4) м
	5) м/с ²

Ответы.

- В. 1. 1. П. 2. 1. 3. А — 3, Б — 4, В — 2, Г — 1. 4. б.**
5. А — 5, Б — 1, В — 2.
В. 2. 1. I. 2. 2. 3. А — 3, Б — 1, В — 4, Г — 2. 4. II. 5. А — 3, Б — 1, В — 2.

Урок 23/13 **Контрольная работа № 1** **по темам «Механическое движение»,** **«Плотность вещества»**

Цель урока. Проверить знания учащихся по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества».

Методические замечания

Учитель раздает варианты контрольной работы с учетом разного уровня знаний учащихся, используя пособие «Физика. 7 класс. Дидактические материалы» (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон), или дает контрольную работу, состоящую из двух вариантов.

Урок 24/14 **Сила. Явление тяготения.** **Сила тяжести**

Цель урока. Сформировать первоначальные представления о понятии «сила» как мере взаимодействия тел и причине изменения скорости тела. Выявить природу силы тяжести, сформировать представление о направлении силы тяжести, зависимости силы тяжести от массы тела.

Демонстрации. Взаимодействие шаров при столкновении. Сжатие упругого тела. Изменение скорости

движения стального тела под действием магнита. Движение тела, брошенного горизонтально. Падение стального шарика в сосуд с песком. Падение шарика, подвешенного на нити. Свободное падение тел в трубке Ньютона.

Содержание опроса. 1. Приведите примеры, демонстрирующие изменение скорости тел при взаимодействии. 2. Если тело двигалось равномерно, а потом его скорость уменьшилась, что явилось причиной уменьшения скорости тела?

Содержание нового материала. Изменение скорости тела при действии на него других тел. Сила — причина изменения скорости движения и его деформации. Сила — мера взаимодействия тел. Единица силы. Сила тяжести, ее природа. Наличие тяготения между всеми телами. Зависимость силы тяжести от массы. Направление силы тяжести.

Закрепление материала. 1. Как зависит скорость тела от приложенной силы? 2. Точка приложения силы. 3. Что является результатом действия силы? 4. Что принято за единицу силы в СИ?

Решение задач. Сборник: 226, 227, 232.

Домашнее задание. § 25, 26. Упражнение 14.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями на примерах гипотез о причинах изменения скорости тел (сжатой пружины, скрепки при поднесении к ней магнита, мячика) и уметь выполнять их экспериментальную проверку, применять эвристические методы при решении вопроса о причинах изменения скорости тела.

Личностные: сформировать познавательный интерес к силам в природе, творческие способности и практические умения; самостоятельно приобретать знания о силе, деформации, законе всемирного тяготения, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении си-

лы, деформации, законе всемирного тяготения; уметь самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать творческую инициативу.

Общие предметные: знать природу явления тяготения и понимать смысл закона всемирного тяготения; уметь пользоваться методом эмпирического исследования явления тяготения; проводить наблюдения, обнаруживать зависимость силы тяжести от массы, изменения скорости тела от приложенной силы, силы притяжения между телами от массы этих тел, делать выводы; составлять сравнительную таблицу; анализировать опыты по столкновению шаров, сжатию пружины, описывать явление всемирного тяготения.

Частные предметные: понимать и объяснять явление тяготения, смысл закона всемирного тяготения, приводить примеры действия силы, изображать силу графически и точку ее приложения, учитывать знания о всемирном тяготении в повседневной жизни.

Методические замечания

В начале урока следует провести анализ контрольной работы, разобрать типичные ошибки. Если результаты работы слабые, следует уделить внимание решению задач, вызвавших наибольшие затруднения.

Объяснение нового материала нужно начать с демонстрации опытов, привлекая учащихся к их выполнению. Тележка, которую толкают рукой, изменяет скорость под действием руки. Сжимают спиральную пружину, в результате чего скорость ее движения изменяется под действием руки. Распрямившись, пружина приводит в движение шарик, который изменяет свою скорость. На кусочек картона помещают скрепку и подносят к ней магнит. При перемещении магнита скрепка изменяет свою скорость. Возникает вопрос: «По какой причине тела изменяют свою скорость?» После обсуждения вы-

сказанных предположений учащиеся приходят к выводу: «Проведенные опыты свидетельствуют, что причиной изменения скорости тела является действие других тел». Если тело под действием другого тела изменяет свою скорость, говорят, что к нему приложена сила. Под действием другого тела может меняться скорость не всего тела, а отдельных его частей. Если руками сжать резиновый мячик, он изменит свою форму, т. е. деформируется. Деформация — это изменение формы и размера тела. Примеры деформации вначале приводит учитель, а затем учащиеся, используя свой жизненный опыт. В результате формулируется вывод: «Сила — это *количественная* мера взаимодействия тел между собой». Сила — векторная величина, а это значит, что она характеризуется числовым значением и направлением. Под действием силы тело изменяет свою скорость, и наоборот, если тело изменило свою скорость, значит, на тело подействовало другое тело, т. е. сила. Следует обратить внимание учащихся на точку приложения силы. Затем необходимо перейти к рассмотрению видов сил. Для этого учитель демонстрирует опыты, показывающие, что все тела, брошенные вверх, возвращаются в исходную точку (падение шарика, тела, брошенного горизонтально). Потом вместе с учащимися выясняем, что причиной изменения скорости тел является их притяжение Землей, акцентируя внимание на том, что Земля действует на все тела, находящиеся на ее поверхности и вблизи нее. Учащиеся приводят примеры притяжения тел Землей.

Урок 25/15 Сила упругости. Закон Гука

Цель урока. Сформировать первоначальные представления о силе упругости. Выявить условие возникновения силы упругости. Сформулировать закон Гука.

Демонстрации. Измерение силы по деформации пружины. Исследование зависимости удлинения

стальной пружины от приложенной силы. Таблица «Виды деформации».

Содержание опроса. 1. Что является причиной изменения скорости тела? 2. Что такое сила? 3. Что называют деформацией тела? 4. Какие явления подтверждают притяжение тел Землей? 5. Что такое сила тяжести? 6. Как зависит сила тяжести от массы тела?

Содержание нового материала. Возникновение силы упругости. Выяснение условия возникновения силы упругости. Опытные подтверждения существования силы упругости. Формулировка закона Гука. Точка приложения силы упругости и направление ее действия.

Закрепление материала. 1. В чем проявляется действие силы упругости? 2. Какова причина возникновения силы упругости? 3. Как приложена сила упругости? 4. Вопросы для обсуждения к § 27. 5. Для каких деформаций справедлив закон Гука?

Решение задач. Сборник: 246, 247.

Домашнее задание. § 27. Упражнение 15. Решить задачи 243, 245 из Сборника. Задание после § 27.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: развивать навыки монологической и диалогической речи; учиться выражать свои мысли при ответе на вопрос: «Почему гири, на которую действует сила тяжести, находится на столе в покое?»; выдвигать гипотезы и экспериментально их проверять с помощью опытов «Растяжение подвеса под действием силы тяжести», «Прогибание доски под действием гири», «Возникновение силы упругости при деформации»; выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на вопросы (по закреплению материала).

Личностные: сформировать познавательный интерес и творческие способности; развивать самостоятельность и практические умения в приобретении знаний о силе упругости, законе Гука, ценностное

отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться использовать экспериментальный метод исследования при изучении силы упругости и законе Гука; самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать творческую инициативу.

Общие предметные: понимать смысл закона Гука, раскрывающего связь между удлинением (растяжением или сжатием) и силой упругости; пользоваться методами научного познания (наблюдение, сравнение, измерение) при растяжении резинового шнура под действием гири, обнаруживать зависимость между удлинением тела и силой упругости, объяснять полученные результаты и делать выводы; применять знания о растяжении тела под действием силы упругости для объяснения работы динамометра.

Частные предметные: понимать и объяснять явление деформации тела, понимать смысл закона Гука, измерять силу упругости, владеть экспериментальными методами исследования зависимости удлинения пружины от приложенной силы, изображать графически, показывать точку приложения и направление действия силы упругости.

Методические замечания

Понятие «сила упругости» вводится на примере опытов, описание которых приведено в учебнике. Груз, расположенный на доске, взаимодействует с Землей. Под действием силы тяжести груз деформирует доску (опору). Возникает вопрос: «Почему гиря, на которую действует сила тяжести, находится на столе в покое?» Чтобы ответить на этот вопрос, нужно проделать опыт с грузом, подвешенным на нити («Растяжение подвеса под действием силы тяжести»). Придерживаем рукой гирию, а затем отпускаем. Гиря падает, изменяя свою скорость. В нижнем положении гиря перестает изменять свою скорость. В процессе обсуждений вместе с учащимися приходим к выводу, что существует сила, которая компенсирует действие силы тяжести. Такой силой

является сила упругости. Объясняем возникновение силы упругости на основе строения вещества. Падающий груз увлекает за собой конец нити, нить растягивается, т. е. увеличивается расстояние между ее частицами. Учащимся известно, что между частицами существует взаимное притяжение, которое и порождает возникновение силы упругости. Чем больше деформируется опора или подвес, тем больше сила упругости. Когда сила упругости станет равна силе тяжести, тогда и опора, и подвес прекращают свое движение. Вместе с учащимися приводим примеры возникновения силы упругости, демонстрируем деформацию пружины. После этого формулируем вывод, что сила упругости возникает при деформации тела и зависит от свойств материала (при упругой деформации).

Затем учащиеся работают с текстом учебника, выписывают основные положения, составляют вопросы к тексту, зарисовывают опыт «Возникновение силы упругости при деформации», изучают в парах вывод формулы и формулируют закон Гука.

Урок 26/16 **Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела**

Цель урока. Установить связь между силой тяжести и массой тела. Выяснить физический смысл веса тела. Установить связь между весом и силой тяжести неподвижного тела. Определение направления и точки приложения силы тяжести и веса тела.

Демонстрации. Действие силы тяжести на тела.

Содержание опроса. 1. Как формулируется закон Гука? 2. В каких случаях можно применять закон Гука? 3. От чего зависит жесткость?

Содержание нового материала. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности, от расстояния до Земли. Физический смысл веса тела. Вес тела — векторная физическая величина. Отличие веса тела от силы тяжести. Точка приложения веса тела

и ее направление. Формула для определения силы тяжести и веса тела.

Закрепление материала. Вопросы для обсуждения к § 28.

Решение задач. Упражнение 16 (3, 5, 7, 8).

Домашнее задание. § 28. Упражнение 16 (1, 2, 4, 6).

Подготовить презентацию по теме «Невесомость».

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: выдвигать гипотезы о причинах возникновения деформации тела и опоры и проверять их на примере опыта «Прогибание доски под действием гири», уметь выражать свои мысли и высказывать предположения.

Личностные: сформировать познавательный интерес к проявлению веса тела в природе; развивать творческие способности и практические умения в приобретении знаний о весе тела и связи между силой тяжести и массой тела, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать творческую инициативу.

Общие предметные: применять знания о весе тела для объяснения явления невесомости, передавать содержание темы «Невесомость», составлять сравнительную таблицу сил, анализировать ее и делать выводы, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: систематизировать знания по данной теме; уметь измерять вес тела; владеть расчетным способом для нахождения веса тела, силы тяжести, массы тела.

Методические замечания

Урок следует начать с обсуждения домашнего экспериментального задания.

Понятие «вес тела» следует вводить, опираясь на рисунок из учебника и анализируя пример с доской и гирей. Гиря, притягиваясь к Земле, деформирует

доску, т. е. опору. Опора, в свою очередь, деформирует тело. Деформированное тело давит на опору с силой, которую называют весом тела.

Затем учащиеся работают с текстом учебника: выписывают основные положения, составляют вопросы к тексту, обсуждают в парах связь между силой тяжести и массой тела. Учитель обращает внимание учащихся на различие между весом тела и силой тяжести — они действуют на разные тела. Если позволяет подготовленность класса, можно рассмотреть случай, когда вес тела равен нулю (состояние невесомости). После этого учащиеся приводят примеры проявления веса тел окружающих предметов.

В конце урока для систематизации и обобщения знаний учащимся следует заполнить таблицу.

Силы	Взаимодействующие тела	Причина возникновения	Тело, на которое действует сила	Направление
Сила тяжести				
Вес тела				

Следует обратить внимание учащихся на текст «Невесомость» (рубрика «Это любопытно...») и предложить ответить на вопрос после этого текста.

Урок 27/17 **Сила тяжести на других планетах.** **Физические характеристики планет**

Цель урока. Дать представление о строении Вселенной, физические характеристики планет, представление о силе тяжести на планетах Солнечной системы.

Демонстрации. Тематические таблицы: «Звезды», «Солнечная система», «Земля — планета Солнечной системы», «Луна», «Планеты земной груп-

пы», «Планеты-гиганты», «Малые тела Солнечной системы». Видеофильм «Наша Вселенная».

Содержание опроса. 1. Что понимают под силой? 2. Какие виды сил существуют? 3. Как определяют силу тяжести? 4. Как сила тяжести зависит от массы тела? 5. Что такое вес тела? 6. Единица силы в СИ.

Содержание нового материала. Наличие тяготения между всеми телами. Зависимость силы тяжести от массы. Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет.

Закрепление материала. 1. Существует ли сила тяжести на других планетах? 2. Как зависит сила тяготения от массы планеты? 3. Для чего нужно изучать планеты Солнечной системы?

Домашнее задание. § 29. Упражнение 17. Задание после § 29. § 30 (самостоятельное изучение).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: научиться самостоятельно приобретать знания о планетах Солнечной системы, ставить цели, планировать свои действия, предвидеть результаты; перерабатывать и представлять сведения о Солнечной системе в образной форме, самостоятельно находить и отбирать информацию о силе тяжести на других планетах, их физических характеристиках с помощью ресурсов Интернета, справочной литературы, уметь четко выражать свои мысли.

Личностные: сформировать познавательный интерес к планетам Солнечной системы; развивать творческие способности и практические умения, приобретать новые знания, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать творческую инициативу.

Общие предметные: проводить наблюдения за звездным небом, пользоваться астрономическим календарем для нахождения планет на звездном небе, находить на небе Юпитер, применять знания о силе тяжести для ее расчета на планетах, понимать зако-

номерную связь и познаваемость явлений природы, уметь докладывать о результатах исследования, использовать справочную литературу и интернет-ресурсы.

Частные предметные: понимать смысл закона всемирного тяготения, объяснять явление притяжения тел, использовать знания о взаимном притяжении тел в повседневной жизни.

Методические замечания

Урок следует начать с опроса учеников в виде небольшого физического диктанта, а затем перейти к новой теме.

Физический диктант

1. Какой буквой обозначают вес тела?
2. Если тело и опора неподвижны или движутся равномерно и прямолинейно, то вес тела определяют по формуле
3. Вес тела возникает в результате взаимодействия:
4. За единицу силы принят
5. Чтобы определить силу тяжести, действующую на любое тело, надо ... (формула).
6. Какой буквой обозначают ускорение свободного падения?
7. Чему равно ускорение свободного падения?
8. Точка приложения веса тела

После выполнения работы учащиеся самостоятельно проверяют ее и оценивают по следующим критериям: четыре правильных ответа — 3, пять или шесть правильных ответов — 4, семь или восемь правильных ответов — 5. Для проверки диктанта они могут использовать учебник. Затем учащиеся меняются друг с другом тетрадями, сверяют и обсуждают ответы.

Заслушать сообщение о невесомости и обсудить, как измерить массу тела в условиях невесомости.

Новый материал рекомендуется начать с обсуждения зависимости силы тяжести от массы тела, а также взаимного притяжения тел не только на Земле, но и во Вселенной. Желательно, чтобы ученики

вспомнили и сформулировали закон всемирного тяготения, чему равно ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, и обратили внимание на то, что его числовое значение для других небесных тел будет разным (для Луны — $1,6 \text{ м/с}^2$, Юпитера — 23 м/с^2 , Солнца — 274 м/с^2 , Марса — $3,7 \text{ м/с}^2$). Затем учитель рассказывает, как законы физики, в частности закон всемирного тяготения, «работают» во Вселенной. Для рассказа о строении Вселенной используют таблицы и рисунки. Можно показать видеофильм. Учитель объясняет большое и малое числовые значения сил тяготения планет Солнечной системы, обсуждает с учениками, для чего необходимо изучать строение планет и их физические свойства.

Закреплению материала на этом уроке следует уделить особое внимание, чтобы следующий урок провести без опроса, оставив время для изучения динамометра и выполнения лабораторных работ.

Урок 28/18

Лабораторная работа № 6

«Исследование силы упругости».

Динамометр. Лабораторная

работа № 7 «Градуирование пружины

и измерение сил динамометром»

Цель урока. Исследовать силу упругости. Изучить устройство и принцип действия динамометра.

Выработать навыки градуировки динамометра и измерения силы с его помощью.

Содержание нового материала. Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Изучение устройства динамометра. Градуирование пружины динамометра и измерение силы с его помощью.

Закрепление материала. 1. Пользуясь проградуированным динамометром, измерьте вес цилиндра.
2. На чем основано градуирование шкалы динамометра?

Домашнее задание. § 30. Упражнение 18. Решить задачи 254, 255 из Сборника. Задание после § 30.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: научиться самостоятельно ставить цели, планировать ход эксперимента, оценивать результаты градуирования динамометра; уметь работать в группе, выделять основное содержание текста параграфа, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать их.

Личностные: сформировать познавательный интерес к способам измерения сил; развивать творческие способности и практические умения в приобретении знаний о способе градуирования пружины динамометра, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении силы упругости, способа градуирования пружины динамометра, самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать творческую инициативу.

Общие предметные: проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерения силы упругости и удлинения пружины, массы и веса тела в виде таблицы, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять знания о зависимости удлинения пружины от приложенной силы на практике, применять знания о зависимости удлинения пружины от приложенной силы для объяснения действия принципа работы динамометра, докладывать о результатах исследования, отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: овладеть экспериментальным методом исследования зависимости удлинения пружины от приложенной силы, измерять силу с помощью силомера, различать вес тела и его массу, понимать принцип действия динамометра, различных типов весов, встречающихся в повседневной жизни.

Методические замечания

Перед выполнением лабораторной работы № 6 по изучению силы упругости следует обсудить, как можно проверить гипотезу о том, что сила упругости прямо пропорциональна удлинению пружины. После окончания работы учащиеся формулируют вывод и записывают его в тетради. Далее следует повторить принцип работы динамометра (§ 30). После этого ученикам предлагается сформулировать вывод, что сила упругости зависит от деформации, т. е. удлинение пружины динамометра увеличивается во столько раз, во сколько увеличивается сила упругости пружины. Учитель обращает внимание, что эта закономерность положена в основу конструкции приборов для измерения сил — динамометров. Данный вывод учащиеся проверяют на опыте во время выполнения лабораторной работы № 7. Перед ее выполнением обсуждаются ход работы, заполнение таблицы, единицы измеряемых величин, формулы для расчета. После окончания работы учащиеся в парах обсуждают вывод и записывают его в тетради. Учащиеся должны продемонстрировать, как можно измерить силу тяги с помощью динамометра. К бруску, нагруженному гирьками, цепляют динамометр и пытаются равномерно перемещать его по столу. Если динамометров в классе недостаточно, вместо пружины можно использовать резинку длиной 20 см.

Урок 29/19

Сложение двух сил, направленных по одной прямой.

Равнодействующая сил

Цель урока. Сформировать понятие «равнодействующая сила». Найти равнодействующую двух сил, направленных по одной прямой.

Демонстрации. Сложение сил, направленных вдоль одной прямой. Измерение сил взаимодействия двух тел.

Содержание опроса. 1. Что такое сила? 2. Какие силы вы знаете? 3. Как можно измерить силу? 4. Единица силы.

Содержание нового материала. Равнодействующая сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой в одну сторону и в разные стороны. Графическое изображение равнодействующей двух сил.

Закрепление материала. 1. Как найти равнодействующую двух сил, направленных по одной прямой в одну сторону; в разные стороны? 2. Если равнодействующая двух сил равна нулю, в каком состоянии будет находиться тело?

Решение задач. Упражнение 19 (1, 2).

Домашнее задание. § 31. Упражнение 19 (3). Решить задачи 247, 265 из Сборника. Найти в Интернете видеofilm «Сила трения как система сигнализации» (официальный сайт телепередачи «Галилео») для обсуждения на уроке.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: научиться понимать различие между теоретическими моделями и реальными объектами; овладеть способностями нахождения равнодействующей двух сил, уметь работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес; развивать творческие способности и практические навыки, самостоятельность в приобретении знаний о равнодействующей двух сил, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; уметь использовать экспериментальный метод исследования при изучении равнодействующей двух сил, самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий; развивать творческую инициативу.

Общие предметные: применять знания о равнодействующей двух сил при решении задач упражнения; изображать равнодействующую силу графически; овладеть коммуникативными универсальными учебными действиями при ответах на вопросы по закреплению материала; решать задачи на применение

ние знаний о равнодействующей двух сил, проводить наблюдения с помощью опыта «Нахождение равнодействующей двух сил, действующих на тело в противоположные стороны», анализировать их, делать выводы.

Частные предметные: измерять и рассчитывать по формуле равнодействующую двух сил, овладеть расчетным способом нахождения равнодействующей двух сил.

Методические замечания

В начале урока учитель проводит анализ выполненных лабораторных работ № 6 и 7. При повторении материала можно с помощью мультимедийного проектора показать рисунок круглого динамометра с грузом и вместе с классом определить его показания.

Необходимо обратить внимание, что в жизни постоянно приходится сталкиваться со случаями, когда на тело действует сразу несколько сил. Чтобы ответить на вопрос: «Как найти силу, которая производит на тело такое же действие, как эти две силы?», можно вместе с учащимися обсудить опыт по нахождению равнодействующей двух сил, действующих на тело по одной прямой с использованием демонстрационного динамометра. После примеров, приведенных учителем, учащиеся вспоминают примеры, известные им из повседневной жизни. Для решения практических задач, связанных с движением транспорта, строительством, полетами космических кораблей необходимо упрощение задачи. Следует заменить несколько сил, действующих на тело, на одну, оказывающую такое же действие, как и несколько сил, т. е. равнодействующую. После демонстрации опыта «Нахождение равнодействующей двух сил, направленных в противоположные стороны» и его обсуждения учитель задает вопрос: «Что происходит с телом под действием двух равных и противоположно направленных сил?» Учащиеся делают вывод, что тело под действием двух равных и противоположно направленных сил находится в покое, т. е. те-

ло находится в покое не только тогда, когда на него не действуют силы, но и тогда, когда на него действуют две силы, равные по модулю и направленные в противоположные стороны (равнодействующая этих сил равна нулю). Следует обратить внимание, что равнодействующая двух сил находится как сумма или разность, если силы направлены по одной прямой.

В конце урока на доску проецируется вывод по данной теме, учащиеся записывают его в тетради и обсуждают. Если равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю, то они не изменяют состояния тела, т. е. если тело до действия этих сил находилось в покое, то оно будет оставаться в покое, а если оно двигалось, то будет продолжать двигаться с прежней скоростью, т. е. равномерно и прямолинейно. В качестве примера можно рассмотреть движение парашютиста во время прыжка.

Урок 30/20 Сила трения. Трение покоя

Цель урока. Сформировать понятие силы трения. Познакомить учащихся с видами трения: покоя, качения, скольжения. Сформировать представление о причинах возникновения силы трения скольжения, о силе трения покоя.

Демонстрации. Измерение силы трения при движении бруска по горизонтальной поверхности. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения.

Содержание опроса. 1. Какие виды сил вам известны? 2. Каково происхождение силы тяжести? 3. Каково происхождение силы упругости? 4. В чем проявляется действие сил? 5. Как найти равнодействующую двух сил, направленных в одну сторону; в противоположные стороны?

Содержание нового материала. Сила трения. Измерение силы трения скольжения. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение покоя.

- Закрепление материала.** 1. Какая сила препятствует движению одного тела по поверхности другого?
2. От чего зависит сила трения скольжения?
3. Вопросы для обсуждения к § 33.

Домашнее задание. § 32, 33. Задание после § 32.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: научиться воспринимать, перерабатывать информацию, анализировать и выделять основное в прочитанном тексте, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать их, самостоятельно находить, анализировать, отбирать информацию, использовать для этого Интернет.

Личностные: сформировать познавательный интерес к видам трения в природе; развивать творческие способности, практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о силе трения и видах трения, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении силы трения, самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания при исследовании силы трения, проводить наблюдения, обнаруживать зависимость силы трения от шероховатости поверхности, силы нормального давления, анализировать и делать выводы; применять знания о силе трения для решения практических задач в повседневной жизни, при обеспечении безопасности жизни; овладеть коммуникативными универсальными учебными действиями при ответах на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: объяснять явления, происходящие из-за наличия силы трения, использовать полученные знания о силе трения и видах трения в повседневной жизни, измерять силу трения скольжения, приводить примеры практического применения силы трения покоя.

Методические замечания

В начале урока учитель проводит фронтальный опрос. Изучение нового материала следует начать с опытов, которые показывают, что тело, приведенное в движение на горизонтальной поверхности, останавливается, т. е. скорость его постепенно уменьшается, и движение прекращается. Перед классом ставится вопрос: «Почему останавливается тело?» В ходе обсуждения учащиеся приходят к выводу, что на тело действовала некоторая сила, и уточняют, что на тело действуют сила тяжести и сила упругости, которые направлены в противоположные стороны. Следовательно, их действие скомпенсировано. Значит, на тело действует третья сила. Эту силу называют силой трения. Выясняем причину силы трения. Для этого сравниваем движение металлического шарика по стеклу, столу, наждачной бумаге. После анализа причин возникновения силы трения, учащиеся формулируют вывод, что сила трения скольжения зависит, во-первых, от материала поверхности. Даже у очень гладких поверхностей имеются неровности, которые препятствуют движению одного тела по поверхности другого. Следует напомнить учащимся о молекулярном взаимодействии, которое приводит к прилипанию соприкасающихся тел. Во-вторых, от силы, прижимающей тело к поверхности (от силы нормального давления), и, в-третьих, от шероховатости (степени обработки) трущихся поверхностей.

Затем учащиеся работают с учебником, используя методику «плюс, минус, интересно», обсуждают внесенные в таблицу тезисы друг с другом. Сила трения покоя проявляется, когда тело находится в покое. Она возникает между соприкасающимися телами и препятствует движению. Сила трения покоя всегда направлена в сторону, противоположную возможному движению. Учащиеся в парах обсуждают примеры, известные им из жизни, когда в результате действия силы трения покоя тело движется, и предлагают опыты с имеющимися у них на столе предметами (бумагой, карандашом, книгой). Можно

поставить проблемный вопрос: «Уменьшает или увеличивает трение между лыжами и снегом лыжная мазь?» Опираясь на практический опыт, учащиеся после обсуждения в группе формулируют ответ: «Лыжная мазь уменьшает силу трения скольжения».

При объяснении нового материала можно показать видеофильм «Сила трения как система сигнализации». На дом можно также дать задание найти в Интернете фильм «Сила трения в природе и технике», к которому после просмотра составить вопросы (например: почему останавливается самокат, что мешает движению тел, как называют силу, препятствующую движению?).

Урок 31/21

Трение в природе и технике.

Лабораторная работа № 8

«Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы»

Цель урока. Выяснить роль трения в технике, от чего зависит сила трения скольжения, сравнить ее с силой трения качения.

Демонстрации. Измерение силы трения динамометром.

Содержание опроса. 1. Что такое сила трения? 2. Какие виды трения существуют? 3. Как должно двигаться тело, чтобы сила тяги была равна силе трения? 4. Причины возникновения трения.

Содержание нового материала. Роль трения в технике. Способы увеличения и уменьшения трения. Измерение силы трения скольжения с помощью динамометра.

Домашнее задание. § 34. Решить задачи 271, 274, 279, 282 из Сборника. Задание после § 34.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельной постановки цели, планирова-

ния хода эксперимента, самоконтроля и оценки результатов измерения силы трения динамометром; научиться предвидеть результаты своих действий; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выдвижении гипотез о причинах возникновения трения, навыками работы в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о существовании трения в природе и технике, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования силы трения покоя, скольжения; уметь самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: обнаруживать зависимость силы трения от площади опоры, силы нормального давления, объяснять полученные результаты, анализировать и делать выводы, устанавливать факты и различать причины возникновения силы трения, докладывать о результатах исследования зависимости силы трения.

Частные предметные: измерять вес тела, силу трения с помощью динамометра, владеть экспериментальным методом исследования зависимости силы трения от площади поверхности и силы нормального давления, пользоваться полученными знаниями о силе трения и видах трения в повседневной жизни.

Методические замечания

Начать урок следует с показа видеofilmа «Сила трения в природе и технике». После просмотра фильма учащиеся должны ответить на вопросы: «Чему противодействует сила трения покоя? Является ли действие силы трения покоя полезным и почему? Зависит ли сила трения от площади поверхности?» После их обсуждения следует перейти к вопросам, составленным дома после просмотра фильма. Учащиеся приводят примеры раз-

личных видов трения (вредного, полезного), встречающихся в быту и технике. Затем переходят к выполнению лабораторной работы. Перед началом работы учитель задает вопрос: «Как будет меняться сила трения при увеличении веса тела?» После ответов на поставленный вопрос учащиеся обсуждают материалы и приборы для проведения лабораторной работы и ее выполнение, заполнение таблицы. После выполнения работы учащиеся отвечают на вопросы: «От чего зависит сила трения скольжения? Как меняется сила трения при увеличении прижимающей силы?», обсуждают результаты работы, проговаривают вывод и записывают его в тетради. Чтобы добиться равномерного движения бруска, можно рекомендовать учащимся провести несколько тренировочных упражнений.

Урок 32/22 Решение задач по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сила»

Цель урока. Овладеть навыками графического изображения сил и нахождения их равнодействующей.

Содержание опроса. 1. Как направлены сила тяжести, сила упругости и сила трения? 2. Какая сила называется равнодействующей двух сил? 3. Как будет двигаться тело, если силы, приложенные к нему, равны по модулю, но противоположны по направлению? 4. Рубрика «Обсудим?» в разделе «Итоги главы».

Решение задач. Сборник: 286, 287, 254, 263, 266, 270.

Домашнее задание. Подготовиться к контрольной работе. Выполнить тест «Проверь себя» по теме «Взаимодействие тел» из электронной формы учебника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями

при решении качественных и количественных задач.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении новых знаний, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: применять знания о весе тела, силе, равнодействующей сил при решении задач, графически изображать силы, находить их равнодействующую, анализировать, сравнивать и делать выводы.

Частные предметные: объяснять явление тяготения, овладеть вычислительным способом для нахождения веса тела, равнодействующей сил, силы тяжести, переводить единицы измерения.

Методические замечания

Урок следует начать с анализа лабораторной работы и обсуждения задания после § 34.

После ответов на вопросы переходят к решению задач.

Перед тем как приступить к решению задачи, учитель вместе с классом обсуждает ее условие и ход решения. После этого один из учеников записывает решение задачи, а в оставшееся в конце урока время можно повторить теорию в виде викторины.

Урок 33/23 Контрольная работа № 2 по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы»

Цель урока. Проверить и оценить качество усвоения пройденного материала.

Методические замечания

Контрольную работу проводят в традиционном виде на два варианта.

ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ (20 ч)

Урок 34/1 Давление. Единицы давления

Цель урока. Сформировать понятие давления. Определить способ нахождения давления. Выяснить способы увеличения и уменьшения давления в быту и технике.

Демонстрации. Зависимость давления от действующей силы и площади опоры. Разрезание куска пластилина тонкой проволокой.

Содержание опроса. 1. Что такое сила? 2. Какие виды сил вы знаете? 3. В каких единицах измеряют силу? 4. Чем характеризуется сила как физическая величина?

Содержание нового материала. Давление — физическая величина. Способы нахождения давления. Единицы давления. Зависимость между силой давления, давлением и площадью опоры. Давление в природе и технике. Способы изменения давления.

Закрепление материала. 1. Что называется давлением? 2. Формула для определения давления. 3. Как увеличить или уменьшить давление? Приведите примеры. 4. Какую роль играет знание давления в технике?

Решение задач. Упражнение 20 (2).

Домашнее задание. § 35. Упражнение 20 (1, 3, 4). Задания после § 35 (рекомендуем разделить класс на 4 группы и дать им соответствующее задание).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выдвигании гипотез о причинах различного действия силы и экспериментальной проверке вы-

двигаемых гипотез, выполнении экспериментального домашнего задания и решении задач.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о давлении; развивать ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении давления; самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: проводить наблюдения, обнаруживать зависимость давления от площади опоры, объяснять полученные результаты во время проведения опыта «Зависимость давления от площади опоры», сравнивать, анализировать, делать выводы.

Частные предметные: измерять давление; владеть расчетным способом нахождения давления, переводить основные единицы давления в кПа и гПа, приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры, примеры увеличения и уменьшения давления в быту и технике, использовать знания о давлении в повседневной жизни.

Методические замечания

Изучение нового материала следует начать с повторения понятия «сила». Учитель задает учащимся вопрос: «Какие силы вам известны?» После обсуждения учащиеся делают вывод, что под действием силы тело изменяет скорость своего движения или деформируется. Затем учащиеся приводят несколько примеров действия сил и анализируют их, дают разъяснения, что является результатом действия силы: сила удара, сила тяги, сила давления. Все тела вследствие действия на них силы тяжести давят на опору или подвес с силой, которую называют весом. Задаем вопрос: «Если опора горизонтальна, то в каком направлении тело давит на нее?» В процессе обсуждения приходим к выводу, что тело давит в направлении силы тяжести. Так как

сила тяжести направлена по вертикали вниз, то сила давления перпендикулярна поверхности опоры. Далее указываем, что давление может производить не только сила тяжести, но и сила упругости. Предлагаем одному из учеников приколоть лист бумаги кнопкой к доске, после чего выясняем, что и в этом случае сила давления перпендикулярна той поверхности, на которую она действует. Предлагаем ученикам привести примеры различного действия сил и затем формулируем вывод: отличительным признаком силы давления является ее перпендикулярность к поверхности, на которую она действует. Затем необходимо показать, что действие силы давления всегда распределяется на некоторую площадь, равную площади соприкосновения тела с опорой. Демонстрируем опыт из учебника «Зависимость давления от площади опоры». Учащиеся делают вывод, что результат действия силы давления зависит как от ее значения, так и от площади той поверхности, на которую она действует. Опираясь на свой жизненный опыт, ученики приводят примеры и объясняют рисунок из учебника «Хождение по снегу на лыжах и без них». После этого ставим вопрос: «В каком случае деформация будет больше?» В ходе обсуждения приходим к выводу, что необходимо рассмотреть силу давления в обоих случаях, приходящуюся на единицу площади. Записываем формулу давления, ученики ее анализируют и делают вывод о том, каким образом можно увеличить или уменьшить давление. Необходимо обратиться к жизненному опыту учеников: они могут привести примеры, когда следует увеличивать давление, а когда — уменьшать. Затем учитель с помощью учащихся выводит единицу давления — паскаль Па ($\text{Н}/\text{м}^2$). Далее ученики самостоятельно знакомятся с примером решения задачи из учебника и кто-то один дает разъяснения у доски.

Урок 35/2 Давление газа

Цель урока. Объяснить давление газов с точки зрения молекулярной теории строения вещества. Сфор-

мировать представление о зависимости давления газа от его температуры и объема.

Демонстрации. Давление газа на стенки сосуда.

Содержание опроса. 1. По какой формуле определяется сила давления? 2. Единицы давления в СИ. 3. Какую роль играет давление в природе и технике?

Содержание нового материала. Причины возникновения давления газа. Зависимость давления данной массы газа от объема и температуры.

Закрепление материала. 1. Что такое давление? 2. Как объяснить механизм давления газов? 3. От чего зависит давление газа?

Решение задач.

1. Задание 2 после § 36.

2. Сборник: 341.

Домашнее задание. § 36. Задание 1 после § 36. Решить задачу 339 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выдвижении гипотез о причинах давления газа и их экспериментальной проверке на примере опыта «Изменение давления газа при изменении его объема», при выполнении экспериментального домашнего задания; научиться выражать свои мысли при решении качественных задач.

Личностные: сформировать познавательный интерес к давлению газа; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о давлении газа, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении давления газа, научиться самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: объяснять зависимость давления газа от температуры, делать выводы, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала, устанавливать факты об одинаковом давлении

газа по всем направлениям на основе опыта «Резиновый шарик под колоколом воздушного насоса», систематизировать знания с помощью таблиц.

Частные предметные: понимать и объяснять уменьшение (увеличение) объема газа, увеличение (уменьшение) его давления на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, использовать полученные знания в повседневной жизни и технике.

Методические замечания

В начале урока учитель анализирует экспериментальные задания, выполненные группами учащихся, а затем вместе с учениками заполняет таблицу для закрепления материала.

Физическая величина	Формула	Единица измерения	Способ увеличения	Способ уменьшения	Направление действия
Давление	$p = \frac{F}{S}$	Н/м ² = Па	Увеличить F ; уменьшить S	Уменьшить F , увеличить S	В направлении силы давления

После заполнения таблицы учащиеся отвечают на вопрос: «В чем отличие движения молекул в газах от движения молекул в твердых телах?» После обсуждения ответа переходим к более подробному рассмотрению движения молекул газа. Молекулы газа, двигаясь непрерывно и хаотично, сталкиваются между собой. При столкновении молекулы изменяют скорость движения как по величине, так и по направлению. Если газ находится в закрытом сосуде, молекулы будут ударяться о стенку сосуда и отскакивать от нее, при этом скорость движения их будет изменяться, а стенка сосуда — деформироваться. Удары следуют непрерывно, и вместе они производят давление на стенку.

Затем учитель демонстрирует опыт с резиновым шариком и вместе с учащимися делает вывод: круглая форма шарика показывает, что газ давит на

стенки камеры шарика одинаково по всем направлениям. Можно продемонстрировать еще один опыт, показывающий изменение давления газа при повышении температуры. В колбу наливаем немного воды и закрываем пробкой. Сквозь пробку пропускаем стеклянную трубочку, нижний конец которой находится в воде (рис. 6). Если согреть верхнюю часть колбы руками, вода начнет подниматься по трубочке. Предлагаем учащимся объяснить опыт, опираясь на знания о молекулярном строении вещества. При нагревании газа скорость движения молекул увеличивается. Вследствие этого молекулы будут чаще и сильнее ударяться о стенки сосуда. Поэтому давление воздуха увеличится. Под действием давления вода поднимется по трубке. Желательно, чтобы после анализа проведенных опытов учащиеся сформулировали вывод, как давление газа определенной массы зависит от его объема и температуры.

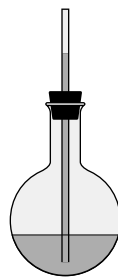


Рис. 6

В конце урока можно решить несколько качественных задач. Обсуждение учащиеся ведут вначале в группах, а затем один из учеников озвучивает ответ. Можно дать задание учащимся составить задачи на тему «Давление газа» с последующим обоснованием ответов.

Урок 36/3 Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля

Цель урока. Сформировать представления о механизме передачи давления жидкостями и газами, объяснить закон Паскаля.

Демонстрации. Шар Паскаля.

Содержание опроса. 1. С позиций строения вещества объясните, почему газ производит одинаковое давление по всем направлениям. 2. От чего зависит давление газа? 3. Сравните характер движения молекул в жидкостях и газах.

Содержание нового материала. Различия в строении между твердыми телами, жидкостями и газами. Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля.

Закрепление материала. 1. Какие свойства присущи жидкостям? 2. Как передают давление жидкости и газы? 3. Как объяснить закон Паскаля на основе учения о строении вещества? 4. Какие опыты подтверждают справедливость закона Паскаля?

Домашнее задание. § 37. Упражнение 21. Задание после § 37.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выдвижении гипотез о передаче давления жидкостями и газами, при объяснении причин возникновения ряби на воде, экспериментальной проверке выдвигаемых гипотез, при решении качественных задач упражнения и экспериментального домашнего задания; приобрести опыт самостоятельного поиска и анализа информации с использованием ресурсов Интернета и дополнительной литературы.

Личностные: сформировать познавательный интерес к закону Паскаля; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о передаче давления жидкостями и газами и законе Паскаля, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении закона Паскаля; уметь самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: проводить наблюдение опыта «Передача давления жидкостями и газами во все стороны», анализировать его, делать выводы, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: понимать смысл закона Паскаля, принципы действия пневматического мо-

лотка; объяснять причину передачи давления жидкостью или газом одинаково во все стороны; пользоваться полученными знаниями в повседневной жизни.

Методические замечания

Начинаем урок с анализа экспериментального домашнего задания и повторения свойств жидкостей, газов и твердых тел. Учащиеся обсуждают различия в их молекулярном строении, обращая внимание на то, что жидкости, газы и твердые тела, если на них действует внешняя сила, передают это воздействие по-разному. Твердое тело оказывает давление лишь на ту часть опоры, с которой соприкасается. Чтобы узнать, как передают давление жидкости, проводят опыт с шаром Паскаля, который можно продемонстрировать с одним из учеников. На основании опыта учащиеся делают вывод, что жидкости передают давление по всем направлениям одинаково. Повторив опыт с шаром Паскаля с газом, ученики увидят, что и газы передают производимое на них давление одинаково во все стороны.

Учитель обращает внимание учеников на то, что молекулы жидкости и газа достаточно равномерно распределяются по всему объему. При изменении давления меняется концентрация частиц, а равномерность их распределения остается одинаковой. Вместо шара Паскаля можно использовать резиновую грушу, в которой проделаны маленькие отверстия. Трубку вставляют в пробку от пластиковой бутылки. Во время демонстрации грушу погружают в большой сосуд с водой и, надавливая на бутылку, наблюдают за пузырьками воздуха, выходящими из отверстия (рис. 7). Желательно, чтобы резиновую грушу с отверстиями подготовил к уроку один из учеников.

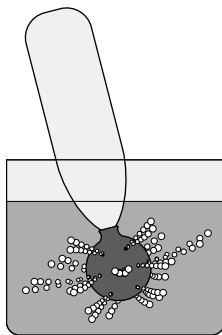


Рис. 7

В конце урока учитель показывает видеофильм «Закон Паскаля» (официальный сайт телепередачи «Галилео»), учащиеся изучают текст «Пневматические машины и инструменты» (рубрика «Это любопытно...»), обсуждают вопрос после текста. Можно предложить одному-двум учащимся подготовить компьютерную презентацию к следующему уроку, предварительно обсудив ее план.

Урок 37/4

Давление в жидкости и газе, вызванное действием силы тяжести. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда

Цель урока. Разъяснить распределение давления, обусловленного действием силы тяжести, в середине жидкости, на дно и стенки сосуда.

Демонстрации. Давление внутри жидкости. Погружение в сосуд с водой гири, привязанной на нити, не касающейся дна и стенок сосуда.

Содержание опроса. 1. Что называется давлением? 2. В каких единицах измеряют давление? 3. Что необходимо знать для определения давления? 4. Как формулируется закон Паскаля? 5. Как объяснить, что жидкости и газы, в отличие от твердых тел, передают давление во все стороны одинаково?

Содержание нового материала. Наличие давления внутри жидкости. Увеличение давления с глубиной погружения.

Закрепление материала. Вопросы после § 38, 39.

Решение задач.

1. Упр. 22 (3).
2. Изменится ли давление на дно банки, если вместо воды в нее налить молоко такого же объема?
3. Почему лопаются ячейки упаковочного целлофана, когда их сильно сдавливают пальцами?
4. Определите давление на дно сосуда цилиндрической формы. Высота столба жидкости равна 20 см, ее плотность 1030 кг/м^3 .

Домашнее задание. § 38, 39. Упражнение 22 (1, 2).
Задание после § 39.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выдвижении гипотез о причинах прогибания пленки (опыты из учебника) и экспериментальной проверке существования давления внутри жидкости, при решении задач на расчет давления, выполнении экспериментального домашнего задания; научиться самостоятельно искать, анализировать и отбирать информацию при подготовке презентации «Пневматические машины и инструменты» с помощью Интернета и дополнительной литературы; уметь работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес к давлению в жидкости и газе; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о давлении в жидкости и газе, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении давления в жидкости и газе; уметь самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: применять знания о давлении в жидкостях и газах при решении задач; объяснить принцип действия отбойного молотка, пескоструйных инструментов, пневматических тормозов; грамотно докладывать о результатах исследования, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала, анализировать сравнительную таблицу давления газа, жидкости, твердого тела.

Частные предметные: измерять давление жидкости и газа; понимать наличие давления внутри жидкости, принцип действия машин; овладеть расчетными способами для нахождения давления жидкости и газа; пользоваться полученными знаниями о давлении в повседневной жизни.

Методические замечания

В начале урока следует обсудить прибор для демонстрации закона Паскаля (задание 2 после § 37).

Для систематизации и обобщения полученных знаний после ответов учащихся следует заполнить таблицу.

	Газ	Жидкость	Твердое тело
Оказывает ли давление на поверхность	Да	Да	Да
В каком направлении действует сила давления	Во всех	Во всех	В одном
Зависит ли давление тела от температуры	Зависит	Не зависит	Не зависит
В каком направлении передает внешнее давление	Во всех направлениях одинаково	Во всех направлениях одинаково	Только в направлении действия силы

После заполнения таблицы приступают к изучению нового материала. В земных условиях жидкости находятся под действием силы тяжести, следовательно, они обладают весом. Поэтому жидкость давит на дно сосуда, в котором находится. Разбираем опыт из учебника «Прогибание пленки при увеличении столба воды». На основании опыта подводим учащихся к выводу, что жидкости оказывают давление на дно сосуда, которое тем больше, чем выше уровень жидкости и больше ее плотность. Далее показываем, что жидкость оказывает давление на стенки сосуда. На основании опыта вместе с учащимися формулируем вывод, что давление внутри жидкости на одном и том же уровне одинаково по всем направлениям, т. е. снизу вверх, сверху вниз и с боков. Эти же выводы справедливы и для газов. Но,

учитывая, что плотность газа почти в тысячу раз меньше плотности жидкости, «весовым» давлением газа на дно и стенки сосуда обычно пренебрегают. Затем выводим формулу для расчета давления жидкости на дно сосуда. Учащиеся самостоятельно знакомятся с примером решения задачи из учебника, обсуждают ее в парах, а один из учеников решает задачу на доске и дает пояснения.

Затем желательно решить несколько качественных задач. Ответы учащиеся проговаривают в парах, а затем один из учеников их озвучивает.

Можно предложить учащимся подготовить презентации по теме «Давление на дне морей и океанов. Исследование морских глубин» (рубрика «Это любопытно...») с последующей демонстрацией на следующем уроке.

При этом рекомендуется выполнить следующие задания.

1. Какие технические устройства используются для исследования морей и океанов в зависимости от глубины погружения? Ответ поясните.
2. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста.
 - 1) Глубина, на которую удалось опуститься в батисфере, достигает 10 км.
 - 2) При более глубоких погружениях (до 80 м) используют акваланги.
 - 3) В самой глубокой морской впадине — Марианской — давление воды около 10 МПа.
 - 4) Больше чем на 3000 м человек даже в жестком скафандре погружаться не может.
 - 5) Для работ на больших глубинах используют жесткие водолазные костюмы (скафандры).
3. Сравните устройство, способ передвижения, глубину погружения батискафа и батисферы.
4. Во сколько раз различаются давление воды в Марианской впадине и давление, которое оказывает мальчик массой 45 кг, на пол комнаты? Площадь подошв ботинок, соприкасающихся с полом, равна 300 см².
5. Максимальная глубина, достигнутая с помощью батисферы, равна 1375 м (погружение состоялось в 1949 г.). Какое гидростатическое давление испытывала при

этом батисфера? Плотность морской воды принять равной 1030 кг/м^3 .

6. Используя разные источники информации (в том числе интернет-ресурсы), расскажите о фридайвинге — подводном плавании с задержкой дыхания — по следующему плану: история фридайвинга, снаряжение и тренировки фридайверов, официальные мировые рекорды во фридайвинге. Выразите свою точку зрения о безопасности данного вида подводного плавания.
7. Используя разные источники информации (в том числе интернет-ресурсы), расскажите об истории погружений на дно Марианской впадины (от швейцарского батискафа «Триест» до российского аппарата «Витязь-Д») по следующему плану: хронология погружений, конструктивные особенности глубоководных аппаратов, время погружения, полученные результаты. Сравните и проанализируйте собранную информацию. Сделайте выводы.

Двум-трем учащимся, интересующимся дайвингом, можно дать задание подготовить сообщение о том, как происходит погружение на глубину, об ощущениях, которые испытывает человек под водой, с показом фотографий морских обитателей.

Урок 38/5

Решение задач по теме

«Давление в жидкости и газе.

Закон Паскаля»

Цель урока. Закрепить знания по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля».

Решение задач.

1. Рыба камбала находится на глубине 1200 м и имеет площадь поверхности 560 см^2 . С какой силой она сдавливается водой?
2. В цилиндр, площадь основания которого равна 50 см^2 , налита ртуть, высота столба которой 12 см. Определите давление на дно сосуда.

Самостоятельная работа № 3 (по материалу § 36—39).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями

при решении качественных и количественных задач для нахождения давления жидкости на дно и стенки сосуда; научиться самостоятельно находить, анализировать и отбирать информацию с использованием интернет-ресурсов и дополнительной литературы при подготовке презентации «Давление на дне морей и океанов. Исследование морских глубин».

Личностные: сформировать познавательный интерес к проявлению давления в окружающей среде; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о давлении в жидкости и газе, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: обнаруживать зависимость между давлением, плотностью и высотой столба жидкости, использовать знания о давлении жидкости и газа при решении задач; докладывать о результатах исследования давления на дне морей и океанов.

Частные предметные: измерять давление жидкости на дно и стенки сосуда, использовать расчетный способ для нахождения давления жидкости и газа на дно и стенки сосуда, использовать полученные знания о давлении жидкостей и газов в повседневной жизни.

Методические замечания

Начало урока нужно посвятить анализу экспериментального домашнего задания и презентации. После сообщения на уроке обсудить, какие законы физики действуют в момент погружения и на глубине. Затем приступают к решению задач.

Ответы к каждой решенной задаче вначале обсуждаются, обосновываются в группах, а затем один из учеников их озвучивает.

В конце урока следует провести самостоятельную работу № 3, рассчитанную на 15 мин. Возможно использование вариантов ТС-6 или СР-7 «Давление в жидкости и газе» из пособия «Физика. 7 класс.

Дидактические материалы» (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Дома учащиеся должны изучить текст «Гидростатический парадокс» (материал рубрики «Это любопытно...», § 39).

Урок 39/6 Сообщающиеся сосуды

Цель урока. Сформировать понятие «сообщающиеся сосуды», объяснить причину расположения в них уровней жидкости.

Демонстрации. Установление уровня жидкости в сообщающихся сосудах с одинаковой плотностью жидкости, жидкостями различной плотности.

Содержание опроса. 1. От чего зависит давление на боковую стенку? Как рассчитывается это давление? 2. Единицы измерения давления. 3. Суть закона Паскаля. 4. Как изменяется давление внутри жидкости с увеличением глубины? 5. Зависит ли давление, которое оказывает жидкость на погруженное в нее тело, от плотности этого тела?

Содержание нового материала. Расположение поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах на одном уровне. Изменение уровня в сообщающихся сосудах жидкостей разной плотности. Устройство и действие шлюза.

Закрепление материала. 1. Вопрос для обсуждения к § 40. 2. Почему в опыте с U-образной трубкой при открытии зажима, соединяющего сосуды, вода перетекает из одного сосуда в другой? 3. На каком уровне устанавливаются жидкости с одинаковой плотностью; с разной плотностью?

Домашнее задание. § 40. Упражнение 23. Задание после § 40.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о сообщающихся сосудах (уметь работать с текстом учебника), воспринимать, перерабатывать, предъявлять

информацию в словесной образной форме, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на вопросы: «Какой формы могут быть сосуды? Могут ли быть сосуды закрытыми?»; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении качественных задач из упражнения и выполнении экспериментальных заданий; научиться самостоятельно находить, анализировать и отбирать информацию с использованием интернет-ресурсов и дополнительной литературы при подготовке презентации «Гидростатический парадокс».

Личностные: сформировать познавательный интерес к сообщающимся сосудам; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении новых знаний, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении расположения уровня жидкости в сообщающихся сосудах; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: применять знания о сообщающихся сосудах для объяснения принципа действия технических устройств и приборов (паровой котел, шлюзы и др.), пользоваться эмпирическим методом исследования при изучении опыта «Установление уровня жидкости в сообщающихся сосудах», анализировать его и делать выводы; докладывать о результатах исследования по теме «Гидростатический парадокс», кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала, обнаруживать зависимость высоты столба жидкости от ее плотности при равенстве давлений.

Частные предметные: использовать знания о сообщающихся сосудах в повседневной жизни, приводить примеры сообщающихся сосудов в быту.

Методические замечания

В начале урока следует проанализировать характерные ошибки при выполнении самостоятельной работы. Затем, обобщая ответы учащихся, учитель проводит опрос, переходит к объяснению нового материала. «Что произойдет и почему, если в один из сосудов долить воды?» Ответ на этот вопрос и объяснение каждого опыта учебника учащиеся формулируют самостоятельно. После рассмотрения и объяснения опытов ученикам надо ответить на проблемный вопрос: «Какое отношение имеет закон Паскаля к опыту с сосудами разного сечения?» Учащиеся должны сформулировать, что давление столбов жидкости в сосудах передается без изменения. Кроме того, в ходе рассуждений учащимся необходимо уяснить: а) сосуды должны быть открытыми; б) форма сосудов может быть любой; в) однородная жидкость должна покоиться в сосудах. В конце урока следует показать видеофильм «Шлюзы», предварительно обсудив принцип их работы, основанный на практическом применении сообщающихся сосудов.

Урок 40/7

Вес воздуха.

Атмосферное давление

Цель урока. Объяснить наличие массы у газов, рассмотреть причины существования земной атмосферы и атмосферного давления, выявить влияние земной атмосферы на окружающий мир.

Демонстрации. Определение массы воздуха.

Содержание опроса. Вопросы после § 40.

Содержание нового материала. Вес воздуха. Атмосферное давление. Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления.

Закрепление материала. 1. Какими двумя факторами обусловлено существование атмосферы у Земли?
2. Какие явления подтверждают существование

атмосферного давления? 3. Вопрос для обсуждения к § 41.

Домашнее задание. § 41. Упражнение 24. Задание после § 41 (на выбор).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о весе воздуха при выполнении опыта по определению силы давления воздуха; научиться оценивать результаты своей деятельности, предвидеть возможные результаты своих действий; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями на примерах гипотез о существовании атмосферного давления для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки гипотез; приобрести опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации при изготовлении модели фонтана с использованием ресурсов Интернета и дополнительной литературы; развивать монологическую и диалогическую речь.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о весе воздуха и атмосферном давлении, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: использовать эмпирический метод познания при рассмотрении опытов «Подъем воды вслед за поршнем», «Поступление воды внутрь сосуда», объяснять результаты и делать выводы; применять полученные знания о существовании атмосферного давления для объяснения принципа действия всевозможных поилок, ливера и т. д., докладывать о результатах исследования принципа действия шлюзов, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: объяснять влияние атмосферного давления на живые организмы, исполь-

зывать знания об атмосферном давлении в повседневной жизни.

Методические замечания

В начале урока учитель разбирает домашнее задание учащихся: задачи, упражнения и экспериментальное задание, а затем переходит к объяснению нового материала. Одному из учащихся предлагается определить, с какой силой вода давит на дно стакана, находящегося на столе. Ученик измеряет высоту стакана (площадь основания дает учитель) и вычисляет силу давления (4,75 Н). Затем накрывает стакан листом бумаги (рис. 8) и, поддерживая его рукой, переворачивает. Возникает вопрос: «Давит ли вода на лист бумаги?» В процессе обсуждения учащиеся приходят к выводу, что в данном случае лист бумаги является дном стакана и поэтому вода давит на него сверху вниз. Еще вопрос: почему лист не падает, ведь на него давит вода? На доске можно сделать чертеж и продолжить рассуждения. Лист находится в равновесии, значит, на него должна действовать еще одна сила, которая направлена снизу вверх. Такой силой является сила давления воздуха. Она связана с атмосферным давлением, и обусловлена весом воздуха. Следует обсудить вопрос об атмосфере Земли и атмосферном давлении. Учащиеся, используя знания из курса природоведения и географии, разъясняют эти понятия. Как же тогда доказать, что воздух имеет вес? Для ответа на этот вопрос проводим опыт по определению веса воз-

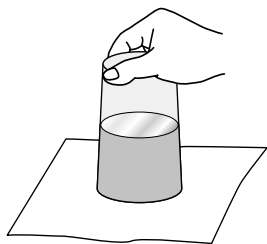


Рис. 8

духа из учебника. Можно рассказать ученикам, что впервые воздух взвесил Галилей, а до него считалось, что воздух невесомый. Если предположить, что мы живем на дне воздушного океана, то вследствие своей тяжести верхние слои воздуха, подобно воде в океане, давят на нижние слои и сжимают их. Так как воздух, в отличие от

жидкости, сжимаем, то плотность воздушных слоев на разных высотах будет различной. Так, на высоте 5,2 км над Землей она в 2 раза меньше, чем у поверхности, а на высоте 11 км — в 4 раза меньше. Воздушный слой, прилегающий к Земле, имеет наибольшую плотность. Он сдавлен всеми верхними слоями. Согласно закону Паскаля, это давление по всем направлениям передается одинаково. В результате все тела, находящиеся на Земле, испытывают давление всей атмосферы. В классе можно выполнить задание 4 (ливер), а затем показать видеofilm «Атмосферное давление» (официальный сайт «Галилео»), к которому учащиеся составляют вопросы.

Урок 41/8

Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли

Цель урока. Выяснить способы измерения атмосферного давления и суть опыта Торричелли.

Демонстрации. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Опыт с магдебургскими полушариями. Таблица «Атмосферное давление».

Содержание опроса. 1. Как определяют вес воздуха? 2. Что называется атмосферой? 3. Вследствие чего создается атмосферное давление? 4. Как изменяется плотность атмосферы с изменением высоты?

Содержание нового материала. Определение атмосферного давления. Физическое содержание опыта Торричелли. Расчет силы, с которой атмосфера давит на окружающие предметы.

Закрепление материала. 1. Почему нельзя рассчитывать давление воздуха так же, как давление жидкости на дно сосуда? 2. Почему атмосферное давление можно измерить с помощью опыта Торричелли? 3. Чему равно атмосферное давление? В каких единицах его измеряют?

Решение задач.

1. Упр. 25 (2).

2. Площадь поверхности стола $1,5 \text{ м}^2$. С какой силой на эту поверхность давит воздух? Почему столешница не проваливается?

3. Если в опыте Торричелли ртуть в чашке заменить водой, можно ли измерить атмосферное давление? Объясните, что произойдет.

Домашнее задание. § 42. Упражнение 25 (1, 3, 4). Задание после § 42.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями на примерах выдвижения гипотез при выполнении опыта с магдебургскими полушариями для объяснения существования атмосферного давления, при выполнении экспериментального домашнего задания, решении качественных задач; научиться монологической и диалогической речи.

Личностные: сформировать познавательный интерес к измерению атмосферного давления и опыту Торричелли; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении новых знаний, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении атмосферного давления, принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: проводить наблюдения, обнаруживать зависимость между атмосферным давлением и столбом ртути в трубке, объяснять результаты опыта, делать выводы, развивать теоретическое мышление на основе умений устанавливать факты существования атмосферного давления, докладывать о результатах исследования, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять атмосферное давление, выражать единицы измерения атмосферного давления, находить давление с помощью расчетов; использовать приобретенные знания в повседневной жизни.

Методические замечания

Начало урока следует посвятить разбору практических заданий. Изложение нового ма-

териала следует начать с вопроса: как велико атмосферное давление? Чтобы судить о давлении воздуха на некоторую поверхность, проводим опыт с магдебургскими полушариями. Из двух тарелок откачиваем воздух. Затем перекрываем отверстие краном и предлагаем ученикам разорвать тарелки. Сделать это им не удастся. Просим учеников объяснить опыт. В ходе обсуждения выясняется, что сила, с которой воздух давит на тарелки, довольно велика. Можно рассказать об истории проведения опыта Герике. Возникает вопрос: как рассчитать атмосферное давление? При этом формулой для расчета давления на дно и стенки сосуда $p = \rho gh$ воспользоваться нельзя по двум причинам. Вместе с классом выясняем эти причины. Во-первых, плотность воздуха от слоя к слою меняется; во-вторых, точно определить высоту атмосферы невозможно. Однако давление можно рассчитать косвенным путем. Это удалось сделать Торричелли. Учитель описывает суть опыта Торричелли, а затем демонстрирует его с помощью кодоскопа или показывает видеofilm. Разъяснение опыта ведется по учебнику. Учитель поясняет, что на ртуть в чашке, с одной стороны, давит воздух, а с другой — столбик ртути. Так как ртуть в чашке находится в равновесии, то, следовательно, атмосферное давление равно давлению, которое оказывает столбик ртути высотой 76 см. Торричелли еще заметил, что высота столбика ртути со временем меняется. Это значит, что происходит изменение атмосферного давления, связанное с изменением температуры, силы ветра, влажности воздуха и др. Затем ученики решают задачи.

На дом можно дать материал рубрики «Это любопытно...». Учащиеся изучают текст «История открытия атмосферного давления» и отвечают на вопрос. Нескольких учеников можно попросить подготовить презентацию по этой теме. При подготовке презентации следует обязательно использовать аудио- и видеоматериалы.

Цель урока. Понять принцип действия и устройство барометра-анероида, выработать практические навыки пользования этим прибором.

Демонстрации. Измерение атмосферного давления барометром-анероидом. Таблица «Барометр-анероид». Изменение показаний барометра, помещенного под колокол воздушного насоса.

Содержание опроса. 1. На основании каких явлений можно доказать существование атмосферного давления? 2. Как было впервые измерено атмосферное давление? 3. Почему со временем изменяется высота столбика ртути в трубке Торричелли? 4. От чего зависит давление газа?

Содержание нового материала. Знакомство с работой и устройством барометра-анероида. Его использование при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различных высотах.

Закрепление материала. 1. Как устроен барометр-анероид? 2. Как градуируют шкалу барометра-анероида? 3. Вопрос для обсуждения к § 43.

Решение задач.

1. У основания пирамиды Хеопса высотой 137 м барометр показывает 750 мм рт. ст. Определите давление на вершине пирамиды.

2. На первом этаже высотного здания барометр показывает 749 мм рт. ст., что на 2 мм рт. ст. отличается от показаний прибора на последнем этаже. Какое давление показывает барометр на последнем этаже?

3. На какой высоте летит самолет, если барометр в кабине летчика показывает давление 596 мм рт. ст.?

Домашнее задание. § 43. Упражнение 26.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: научиться самостоятельно приобретать знания, ставить цели, предвидеть возможные результаты своих действий при

изучении барометра-анероида; воспринимать и перерабатывать информацию в словесной и образной формах, выделять основное содержание прочитанного текста об атмосферном давлении на различных высотах, находить в нем ответы на поставленные вопросы, самостоятельно находить, анализировать и отбирать информацию с использованием интернет-ресурсов и дополнительной литературы при подготовке презентации «История открытия атмосферного давления»; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных задач и выполнении экспериментального домашнего задания.

Личностные: сформировать познавательный интерес к приборам для измерения атмосферного давления; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении новых знаний, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; уметь принимать решения и обосновывать их, оценивать результаты своих действий, проявлять инициативу.

Общие предметные: проводить исследовательский эксперимент по изучению изменения атмосферного давления с высотой и по его результатам делать выводы, применять теоретические знания по физике на практике при измерении давления с помощью барометра, для объяснения принципа действия барометра-анероида, решать практические задачи в повседневной жизни; уметь докладывать об истории открытия атмосферного давления, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять давление с помощью барометра-анероида, понимать принцип действия барометра-анероида, использовать полученные знания о барометре-анероиде в повседневной жизни.

Методические замечания

В начале урока следует разобрать практические задания и ознакомиться с презентацией. Используя таблицу «Барометр-анероид» и сам

прибор, познакомить учащихся с устройством прибора, показать, как производить отсчет атмосферного давления по барометру. Учащиеся могут определить цену деления шкалы прибора. Из предыдущего урока и практики учащимся известно, что атмосферное давление все время меняется. Чтобы фиксировать изменения давления, пользуются специальными приборами. Одним из них является барометр-анероид. Учащиеся изучают текст параграфа, выписывают главное, зарисовывают схему устройства барометра-анероида с указанием его основных частей, составляют вопросы к тексту, обсуждают в парах новый материал. После этого учитель совместно с учащимися обсуждает назначение барометра-анероида, принцип его работы и измерение атмосферного давления этим прибором. Следует обсудить проблемный вопрос: «Почему атмосферное давление уменьшается с высотой?» Опираясь на полученные ранее знания, учащиеся формулируют вывод: при подъеме над поверхностью Земли уменьшается плотность воздуха и высота воздушного столба. Затем переходят к решению задач. Можно предложить желающим составить аналогичные задачи и показать ход их решения с обоснованием ответов.

Урок 43/10

Манометры.

Поршневой жидкостный насос

Цель урока. Познакомиться с устройством и принципом работы манометра. Выяснить принцип действия поршневого жидкостного насоса.

Демонстрации. Устройство и принцип действия открытого жидкостного манометра, металлического манометра, поршневого жидкостного насоса. Таблица «Манометр».

Содержание опроса. 1. Как рассчитать давление жидкости на дно сосуда? 2. Как рассчитывается давление атмосферы? 3. Какие существуют приборы для измерения атмосферного давления? Как они

устроены? 4. Как объясняется изменение атмосферного давления с высотой?

Содержание нового материала. Устройство и принцип действия открытого жидкостного и металлического манометров. Поршневой жидкостный насос. Решение задач.

Закрепление материала. 1. Как устроен металлический манометр? 2. Как устроен и работает поршневой жидкостный насос? 3. Где используются насосы?

Решение задач.

1. Объясните, почему при очень быстрой езде на гоночных автомобилях у спортсменов закладывает уши.

2. Зачем в крышках фарфоровых чайников делают отверстие?

3. Если открыть кран бочки, наполненной водой, а все другие отверстия закрыть, то вода вскоре перестанет течь через отверстие крана. Почему?

Домашнее задание. § 44. Упражнение 27.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач; уметь работать в группе, развивать монологическую и диалогическую речь.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о манометре и поршневом жидкостном насосе, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования принципа действия манометра и поршневого жидкостного насоса; самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания при изучении опыта «Измерение давления жидкостным насосом», обнаруживать зависимость между погружением коробочки и разно-

стью высот столбов жидкости в коленах манометра, объяснять полученные результаты и делать выводы; применять знания о законе Паскаля для объяснения принципа работы жидкостного манометра, уметь кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять давление жидкостным насосом; использовать полученные знания в повседневной жизни; приводить примеры измерения давления манометром в быту и технике.

Методические замечания

Объяснение нового материала следует вести в форме беседы по материалам учебника. Устройство и принцип работы манометра и поршневого жидкостного насоса изучают по демонстрационным опытам, описанным в учебнике. Устройство металлического манометра зарисовывают в тетради, обсуждают в парах, затем один из учеников рассказывает принцип его действия. После фронтальных ответов на вопросы по закреплению материала переходят к решению задач с последующим обсуждением в группе.

Урок 44/11 Гидравлический пресс

Цель урока. Изучить устройство и работу гидравлического пресса.

Демонстрации. Действие модели гидравлического пресса, схема гидравлического пресса.

Содержание опроса. 1. Приборы для измерения давления. 2. Объясните опыт по измерению давления жидкостным манометром. 3. Устройство и принцип действия поршневого жидкостного насоса.

Содержание нового материала. Принцип действия гидравлического пресса. Физические основы работы гидравлического пресса.

Закрепление материала. 1. Каков принцип действия гидравлической машины? 2. На каком законе основывается действие гидравлической машины? 3. В каких случаях применяется гидравлический пресс? 4. Вопросы для обсуждения к § 45.

Домашнее задание. § 45. Упражнение 28. Задание после § 45 (на выбор).

Изучить тексты «Пресс-гигант» и «Гидравлический тормоз автомобиля» (рубрика «Это любопытно...») и выполнить следующие задания.

1. Какой физический закон лежит в основе действия пресса-гиганта и гидравлического тормоза автомобиля? Ответ поясните.
2. Приведите примеры использования гидравлического штамповочного прессы.
3. Выберите правильный ответ.
Гидравлический тормоз автомобиля позволяет силу, действующую на педаль, одинаково распределить и передать
 - 1) на все четыре колеса, удаленные на разные расстояния от педали тормоза
 - 2) на два колеса, удаленные на разные расстояния от педали тормоза
 - 3) на два колеса, удаленные на одинаковые расстояния от педали тормоза
 - 4) на три колеса, удаленные на разные расстояния от педали тормоза
4. Для чего используется тормозная жидкость в гидравлических тормозных системах транспортных средств?
5. Почему автолюбителям нужно обязательно проверять уровень тормозной жидкости, находящейся в специальном бачке под капотом автомобиля?

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач; развивать монологическую и диалогическую речь; научиться самостоятельно находить информацию, выделять основное содержание прочитанного текста.

Личностные: сформировать познавательный интерес к машинам, создающим большие сжимающие усилия; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении новых знаний, ценностное отношение друг к другу,

к учителю, к результатам обучения; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания при изучении опыта «Принцип действия гидравлической машины», обнаруживать зависимость между приложенными силами и площадью поршней в цилиндрах гидравлического пресса, объяснить полученные результаты и делать выводы; применять знания о законе Паскаля для объяснения принципа работы гидравлического пресса, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: овладение расчетным способом определения площади поршней и действующих сил в цилиндрах гидравлического пресса; использовать полученные знания в повседневной жизни, приводить примеры использования гидравлического пресса в быту и технике.

Методические замечания

Устройство и принцип работы гидравлического пресса можно дать в форме беседы. Вместе с учениками по тексту учебника выяснить, как с помощью гидравлической машины можно малой силой уравновесить большую силу. Для наглядности следует продемонстрировать видеофильм «Гидравлический пресс в быту и технике» с последующим обсуждением и составлением вопросов по просмотренному материалу. Учащиеся в ходе обсуждения принципа работы гидравлического пресса приводят известные им примеры из бытовой техники.

После объяснения нового материала следует провести проверочную работу, рассчитанную на 15—20 мин.

Проверочная работа

Вариант 1

1. Атмосферное давление равно 780 мм рт. ст. Выразите его в паскалях.

- У поверхности шахты барометр показывает давление 760 мм рт. ст. На какой глубине находятся шахтеры, если в шахте барометр показывает 770 мм рт. ст.?
- Длина аквариума 50 см, ширина 25 см, высота 30 см. С какой силой вода давит на дно аквариума при полном его заполнении?

Вариант 2

- Атмосферное давление равно 740 мм рт. ст. Выразите его в паскалях.
- Летчик поднялся на высоту 2 км. Как изменилось показание барометра, если плотность воздуха считать равной $1,3 \text{ кг/м}^3$?
- Водолаз опустился в море на глубину 60 м. С какой силой вода сдавливает скафандр водолаза, если площадь его поверхности равна $2,5 \text{ м}^2$?

Ответы.

В. 1. 1. $p = 103\,970 \text{ Па}$. 2. $h \approx 103 \text{ м}$. 3. $F = 375 \text{ Н}$.

В. 2. 1. $p = 98\,630 \text{ Па}$. 2. Уменьшилось на 26 кПа . 3. $F = 1514 \text{ кН}$.

Урок 45/12 Действие жидкости и газа на погруженное в них тело

Цель урока. Выяснить причины возникновения выталкивающей силы.

Демонстрации. Действие жидкости на погруженное в нее тело. Обнаружение силы, выталкивающей тело из жидкости и газа.

Содержание опроса. 1. Как рассчитать давление жидкости на дно сосуда? 2. Как рассчитать силу давления жидкости на дно сосуда? 3. Как обнаружить существование давления внутри жидкости? От чего оно зависит?

Содержание нового материала. Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы.

Закрепление материала. Вопросы после § 46.

Домашнее задание. § 46. Решить задачу 454 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями на

примере гипотез о причинах уменьшения веса тела в воде, а также экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез; развивать монологическую и диалогическую речь.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении новых знаний, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении выталкивающей силы; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания, планировать и проводить наблюдения с использованием опыта «Обнаружение силы, выталкивающей тело из жидкости», обнаруживать зависимость между выталкивающей силой и силой тяжести и делать вывод о направлении выталкивающей силы; развивать теоретическое мышление на основе формирования умений устанавливать факты возникновения выталкивающей силы; отвечать на вопрос: «Почему в жидкости легче удерживать тело, чем в воздухе?», кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: понимать смысл закона Паскаля и применять его на практике, использовать полученные знания о выталкивающей силе в повседневной жизни, приводить примеры, подтверждающие существование выталкивающей силы.

Методические замечания

В начале урока следует проанализировать результаты проверочной работы. После этого приступить к изложению нового материала. В начале объяснения следует обсудить с учащимися вопросы: «Как измерить давление внутри жидкости? Как рассчитать силу давления на площадку, находящуюся внутри жидкости?» После этого учащиеся приводят примеры возникновения выталкивающей силы, с которой они встречаются в жизни. Учащие-

ся знают, что под водой можно сравнительно легко поднять тяжелые предметы, которые в воздухе поднять трудно. Примеры можно дополнить опытом: погружаем мячик под воду и выпускаем его из рук — мячик всплывает. Из опыта и приведенных примеров учащиеся делают вывод: на тело, погруженное в жидкость, действует снизу вверх сила, выталкивающая тело из жидкости. Затем по учебнику рассматривают силы, которые действуют на тело, и рассчитывают, с какой силой тело выталкивается из жидкости. На доске один из учеников рисует схему опыта. Учащиеся формулируют вывод, что сила равна весу жидкости в объеме погруженного в нее тела. Наличие выталкивающей силы демонстрируем на примере опыта из учебника «Обнаружение силы, выталкивающей тело из жидкости». Учащиеся самостоятельно делают вывод: на тело, находящееся в жидкости, действует сила, выталкивающая тело из жидкости. Затем показываем на опыте учебника «Обнаружение силы, выталкивающей тело из газа», что и на тело, находящееся в газе, также действует выталкивающая сила. После рассмотренных опытов учащиеся самостоятельно формулируют вывод о направлении выталкивающей силы: сила, выталкивающая тело из жидкости или газа, направлена противоположно силе тяжести, приложенной к телу.

Урок 46/13 Архимедова сила

Цель урока. Изучить закон Архимеда.

Демонстрации. Опыт с ведром Архимеда.

Содержание опроса. 1. Докажите существование выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость, основываясь на законе Паскаля. 2. Докажите существование выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в газ, основываясь на законе Паскаля. 3. Приведите примеры явлений, известных вам из жизни, указывающих на существование выталкивающей силы. 4. Как рассчитывается выталкиваю-

щая сила, действующая на тело, погруженное в жидкость или газ?

Содержание нового материала. Закон Архимеда. Вывод формулы для вычисления архимедовой силы.

Закрепление материала. 1. От чего не зависит сила, выталкивающая тело из жидкости (газа)? 2. Как опытным путем можно это доказать? 3. От каких величин и как зависит сила, выталкивающая тело из жидкости (газа)?

Решение задач. Упражнение 29 (3, 4).

Домашнее задание. § 47. Упражнение 29 (1, 2, 5*).

Задание после § 47.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями на примерах гипотез о зависимости выталкивающей силы от массы погруженного тела для объяснения экспериментальной проверки опыта с ведром Архимеда, при решении качественных и количественных задач из упражнения; уметь воспринимать и перерабатывать информацию в словесной и образной форме, выделять основное содержание прочитанного текста о выводе формулы силы Архимеда, находить в нем ответы и излагать их.

Личностные: сформировать познавательный интерес к закону Архимеда; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении новых знаний, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении закона Архимеда; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: использовать метод научного познания, проводить наблюдение опыта с ведром Архимеда, обнаруживать зависимость между весом тела, погруженного в жидкость (газ), и весом вытесненной им жидкости (газа), объяснять полу-

ченные результаты, делать выводы, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять силу Архимеда, понимать смысл закона Архимеда и применять его на практике, владеть расчетным способом для нахождения силы Архимеда, использовать полученные знания о силе Архимеда в повседневной жизни.

Методические замечания

Необходимо обратить внимание учащихся, что выталкивающая сила не зависит от массы погруженного тела. Для этого к динамометру поочередно подвешиваем латунный и алюминиевый цилиндры одинакового объема и погружаем их в воду. Обращаем внимание на то, что изменение показаний динамометра в обоих случаях одинаково. Задаем вопрос: от чего это зависит? В процессе обсуждения учащиеся приходят к выводу, что действие выталкивающей силы не зависит от массы погруженного тела. Затем показываем, что эта сила также не зависит от глубины погружения тела, если оно полностью находится в жидкости. Демонстрируем это на опыте. В высоком цилиндрическом сосуде, наполненном водой, меняем глубину погружения цилиндра. Изменений в показаниях динамометра не наблюдается.

Зависимость силы, выталкивающей тело из жидкости, от плотности жидкости и объема погруженного тела, демонстрируем следующим образом.

1. К коромыслу учебных весов подвешиваем два цилиндра одинакового объема и одинаковой массы. Один опускаем в воду, другой в соленую воду. Равновесие нарушается. Вместе с учащимися делаем вывод.

2. Меняем цилиндры на две гири одинаковой массы (латунную, фарфоровую), но разного объема. Одновременно опускаем их в воду. Равновесие нарушается.

Вместе с учащимися делаем вывод: сила, действующая со стороны жидкости на погруженное в нее тело, зависит от плотности жидкости и объема по-

грузенного тела и не зависит от массы тела и глубины погружения.

Далее следует показать опыт с ведром Архимеда и на его основании вывести формулу для расчета силы Архимеда. Можно дать возможность учащимся самостоятельно проработать вывод формулы для расчета силы Архимеда по учебнику, а затем одному из них вывести формулу на доске.

Двум-трем учащимся можно дать задание подготовить презентацию по теме «Легенда об Архимеде», используя материал рубрики «Это любопытно...» и дополнительную литературу, дополнив ее фотоотчетом по результатам проверки способа Архимеда на собственном опыте.

Урок 47/14

Лабораторная работа № 9 «Изучение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело»

Цель урока. Обнаружить на опыте выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело и определить выталкивающую силу.

Демонстрации. Определение выталкивающей силы.

Содержание опроса. 1. Как на опыте можно обнаружить выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело? 2. Чему равна сила, выталкивающая тело, погруженное целиком в жидкость? 3. Как можно на опыте определить выталкивающую силу с помощью пружинного динамометра?

Содержание нового материала. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

Домашнее задание. Повторить § 47. Решить задачи 468, 469 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельной постановки цели, планирования, хода эксперимента по определению выталки-

вающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело, самоконтроля и оценки результатов измерений: веса тела в воздухе, веса тела в жидкости, выталкивающей силы; научиться работать в группе; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при выполнении лабораторной работы.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о выталкивающей силе, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования выталкивающей силы, принимать решения и обосновывать, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания, планировать и выполнять эксперимент, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты в виде таблицы, объяснять результаты и делать выводы, от каких физических величин зависит выталкивающая сила.

Частные предметные: измерять выталкивающую силу, владеть экспериментальным методом исследования в процессе изучения выталкивающей силы.

Методические замечания

Учащиеся выполняют лабораторную работу строго в соответствии с инструкцией. Учитель акцентирует внимание на правилах пользования динамометром. Вспоминает с учащимися правила определения погрешности измерений, интервала возможных значений. Перед написанием вывода учитель с классом обсуждает вопросы: 1. Что определяли в лабораторной работе? 2. Как направлена сила, выталкивающая тело, погруженное в жидкость? 3. По какой формуле рассчитывали выталкивающую силу? 4. От чего зависит выталкивающая сила? После этого записывают вывод.

Цель урока. Выяснить условия плавания тел и зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности.

Демонстрации. Плавание однородных тел в жидкости. Плавание тел с плотностью большей, чем плотность жидкости.

Содержание опроса. 1. По какой формуле вычисляется сила, выталкивающая тело из жидкости? Как она направлена? 2. Какая еще сила действует на тело? Как она направлена? 3. Чему равна равнодействующая двух сил, направленных по одной прямой в противоположные стороны?

Содержание нового материала. Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности.

Закрепление материала. 1. Вопросы для обсуждения к § 48. 2. Каким должен быть стеклянный шар, чтобы он не тонул в воде?

Решение задач.

1. Упр. 30 (4—6).

2. Пробка, плотность которой $0,24 \text{ г/см}^3$, плавает в воде. Определите, какая часть пробки погружена в воду.

3. Определите силу, которую необходимо приложить к кусочку золота объемом 1 см^3 , чтобы удержать его в воде.

Домашнее задание. § 48. Упражнение 30 (1—3). Задание после § 48.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: развивать монологическую и диалогическую речь; уметь объяснять явления плавания тел, ставить цели и оценивать результаты опытов «Вытеснение воды телом», «Погружение в жидкость тел различной плотности», представлять результаты опытов в виде таблицы.

Личностные: сформировать познавательный интерес к предмету, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о плавании тел; развивать ценностное отношение

друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении плавания тел; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания при наблюдении опытов по вытеснению воды различными телами, обнаруживать зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности, объяснять полученные результаты и делать выводы, отвечать на вопросы о зависимости соотношения силы тяжести и выталкивающей силы; решать качественные и количественные задачи, выполнять экспериментальное домашнее задание, систематизировать знания с помощью таблицы.

Частные предметные: понимать и объяснять явление плавания тел; понимать смысл закона Архимеда при установлении условий плавания тел; использовать полученные знания в повседневной жизни, приводить примеры плавания тел и живых организмов.

Методические замечания

В начале урока учитель анализирует результаты лабораторной работы, а затем проводит фронтальный опрос учащихся, обращая внимание на то, что на тело, погруженное в жидкость, действует сила тяжести и сила, выталкивающая тело из жидкости (архимедова сила). В зависимости от соотношения этих сил тело может занимать в жидкости различные положения. Возникает вопрос, как установить эту закономерность. Вероятнее всего, это можно определить на опыте. План проведения опыта учитель намечает вместе с учащимися: пробирку (поплавок) на три четверти наполняют песком, плотно закрывают пробкой и взвешиванием определяют ее массу. В мензурку наливают воду и отмечают ее первоначальный уровень, затем опускают в нее поплавок. Отмечают изменившийся уровень воды в мензурке и определяют объем вытесненной воды. Результаты измерений записывают в таблицу.

Номер опыта	Масса плавающего тела m_1	Вес тела P_1	Объем вытесненной воды V	Масса вытесненной воды m_2	Вес вытесненной воды P ($P = gm_2$)	Положение тела
1						
2						
3						

По данным опыта учащиеся вычисляют вес поплавок P_1 , а по объему воды — вес воды, вытесняемой поплавком, т. е. архимедову силу. Затем в поплавок досыпают песок ровно столько, чтобы он свободно плавал внутри жидкости (такой поплавок следует подготовить заранее) или на ее поверхности. Затем определяют объем поплавок, его массу и вычисляют вес поплавок и вес вытесненной поплавок воды.

Далее количество песка в поплавке уменьшают на столько, чтобы он, будучи погруженным в воду, всплывал (такой поплавок также готовим заранее). Определяют объем вытесненной поплавок воды. Высушивают поплавок и взвешиванием определяют его массу. По данным третьего опыта вычисляют вес поплавок и вес вытесняемой поплавок воды.

На основании результатов опыта учащиеся делают выводы.

1. Если сила тяжести ($F_{\text{тяж}}$) тела больше архимедовой силы (F_A), то тело опускается на дно.

2. Если сила тяжести ($F_{\text{тяж}}$) тела меньше архимедовой силы (F_A), то тело всплывает.

3. Если сила тяжести ($F_{\text{тяж}}$) тела равна архимедовой силе (F_A), то тело плавает внутри жидкости или у ее поверхности.

Зная, что сила тяжести $F_{\text{тяж}} = \rho_{\text{т}} V_{\text{т}} g$, а архимедова сила $F_A = \rho_{\text{ж}} V_{\text{п.ч.}} g$, можем получить соотношение между плотностями жидкости и тела для каждого случая. Необходимо обратить внимание учащихся, что соотношение $\rho_{\text{ж}} = \rho_{\text{т}}$ выполняется только для

случая, когда тело полностью погружено в жидкость.

Возникает вопрос: «До какого момента тело будет всплывать?» В ходе обсуждений выясняют, что тело всплывает до тех пор, пока сила тяжести не станет равной весу жидкости в объеме погруженной части тела.

Учащиеся должны определить равнодействующую сил $F_{\text{тяж}}$ и F_A . В результате обсуждения они приходят к выводу, что тело будет двигаться в ту сторону, куда направлена равнодействующая этих сил.

Более подробно следует остановиться на случае, когда $F_A > F_{\text{тяж}}$. Ход рассуждений и выводы учитель дает по учебнику.

В заключение учитель предлагает учащимся определить по таблице плотность алюминия и предположить, будет ли алюминиевая пластинка тонуть в воде. Затем из этой пластинки делают коробочку и опускают в воду. Коробочка не тонет. Учащиеся объясняют, почему это происходит. Затем приступают к решению задач.

Урок 49/16 Лабораторная работа № 10 **«Выяснение условий плавания тела в жидкости»**

Цель урока. Опытным путем выяснить условия, при которых тело плавает и при которых тонет.

Содержание опроса. 1. При каком условии тело, находящееся в жидкости, тонет, плавает, всплывает?

2. Чему равна выталкивающая сила, которая действует на тело, плавающее на поверхности жидкости? 3. Как зависит глубина погружения в жидкость плавающего тела от его плотности?

Содержание нового материала. Выяснение условий плавания тел.

Решение задач. Сборник: 521, 524, 527.

Домашнее задание. Повторить § 47, 48. Решить задачи 478, 519, 520 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельной постановки цели, планирования хода эксперимента, самоконтроля и оценки результатов при выяснении условий плавания тела; научиться работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний об условиях плавания тела в жидкости, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться использовать экспериментальный метод исследования при изучении условий плавания тела в жидкости, принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания, проводить наблюдение, планировать и выполнять эксперименты по выяснению условий плавания тела, обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и представлять их в виде таблицы, делать выводы.

Частные предметные: измерять выталкивающую силу, вес пробки; использовать экспериментальный метод при установлении зависимости глубины погружения тела от его плотности, полученные знания в повседневной жизни.

Методические замечания

Поскольку данные опыты проводились как демонстрационные на предыдущем уроке, то теперь учащиеся должны самостоятельно провести эксперимент, обсудить ход работы, заполнить таблицу и сделать выводы.

Урок 50/17 **Решение задач по темам**
«Архимедова сила»,
«Условия плавания тел»

Цель урока. Закрепить знания по темам «Архимедова сила», «Условия плавания тел».

Содержание опроса. 1. Как на опыте можно определить силу, выталкивающую тело из жидкости? 2. По какой формуле можно ее рассчитать? 3. Каково условие плавания тел в жидкости? 4. При каком условии погруженное в жидкость тело будет всплывать?

Содержание нового материала. Решение количественных и качественных задач, расширяющих знания учащихся об архимедовой силе и условии плавания тел.

Решение задач.

1. Определите объем бруска, если его вес в воздухе равен 20 Н, а в масле — 5 Н.

2. На брусок из олова, погруженный в керосин, действует выталкивающая сила, равная 2800 Н. Определите объем бруска олова.

3. Тело, масса которого 2,5 кг, полностью погружено в жидкость и вытесняет 2 кг этой жидкости. Определите, утонет ли тело в жидкости или всплывет на ее поверхность.

4. Одинаковая ли сила потребуется для того, чтобы удержать пустое ведро в воздухе и в воде?

5. Почему жир в супе располагается на поверхности?

Домашнее задание. Повторить § 48. Решить задачи 473, 480, 523, 528 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач на определение силы Архимеда, условия плавания тел.

Личностные: сформировать познавательный интерес, развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам

обучения; научиться принимать решения и обосновывать их; самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: применять при решении задач знания о силе Архимеда и условия плавания тел, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: понимать и объяснять условия плавания тел; измерять силу Архимеда; владеть расчетным способом для нахождения выталкивающей силы, объема тела.

Методические замечания

В начале урока учитель проводит анализ лабораторной работы, затем проверяет решения домашних задач. Далее следует повторить материал по расчету массы тела по его объему и плотности, архимедовой силы. Учащиеся формулируют вывод, что архимедова сила численно равна разности между весом тела в воздухе P и весом тела в жидкости $P_{\text{ж}}$ и в то же время численно равна весу жидкости в объеме погруженной части тела, т. е. $F_{\text{А}} = m_{\text{ж}}g = \rho_{\text{ж}}V_{\text{п. ч.г}}$. После этого приступают к решению задач.

Урок 51/18 Плавание судов. Воздухоплавание

Цель урока. Выяснить условия плавания судов, воздухоплавания.

Демонстрации. Плавание кораблика из фольги. Изменение осадки кораблика при увеличении в нем груза.

Содержание опроса. 1. Каково происхождение силы, выталкивающей тело из жидкости? 2. Какие положения может принимать тело в жидкости? 3. Как на опыте показать, что вес жидкости, вытесненной плавающим телом, равен весу тела в воздухе? 4. Чему равна выталкивающая сила, которая действует на тело, плавающее на поверхности жидкости?

Самостоятельная работа № 4 (по материалу § 46—48).

Содержание нового материала. Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт. Ответы на вопросы, составленные учащимися.

Решение задач.

1. Подводная лодка, опустившись на илистое дно, часто с трудом отрывается от него. Чем это можно объяснить?

2. Почему воздушный шар не поднимается в верхние слои атмосферы так же, как пробка всплывает на поверхность воды?

Домашнее задание. § 49. Упражнение 31. Задание 3 после § 49, остальные — по желанию. Выполнить тест «Проверь себя» по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» из электронной формы учебника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: научиться воспринимать и перерабатывать информацию, выделять основные положения текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать их; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении качественных и количественных задач, при выполнении дома экспериментального задания; развивать монологическую и диалогическую речь.

Личностные: сформировать познавательный интерес; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о плавании судов и воздухоплавании, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: применять знания об условиях плавания тел, о принципах плавания судов и воздухоплавания при решении задач; кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: понимать и объяснять явление плавания тел; измерять выталкивающую силу, объем вытесненной телом воды, вес тела

в воде и воздухе; по весу тела в воде и воздухе; рассчитывать его плотность, приводить примеры плавания и воздухоплавания; объяснять изменение осадки судна.

Методические замечания

В начале урока следует провести самостоятельную работу № 4, рассчитанную на 15 мин. Возможно использование вариантов ТС-7 или СР-8 «Архимедова сила. Плавание тел» из пособия «Физика. 7 класс. Дидактические материалы» (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Затем учитель предлагает учащимся самостоятельно ознакомиться с текстом параграфа, используя методику «плюс, минус, интересно», составить вопросы и на основе опытов § 49 подойти к выводу об условии плавания судов. Рассказ о воздухоплавании следует начать с показа видеофильма «Воздухоплавание». После просмотра фильма учащиеся составляют к нему вопросы, а затем переходят к рассмотрению условий воздухоплавания. Используя материал учебника, учащиеся самостоятельно разбирают пример по определению подъемной силы, в парах обсуждают результаты и рассчитывают подъемную силу этого же шара, наполненного гелием. После этого приступают к решению задач.

Урок 52/19

Решение задач по темам

«Плавание судов. Воздухоплавание»,
«Давление твердых тел, жидкостей
и газов»

Цель урока. Обобщить и закрепить знания по темам «Архимедова сила», «Плавание тел», «Плавание судов. Воздухоплавание».

Содержание опроса. 1. На чем основано плавание судов? 2. Объясните принцип действия ареометра. Для чего он применяется? 3. Как рассчитать подъемную силу шара, наполненного газом?

4. Почему уменьшается выталкивающая сила, действующая на шар, по мере его подъема?

Решение задач.

1. На теплоход действует выталкивающая сила, равная 200 000 кН. Какой объем воды вытесняет этот теплоход?

2. На тело человека, погруженного в пресную воду, действует выталкивающая сила, равная 686 Н. Какова будет выталкивающая сила морской воды?

3. Золотое кольцо в воздухе весит 0,04 Н, а в воде — 0,02 Н. Определите, является ли кольцо сплошным или полым.

4. Сборник: 309, 380, 384, 454.

Домашнее задание. Рубрика «Обсудим?» в разделе «Итоги главы». Подготовиться к контрольной работе. Решить задачи 308, 311, 319, 366, 410 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач на определение силы Архимеда, условия плавания тел, плавания судов, воздухоплавания.

Личностные: сформировать познавательный интерес к предмету; развивать творческие способности и практические умения, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий; развивать инициативу.

Общие предметные: применять при решении задач знания о силе Архимеда и условии плавания тел; уметь кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: понимать и объяснять условия плавания тел, измерять силу Архимеда, владеть расчетным способом для нахождения выталкивающей силы, объема тела при решении задач.

Методические замечания

В начале урока учитель разбирает домашнее экспериментальное задание, а после фронтального опроса предлагает учащимся задачи для самостоятельного решения.

Количество задач для решения дома ученик определяет самостоятельно. При этом учитель определяет их минимальное число в зависимости от уровня подготовки класса.

Урок 53/20

Контрольная работа № 3 по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов»

Цель урока. Систематизировать и закрепить знания по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов».

Методические замечания

Варианты для контрольной работы можно взять из пособия «Физика. 7 класс. Дидактические материалы» (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон) или использовать предложенные в Приложении.

РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ (17 ч)

Урок 54/1 **Механическая работа. Единицы работы**

Цель урока. Сформировать представление о механической работе как о физической величине.

Демонстрации. Равномерное движение бруска по горизонтальной поверхности, движение бруска в вертикальном положении на одинаковые расстояния.

Содержание опроса. 1. Что такое сила? 2. По каким признакам можно судить о том, что на тело действует сила? 3. Какие виды сил вы знаете?

Содержание нового материала. Механическая работа, ее физический смысл. Единицы работы.

Закрепление материала. 1. Условия, необходимые для совершения работы. 2. Единицы работы. 3. Вопросы для обсуждения к § 50.

Решение задач.

1. В каком случае совершается бóльшая работа: сила 20 Н действует на расстоянии 5 м, сила 2 Н действует на расстоянии 10 м?

2. Ученик поднял рюкзак на рабочий стол. Вес рюкзака 50 Н, высота стола 80 см. Определите совершенную при этом механическую работу.

3. Упр. 32 (3, 4).

Домашнее задание. § 50. Упражнение 32 (1, 2). Задание после § 50.

Изучить текст «Работа в организме человека» (рубрика «Это любопытно...») и выполнить следующие задания.

1. Почему медленный бег человека по ровной дороге более выгоден с точки зрения совершения работы, чем быстрая ходьба? Ответ поясните.
2. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста.

- 1) В состоянии покоя сердце человека за 1 ч перекачивает 6 л крови.
 - 2) При занесении вперед свободной ноги человек совершает работу 2,8 Дж.
 - 3) При занесении вперед свободной ноги человек совершает работу 18,12 Дж.
 - 4) Самая большая работа совершается при горизонтальных перемещениях тела.
 - 5) Самая большая работа совершается при вертикальных перемещениях тела.
3. Сердце взрослого человека за одно сокращение прогоняет около 160 см³ крови. Оно сокращается примерно 70 раз в минуту, совершая при этом работу 1 Дж за каждое сокращение. Какую работу совершает сердце за день?
4. Объясните с точки зрения физики следующие русские пословицы и поговорки: «С горы вскачь, а в гору хоть плачь»; «Сверху легко бросать, попробуй-ка снизу».

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач, при выполнении упражнения и экспериментального домашнего задания по определению механической работы; уметь работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес, развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о механической работе, ценностные отношения друг к другу, к учителю, к результатам обучения; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий; развивать инициативу.

Общие предметные: применять знания о механической работе при анализе физических ситуаций и решении задач, развивать теоретическое мышление, на основе умений устанавливать факт совершения механической работы, различать причины и следствия, докладывать о результатах исследования, приводить примеры механической работы, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять механическую работу; владеть расчетным способом нахождения механической работы; использовать знания о механической работе в повседневной жизни.

Методические замечания

Изложение нового материала следует начать с обоснования необходимости введения понятия «механическая работа». Основываясь на повседневном опыте, учащиеся приводят примеры работы. Из предложенных примеров выделяем те, которые соответствуют понятию «механическая работа». Устанавливаем два основных признака работы: 1) наличие силы, действующей на тело со стороны другого тела; 2) перемещение тела или частей тела, вызванное этой силой. При отсутствии хотя бы одного из признаков работа не совершается.

Например, на столе лежит брусок. Учащиеся должны выяснить, совершается ли механическая работа в соответствии с основными признаками работы. В результате обсуждения учащиеся делают вывод, что брусок действует на стол с силой, равной своему весу, но эта сила не производит работы, так как не вызывает движения стола. При движении по инерции также не совершается работа. Затем ученики в парах обсуждают возможные примеры движения тела по инерции, которые обсуждаются с классом.

Во всех движущихся механизмах действуют силы, совершающие работу. Например, сила давления пара совершает работу, передвигая поршень, сила тяги автомобиля совершает работу, передвигая прицеп, работу совершает и сила, развиваемая молотом копра при забивании свай. В разных случаях работа силы различна. Задаем вопрос классу: «От каких физических величин зависит работа?» Интуитивно учащиеся догадываются, что работа зависит от приложенной силы и пройденного пути. После обсуждения они делают вывод, что чем больше сила и чем больше расстояние, на которое переместилась точка приложения силы, тем больше и совершаемая рабо-

та, т. е. работа прямо пропорциональна силе и пройденному пути. Значит, за единицу работы принимают 1 Дж как работу силы 1 Н на пути 1 м в направлении силы. Далее следует предложить пример и рассчитать работу: учащиеся толкают сломавшийся мотоцикл, прилагая при этом силу 2000 Н. Какую работу они совершают на пути в 50 м? Согласно определению единицы работы,

сила 1 Н на пути 1 м совершает работу 1 Дж;

сила 2000 Н на пути 1 м совершает работу 2000 Дж;

сила 2000 Н на пути 50 м совершает работу 100 000 Дж.

После решения задачи учащиеся делают вывод, что работа измеряется произведением силы на путь, пройденный в направлении силы; записывают в тетради формулу $A = Fs$ и дают определение работы. После обсуждения основного содержания темы урока учащиеся формулируют выводы:

1. Механическая работа совершается при движении тела под действием силы.

2. Механическая работа равна произведению силы на путь.

3. За единицу работы принимают 1 Дж: $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Урок 55/2 Мощность. Единицы мощности

Цель урока. Сформировать представление о мощности как характеристике скорости совершения работы.

Демонстрации. Экспериментальная задача: определение мощности, развиваемой учеником при ходьбе.

Содержание опроса. 1. По каким признакам судят о том, что сила совершает работу? 2. По горизонтальному столу катится шар, скорость его уменьшается. Совершается ли в этом случае работа? Если совершается, то какой силой? 3. Что принимают за единицу работы?

Содержание нового материала. Мощность — характеристика скорости совершения работы. Единицы

мощности. Мощность различных транспортных средств. Анализ табличных данных.

Закрепление материала. 1. В чем разница между работой и мощностью? 2. Что характеризует мощность? 3. Единицы мощности.

Решение задач.

1. Упр. 33 (2, 3).

2. Электрический чайник нагревает воду за 2 мин. При этом совершается работа 264 кДж. Определите мощность чайника.

3. Определите мощность грузового лифта массой 1,5 т, если известно, что он спускается с высоты 25 м в течение 20 с.

4. Тепловоз движется со скоростью 64,8 км/ч и развивает силу тяги, равную 860 кН. Определите работу, которая совершается при перемещении тепловоза за 2 ч.

Домашнее задание. § 51. Упражнение 33 (1, 4—6*).
Задание после § 51.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач, выполнять упражнения и экспериментальное домашнее задание.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о мощности двигателей и других технических устройств, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; уметь принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий; развивать инициативу.

Общие предметные: обнаруживать зависимость между мощностью, работой и временем, проводить исследования по определению мощности различных бытовых приборов, применять знания о мощности при решении задач, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала, анализировать таблицы мощностей.

Частные предметные: измерять мощность машин и механизмов, овладеть расчетным способом при нахождении мощности, выражать мощность в кВт, мВт, МВт, л. с., использовать полученные знания в повседневной жизни.

Методические замечания

Понятие мощности следует вводить на основании разбора примеров, которые показывают, что разные двигатели совершают одну и ту же работу за разное время. Необходимо, чтобы учащиеся сравнивали работу разных транспортных средств, исходя из собственных представлений и данных таблицы 6, и сделали вывод. Так, например, экскаватор, ковш которого вмещает до 25 т породы, за день выбросит из котлована примерно в 10 000 раз больше земли, чем один рабочий. Сравнивая эффективность работы экскаватора и человека, приходят к выводу, что у экскаватора она выше, чем у человека. Чтобы выяснить, какая машина совершает большую работу, вводят величину, которую называют мощностью. Чем большую работу может совершить машина за данный промежуток времени, тем больше ее мощность, и наоборот, чем меньшую работу она может совершить за этот же промежуток времени, тем меньше ее мощность. Таким образом, мощность характеризует способность различных двигателей, машин, механизмов, животных и человека совершать большую или меньшую работу за данный промежуток времени.

Затем вводим формулу для вычисления мощности и единицу мощности. Для закрепления понятия мощности и формулы для ее нахождения решаем задачи.

В результате решения задач учащиеся делают выводы:

1. Мощность характеризует быстроту выполнения работы.
2. Мощность численно равна работе, совершенной за 1 с.
3. Мощность измеряется в Вт, кВт, МВт.

Можно обсудить с классом вопрос о других единицах мощности, известных им из практики. Учащиеся могут назвать известные им модели автомобилей и перевести мощность их двигателей из л. с. в Дж. Можно дать задание одному-двум ученикам подготовить небольшое сообщение об истории возникновения единицы мощности — лошадиная сила.

Урок 56/3

Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге

Цель урока. Сформировать представление о механизмах. Ввести понятие «простые механизмы», установить условие равновесия рычага.

Демонстрации. Определение условия равновесия рычага.

Содержание нового материала. Простые механизмы. Рычаг. Точка опоры рычага, точка приложения сил, плечо силы. Условия равновесия рычага.

Закрепление материала. 1. Что такое рычаг? 2. При каком условии рычаг находится в равновесии? 3. Приведите примеры использования рычага в быту. 4. Вопрос для обсуждения к § 53.

Решение задач. Упражнение 34.

Домашнее задание. § 52, 53. Решить задачи 615, 619, 622 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о простых механизмах, ставить цели и задачи, оценивать свою деятельность при проведении опыта «Поднятие тела рычагом», уметь предвидеть результаты своих действий, овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач, выполнении упражнения, умение воспринимать, перерабатывать и представлять информацию, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем отве-

ты на поставленные вопросы, развивать монологическую и диалогическую речь.

Личностные: сформировать познавательный интерес; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о простых механизмах, условия равновесия рычага, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; уметь использовать экспериментальный метод исследования при изучении условий равновесия рычага, принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий; развивать инициативу.

Общие предметные: использовать эмпирический метод познания при проведении опыта «Равновесие рычага», проводить наблюдение, планировать и выполнять опыт, обнаруживать зависимость между силой и плечом, объяснять полученные результаты и делать выводы, представлять графическое изображение рычага; применять знания о равновесии рычага при решении задач и на практике, применять полученные знания для объяснения принципа действия клина, ворота, решать практические задачи в повседневной жизни; уметь докладывать о результатах исследования условий равновесия рычага, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять плечо силы, силу, действующую на рычаг, понимать принцип действия рычага, ворота, блока, владеть расчетным способом при нахождении плеча силы и силы, действующей на плечо.

Методические замечания

В начале урока следует обсудить экспериментальные домашние задания. Затем проводим проверочную работу, рассчитанную на 10—15 мин. После выполнения учащиеся меняются тетрадями с соседом по парте и проверяют работы друг друга. Затем вместе с учителем сверяют и обсуждают ответы. Возможно использование вариантов ТС-8 «Механическая работа и мощность» или СР-9 «Ме-

ханическая работа. Мощность» из пособия «Физика. 7 класс. Дидактические материалы» (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Вариант 1

1. Установите соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

Формулы

А) $A = Nt$

Б) $N = \frac{A}{t}$

Физические величины

1) плотность

2) механическая работа

3) мощность

4) давление

2. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

Физические величины

А) сила тяжести

Б) механическая работа

В) мощность

Единицы физических величин

1) джоуль (Дж)

2) ньютон (Н)

3) паскаль (Па)

4) ватт (Вт)

5) килограмм (кг)

3. В каком случае совершается механическая работа?
- 1) спортсмен удерживает на вытянутых руках штангу
 - 2) лошадь везет телегу
 - 3) человек пытается сдвинуть с места шкаф, прикрепленный к полу
 - 4) колонна поддерживает свод здания
4. Ведро массой 10 кг равномерно поднимают из колодца глубиной 6 м. Какую работу совершают при этом?
5. Велосипедист за 5 с совершил работу 0,4 кДж. Какую мощность развивает велосипедист?

Вариант 2

1. Установите соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

Формулы

А) $N = \frac{A}{t}$

Б) $A = Fs$

Физические величины

1) сила тяжести

2) мощность

3) механическая работа

4) давление

2. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

Физические величины

А) давление

Б) механическая работа

В) мощность

Единицы физических величин

1) джоуль (Дж)

2) ватт (Вт)

3) ньютон (Н)

4) паскаль (Па)

5) метр (м)

3. В каком случае силой тяжести не совершается работа?
 1) мяч при движении вверх после броска
 2) льдинка движется по горизонтальной поверхности льда
 3) камень скатывается с горы
 4) мяч, выпущенный из рук, падает на землю
4. Для разрезания сыра толщиной 15 см требуется усилие 40 Н. Какая при этом совершается работа?
5. Какую мощность развивает машина, поднимая молот массой 150 кг на высоту 2 м за 5 мин?

Ответы.

В. 1. А—2, Б—3. 2. А—2, Б—1, В—4. 3. 2.

4. $A = 600$ Дж. 5. $N = 10$ Вт.

В. 2. 1. А—2, Б—3. 2. А—4, Б—1, В—2. 3. 2.

4. $A = 6$ Дж. 5. $N = 600$ Вт.

Изучение нового материала можно провести самостоятельно по учебнику с использованием методики «плюс, минус, интересно». Учащиеся составляют вопросы, обсуждают текст параграфа. Можно предложить одному из учеников, пользуясь рычагом, поднять ящик двумя способами аналогично рисунку 9. После эксперимента учащиеся приводят примеры из собственного опыта об использовании рычагов. Затем учитель демонстрирует рычаг, а один из учеников на доске изображает его графически, и

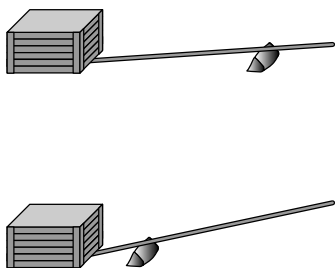


Рис. 9

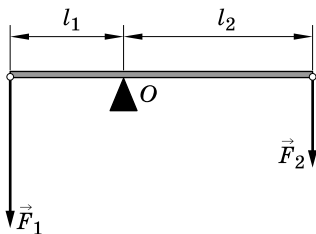


Рис. 10

вместе они определяют точку опоры или ось вращения рычага, точки приложения сил, плечо силы (рис. 10). Затем переходят к объяснению опыта из учебника, придерживаясь материала учебника. Условие равновесия рычага вводится опытным путем. Один из учеников устанавливает рычаг в равновесии, после этого всем классом обсуждается вопрос: «При каком условии рычаг будет находиться в равновесии?» В результате обсуждения учащиеся делают вывод об условии равновесия рычага. Затем следует обсудить применение рычага в устройстве рычажных весов. Для этого учащиеся схематично зарисовывают коромысло весов и, обсудив в парах принцип их работы, дают объяснения.

Затем переходят к решению задач. После решения задач и их анализа учащиеся формулируют вывод о равновесии рычага.

Урок 57/4 Момент силы

Цель урока. Ввести понятие «момент силы» как величины, характеризующей способность силы вращать тело. Разъяснить правило моментов.

Демонстрации. Условия равновесия рычага.

Содержание опроса. 1. Что представляет собой рычаг? 2. Что называют плечом силы? 3. В чем состоит правило равновесия рычага?

Содержание нового материала. Момент силы — физическая величина, характеризующая способность силы вращать тело. Правило моментов. Единица момента силы.

Закрепление материала. 1. Что называют моментом силы? 2. При каком условии рычаг находится в равновесии? 3. Единица момента силы.

Решение задач.

1. Перечислите, какие части велосипеда представляют собой рычаг. Укажите точки опоры, точки приложения сил и плечи этих рычагов.

2. Упр. 35 (2*—4).

3. Плечо силы 5 Н равно 0,4 м. Найдите момент этой силы.

4. Как изменится момент силы, если силу уменьшить в 2 раза, а ее плечо увеличить в 3 раза?

5. Момент силы F_1 , действующей на рычаг, равен 40 Н·м. Определите плечо силы F_2 , равной 10 Н, если рычаг находится в равновесии.

Домашнее задание. § 54. Упражнение 35 (1, 5, 6*). Задание после § 54 (выбрать одно по желанию). Подготовить презентацию по теме «Рычаги в технике, быту и природе».

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач, развивать монологическую и диалогическую речь, выделять основное содержание прочитанного текста.

Личностные: сформировать познавательный интерес; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о моменте силы, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий; развивать инициативу.

Общие предметные: применять знания о правиле моментов при решении задач и на практике, объяснять принцип работы устройств (ножниц, гаечного ключа), кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять момент силы, владеть расчетным способом для нахождения мо-

мента силы, плеча силы, силы, действующей на плечо; приводить примеры, иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы.

Методические замечания

В начале урока, перед тем как ввести понятие «момент силы», необходимо решить несколько задач на правило равновесия рычага. Для этого один из учеников на доске графически изображает рычаг и определяет плечи сил, действующих на рычаг. После чего учащиеся работают с текстом учебника: выписывают главное, выводят формулу момента силы и правило моментов, определяют единицу момента силы. Следует обратить внимание, что правило моментов выполняется для любого твердого тела, имеющего закрепленную ось вращения. Для равновесия тела, закрепленного на оси, существенным является не модуль силы, а произведение модуля силы на плечо, вдоль которого действует сила. Вместе с учащимися анализируем формулу $M = Fl$ и приходим к выводу, что даже небольшая сила создаст большой вращательный момент. Здесь необходимо привести доказательные примеры из практики, активно привлекая учащихся. Рекомендуется обсудить случай, когда направление силы проходит через ось вращения (упр. 35 (2*)) и плечо силы равно нулю. Значит, и момент силы равен нулю. Будет ли в этом случае вращаться тело? В ходе обсуждения учащиеся приходят к выводу, что в этом случае сила не вызывает вращения тела. Затем переходят к решению задач.

В конце урока для закрепления материала учащиеся приводят примеры и объясняют, что момент силы характеризует ее способность вызвать вращение тела и показывает, что он зависит одновременно и от модуля силы, и от ее плеча.

Затем следует обсудить план презентации, которую учащиеся готовят к следующему уроку по теме «Рычаги в технике, быту и природе» с демонстрацией этих механизмов.

**Рычаги в технике, быту и природе.
Лабораторная работа № 11
«Выяснение условия равновесия
рычага»**

Цель урока. Проверить на опыте условие равновесия рычага. Познакомить с использованием рычагов в технике, быту, их наличием в природных объектах. Проверить на опыте правило моментов.

Демонстрации. Устройство и действие рычагов.

Содержание опроса. 1. Что такое момент силы? Единица измерения момента силы. 2. В чем состоит правило моментов? 3. В каком случае момент силы равен нулю?

Содержание нового материала. Проверка на опыте условия равновесия рычага и правила моментов. Определение выигрыша в силе при работе бытовых приборов. Устройство и принцип действия рычага в различных устройствах и природных объектах.

Домашнее задание. § 55, повторить § 53. Решить задачи 623—625 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельной постановки цели, планирования хода эксперимента, самоконтроля и оценки результатов при выяснении условия равновесия рычага, регулятивными универсальными учебными действиями при выполнении лабораторной работы, при решении количественных и качественных задач, при выполнении упражнения и экспериментального домашнего задания; приобрести опыт самостоятельного поиска информации при подготовке презентации «Рычаги в природе, быту и технике»; уметь использовать интернет-ресурсы, развивать монологическую и диалогическую речь; уметь работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес к использованию рычагов; развивать творческие способности и практические умения, самостоя-

тельность в приобретении знаний об условиях равновесия рычага, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования равновесия рычага, самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания, проводить наблюдение, планировать и выполнять эксперимент по выяснению условий равновесия рычага, обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и делать выводы, представлять результаты в виде таблицы, экспериментально устанавливать зависимость между силой, действующей на плечо, и плечом силы.

Частные предметные: измерять плечо силы, силу, действующую на плечо, момент силы, владеть экспериментальными методами при установлении зависимости силы, действующей на плечо, и плеча силы, использовать полученные знания в повседневной жизни.

Методические замечания

Начать урок следует с презентации по теме «Рычаги в технике, быту и природе», которую обсуждают в классе, а затем формулируют выводы о широком применении рычага в природе и технике.

После этого приступают к выполнению лабораторной работы, предварительно обсудив ход работы, вычисление сил, отношение плеч для каждого опыта. Учащиеся в парах обсуждают результаты измерений и выводы, которые записывают в тетради.

Урок 59/6

Применение правила равновесия рычага к блоку. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики

Цель урока. Показать, что условие равновесия рычага применимо к блоку. Выяснить суть «золотого правила» механики.

Демонстрации. Подвижный и неподвижный блоки.

Содержание опроса. 1. Сформулируйте условие равновесия рычага. 2. Рычаг находится в равновесии. Нарушится ли его равновесие, если плечи сил увеличить в 2 раза? Нарушится ли равновесие рычага, если каждую силу увеличить на 1 Н?

Содержание нового материала. Подвижный и неподвижный блоки — простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. Суть «золотого правила» механики.

Закрепление материала. 1. Для каких целей применяют неподвижный блок; подвижный блок? 2. Можно ли неподвижный и подвижный блоки рассматривать как рычаги? 3. Приведите примеры применения блока.

Решение задач.

1. Упр. 36 (3, 4).

2. Груз подняли на высоту 5 м при помощи подвижного блока. Определите, на какую длину при этом был вытянут свободный конец веревки.

3. С помощью подвижного блока груз весом 200 Н подняли на высоту 5 м. Определите, какое усилие необходимо приложить для поднятия груза и какая при этом была совершена работа.

Домашнее задание. § 56, 57. Упражнение 36 (1, 2).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о блоках, организации учебной деятельности, постановки целей и оценки результатов во время изучения и проведения опытов «Подвижный блок», «Неподвижный блок», регулятивными универсальными учебными действиями при изучении опытов, решении количественных и качественных задач, выполнении упражнения и экспериментального домашнего задания; уметь воспринимать информацию, перерабатывать ее в словесной форме, выделять основные положения в прочитанном тексте и излагать их, находить ответы на поставленные вопросы, развивать монологическую и диалогическую речь.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о блоках и «золотом правиле» механики, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: обнаруживать зависимость между путем и силой при использовании рычага и блока, применять знания об условии равновесия рычага и правила моментов при решении задач и на практике, понимать принцип действия рычага, блока, винта, применяемых в повседневной жизни, и безопасность их использования, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять плечо силы, путь, силу, действующую на плечо, момент сил, понимать смысл правила моментов и «золотого правила» механики, владеть расчетным способом для нахождения пути, силы, плеча и момента силы, приводить примеры применения подвижного и неподвижного блоков на практике.

Методические замечания

В начале урока анализируем результаты лабораторной работы и домашнего задания, разбираем вопрос для обсуждения после § 55. Затем учащиеся работают с текстом учебника: выписывают главное, составляют вопросы к тексту. Далее они обсуждают возможность применения к блоку правила равновесия рычага и вместе с учителем формулируют вывод. Обсуждая опыт «Выигрываем в силе, проигрываем в расстоянии», учащиеся формулируют вывод: во сколько раз выигрываем в силе, во столько же раз проигрываем в расстоянии. Это и есть «золотое правило» механики.

В конце урока желающие могут составить несколько задач на «золотое правило» механики и объяснить их решение.

Цель урока. Закрепить знания по теме «Условие равновесия рычага». Применить их для решения задач.

Содержание опроса. 1. Что такое рычаг? 2. Что называют плечом силы? 3. Как найти плечо силы? 4. В чем состоит правило равновесия рычага? 5. Что называют моментом силы? 6. В чем суть правила моментов?

Решение задач.

1. Плечи рычага равны 5 и 10 см. На меньшее плечо рычага действует сила, равная 2 Н (рис. 11). Какая сила действует на большее плечо рычага?

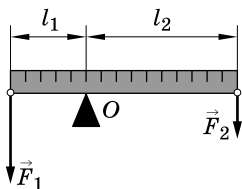


Рис. 11

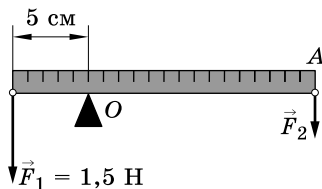


Рис. 12

2. Определите силу, которая приложена в точке А (рис. 12), если длина рычага 20 см и он находится в равновесии.

3. С помощью подвижного блока рабочий поднял контейнер на высоту 4 м, прилагая к свободному концу веревки силу 600 Н. Какую работу он совершил?

4. Груз поднимают с помощью подвижного блока весом 40 Н, прикладывая к веревке силу 0,23 кН. Определите вес груза.

Домашнее задание. Повторить § 52—57. Решить задачи 640—643 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач на определение силы, на применение условия равно-

весия рычага и правила моментов; развивать монологическую и диалогическую речь.

Личностные: сформировать познавательный интерес; развивать творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о рычаге и блоке, к условиям равновесия рычага, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: применять при решении задач знания о силе, условии равновесия рычага и правиле моментов, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: понимать и объяснять условия равновесия рычага, правило моментов, «золотое правило» механики; измерять силу, плечо, момент силы; владеть расчетным способом для нахождения силы, плеча, момента сил, работы, веса.

Методические замечания

В начале урока следует провести фронтальный опрос. Один из учащихся на доске записывает условие равновесия рычага, а остальные вспоминают, что такое вес тела (дают его определение), что такое механическая работа. После этого приступаем к решению задач, предварительно выяснив, всем ли понятно условие задачи, физические величины, их обозначение, единицы. Детально изучаются и обсуждаются рисунки к задачам.

Урок 61/8 Центр тяжести тела

Цель урока. Ввести понятие центра тяжести тела.

Научить определять положение центра тяжести различных твердых тел.

Демонстрации. Нахождение центра тяжести плоского тела.

Содержание опроса. 1. Какую силу называют равнодействующей нескольких сил? 2. Чему равна равнодействующая двух сил, направленных по одной прямой в одну сторону? 3. Чему равна равнодей-

ствующая двух сил, направленных по одной прямой в противоположные стороны? 4. Что такое сила тяжести?

Содержание нового материала. Центр тяжести тела. Нахождение центра тяжести различных твердых тел.

Закрепление материала. 1. Что такое сила тяжести и как она направлена? 2. Что такое равнодействующая сил? 3. Что такое центр тяжести?

Решение задач. Упражнение 37.

Домашнее задание. § 58. Задание после § 58 на определение центра тяжести плоского тела (на выбор).

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями на примерах гипотез о нахождении центра тяжести твердого тела и их экспериментальной проверки, развивать монологическую и диалогическую речь, выделять основное содержание прочитанного текста.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о центре тяжести тела; развивать ценностные отношения друг к другу, к учителю, к результатам обучения; научиться использовать экспериментальный метод исследования при нахождении центра тяжести тела, принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: использовать эмпирический метод познания при изучении и проведении опытов «Направление силы тяжести тела», «Нахождение центра тяжести тела»; объяснять полученные результаты и делать выводы, применять полученные знания для объяснения действий приборов и явлений; докладывать о результатах исследования, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: владеть экспериментальным методом исследования места положения центра тяжести тела, использовать знания о центре тяжести в повседневной жизни.

Методические замечания

Начать урок следует с проведения проверочной работы, рассчитанной на 10 мин. После выполнения учащиеся меняются тетрадями с соседом по парте и проверяют работы друг друга. Затем вместе с учителем сверяют и обсуждают ответы.

Вариант 1

1. Какой простой механизм дает выигрыш в силе в 2 раза?
 - 1) равноплечий рычаг
 - 2) любая наклонная плоскость
 - 3) неподвижный блок
 - 4) подвижный блок
2. Какой из простых механизмов может дать бóльший выигрыш в работе — неподвижный блок, рычаг или наклонная плоскость?
3. Плечи рычага, находящегося в равновесии, равны 40 и 30 см. К меньшему плечу приложена сила 120 Н. Какая сила приложена к большему плечу рычага?

Вариант 2

1. Какой из перечисленных механизмов не дает выигрыша в силе?
 - 1) равноплечий рычаг
 - 2) подвижный блок
 - 3) наклонная плоскость
 - 4) неравноплечий рычаг
2. Какой из простых механизмов может дать бóльший выигрыш в работе — рычаг, подвижный или неподвижный блок?
3. На концы рычага, находящегося в равновесии, действуют силы 15 и 2,5 Н. Найдите большее плечо рычага, если меньшее равно 10 см.

Ответы.

В. 1. 1. 4. 2. Ни один простой механизм не дает выигрыша в работе. **3. $F_1 = 90$ Н.**

В. 2. 1. 1. 2. Ни один простой механизм не дает выигрыша в работе. **3. $l_2 = 60$ см.**

Затем учитель разбирает домашние экспериментальные задания и переходит к изучению нового материала. Вспомнить, что такое сила тяжести, помогут вопросы: «Что такое сила тяжести? Какие величины характеризуют эту силу?» В ходе обсуждения вопросов учащиеся формулируют, что любое тело притягивается Землей и Земля действует на тело с

силой, называемой силой тяжести. Для полной характеристики силы необходимо знать ее числовое значение, направление и точку приложения. Сила тяжести всегда направлена вниз к центру Земли. Числовое значение можно определить по формуле $F_{\text{тяж}} = gm$.

Определение точки приложения гораздо сложнее. Любое тело можно разделить на большое число частей. На каждую часть действует сила тяжести, направленная вертикально вниз. Следовательно, на любое тело действует очень много параллельных сил (сил тяжести его отдельных частей). Как же определить равнодействующую этих сил тяжести? Опираясь на уже полученные знания, учащиеся делают вывод, что, сложив эти силы, можно получить равнодействующую сил тяжести. Учитель поясняет, что точка приложения этой равнодействующей занимает в теле вполне определенное положение и называется центром тяжести тела.

Перед тем как ответить на вопрос: «При каком условии твердое тело будет находиться в равновесии?» — ученики обсуждают его в парах и делают вывод, что при равновесии твердого тела $M_1 = M_2$, поэтому центр тяжести однородного стержня лежит на его середине. Далее учащиеся на опыте «Направление действия силы тяжести» проверяют сделанные выводы.

Затем то же самое ученики проделывают с диском (рис. 13). Прикрепляют к какой-либо точке диска нитку и подвешивают на этой нитке диск. На диск действует две силы: сила упругости нити $F_{\text{упр}}$, направленная вертикально вверх, и сила тяжести $F_{\text{тяж}}$, направленная вертикально вниз. Раз диск находится в равновесии, значит, центр тяжести его лежит на линии AB , являющейся диаметром диска. Если диск подвесить за другую точку,

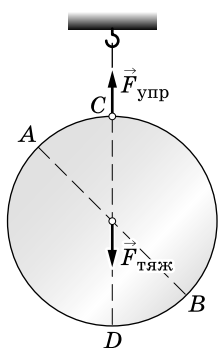


Рис. 13

то и в этом случае сила тяжести будет лежать на диаметре диска и т. д. Следовательно, центр тяжести будет находиться в точке пересечения двух диаметров, т. е. в геометрическом центре диска. После проведения опытов учащиеся делают его схематический рисунок и указывают силы ($F_{\text{тяж}}$ и $F_{\text{упр}}$). Аналогично определяется центр тяжести однородного треугольника. После обсуждений в группе результатов опытов учащиеся формулируют вывод, что центр тяжести однородного стержня находится на середине его продольной оси, центр тяжести круга находится на пересечении диаметров — в его геометрическом центре, а центр тяжести плоского однородного треугольника — в точке пересечения его медиан. Далее следует вместе с учащимися проанализировать опыт «Нахождение центра тяжести плоского тела неправильной формы», составив алгоритм нахождения центра тяжести любого плоского тела.

Урок 62/9 Виды равновесия тел

Цель урока. Выяснить условия равновесия тел.

Сформировать представление о видах равновесия.

Демонстрации. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия тел.

Содержание опроса. 1. Что такое центр тяжести? 2. Где может находиться центр тяжести тела? 3. В каких случаях может меняться центр тяжести тела?

Содержание нового материала. Статика — раздел механики, изучающий условия равновесия тел. Условия равновесия тел. Виды равновесия.

Закрепление материала. 1. Какие виды равновесия существуют? 2. Приведите примеры трех видов равновесия. 3. При каком условии тело, имеющее площадь опоры, будет находиться в устойчивом равновесии; упадет? 4. Вопрос для обсуждения после § 59.

Решение задач.

1. Почему удобнее нести два ведра, чем одно?

2. Почему человек, несущий тяжелый груз на спине, наклоняется вперед?

3. Если велосипед слегка приподнять, то в каком положении равновесия находится его переднее колесо?

Домашнее задание. § 59. Решить задачи 661, 662, 665, 668, 669 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний об условиях равновесия тел, постановки целей, оценки результатов; предвидеть возможные результаты действий при рассмотрении опыта «Расположение центра тяжести при устойчивом равновесии», «Виды равновесия»; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении качественных задач на виды равновесия, развивать монологическую и диалогическую речь, выражать свои мысли; выделять основное содержание прочитанного текста.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний об условиях равновесия тел и видах равновесия; развивать ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования условий равновесия тел, принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, обнаруживать зависимость между устойчивостью тела и расположением центра тяжести, объяснять полученные результаты и делать выводы; применять знания об условиях устойчивости тела при решении задач и на практике, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: понимать и объяснять явление устойчивости тела, использовать знания о видах равновесия в повседневной жизни, приводить примеры различных видов равновесия в окружающем мире.

Методические замечания

Изучение материала этого параграфа можно начать с демонстрации и обсуждения опытов из учебника. После обсуждения и выяснения условий равновесия тел учащиеся приводят примеры различных видов равновесия, с которыми они сталкиваются в повседневной жизни. Для закрепления материала учащиеся работают с текстом учебника, выписывают главное, составляют вопросы к тексту, обсуждают в парах ответы. В конце урока можно задать вопрос: «Какой вид равновесия чаще встречается в жизни?» Основываясь на своем личном опыте, учащиеся приходят к выводу, что в большинстве случаев приходится встречаться с положениями устойчивого равновесия. Затем можно решить несколько качественных задач или предложить учащимся по материалу учебника составить собственные и объяснить их.

Урок 63/10

Коэффициент полезного действия механизмов. Лабораторная работа № 12 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»

Цель урока. Сформировать представление о полезной и полной работе, КПД как характеристике эффективности работы механизма. Убедиться на опыте, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной.

Демонстрации. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

Содержание опроса. 1. Какие виды равновесия существуют? 2. Какое равновесие называют устойчивым, неустойчивым, безразличным? 3. Где расположен центр тяжести у каждого из видов равновесия? 4. Как формулируется «золотое правило» механики?

Содержание нового материала. Понятие о полезной и полной работе. КПД — основная характеристика

рабочего механизма. Наклонная плоскость, определение ее КПД.

Закрепление материала. 1. Какой выигрыш в силе получают, применяя наклонную плоскость? 2. Что такое КПД механизма? 3. Как можно увеличить КПД? 4. Вопрос для обсуждения к § 60.

Решение задач.

По наклонной плоскости поднимают ящик с яблоками весом 400 Н. При этом прикладывают силу, равную 160 Н. Определите КПД наклонной плоскости, если известно, что высота ее равна 2 м, а длина 10 м.

Домашнее задание. § 60. Упражнение 38. Решить задачу 653 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельной постановки цели, планирования хода эксперимента, самоконтроля и оценки результатов при определении КПД наклонной плоскости; уметь работать в группе; развивать монологическую и диалогическую речь; овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении количественных и качественных задач и на примерах гипотез для объяснения, почему затраченная работа всегда больше полезной.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о КПД различных механизмов; развивать ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; использовать экспериментальный метод исследования при изучении КПД наклонной плоскости; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания, проводить наблюдение, планировать и выполнять эксперимент при определении КПД наклонной плоскости, обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и

делать выводы, представлять результаты с помощью таблицы; применять знания о КПД при решении задач и на практике, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять КПД работы, использовать полученные знания в повседневной жизни, овладеть расчетным способом при нахождении КПД, использовать знания о КПД, полезной и полной работе в повседневной жизни.

Методические замечания

Рассматривая простые механизмы, мы предполагали, что трение при перемещении груза с помощью машины (механизма) отсутствует. Задаем вопрос: «Если трение отсутствует, какие предположения можно сделать о величине полезной и полной работы?» В процессе обсуждения учащиеся делают вывод: при отсутствии трения полная работа и полезная работа равны. В действительности всегда существует сопротивление со стороны тела, над которым с помощью машины производится работа. Существует трение и между частями, деталями самой машины. Это означает, что при наличии трения необходимо приложить к машине большую силу, чем та, которая бы потреблялась машиной при отсутствии трения, так как $A_{\text{затрач}}$ всегда больше $A_{\text{полез}}$. Вывод о КПД учащиеся делают самостоятельно по тексту учебника. Необходимо разобрать пример решения задачи в учебнике, желающие могут дать к ней пояснения. Перед проведением лабораторной работы следует решить аналогичную задачу с подробным обсуждением.

После этого совместно с учащимися обсуждается ход лабораторной работы. Необходимо обратить внимание учащихся, что наклонная плоскость относится к простым механизмам. В заключение желательно привести значения КПД некоторых механизмов: рычагов (95%), блоков (92%), наклонной плоскости (50—70%).

Цель урока. Сформировать представление об энергии как о характеристике способности тела совершать работу. Сформировать понятия «кинетическая энергия» и «потенциальная энергия».

Демонстрации. Совершение работы сжатой пружиной; скатывающимся по наклонной плоскости шариком; шариком, движущимся по горизонтальной поверхности.

Содержание опроса. 1. Какую работу называют полезной, какую — полной? 2. Что такое КПД механизмов? 3. Почему КПД механизма всегда меньше 100%?

Содержание нового материала. Энергия — физическая величина, характеризующая способность тела совершать работу. Зависимость потенциальной энергии поднятого тела от его массы и высоты подъема. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости.

Закрепление материала. 1. Что такое энергия? 2. В каком случае можно сказать, что тело обладает энергией? 3. Какие виды энергии вам известны? 4. Приведите примеры тел, обладающих кинетической и потенциальной энергией. 5. Вопрос для обсуждения к § 62.

Решение задач.

1. Упр. 39 (1—4*).

2. Определите потенциальную энергию, которой обладает альпинист массой 70 кг, находящийся на высоте 50 м.

3. Известно, что метеорит, движущийся со скоростью 40 км/с, имеет кинетическую энергию, равную $4 \cdot 10^{10}$ Дж. Определите массу метеорита.

Домашнее задание. § 61, 62. Упражнение 39 (5, 6). Решить задачи 681—683 из Сборника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть регулятивными универсальными учебными действиями

на примерах гипотез для объяснения понятий «потенциальная энергия» и «кинетическая энергия», а также при решении количественных и качественных задач и упражнений, развивать монологическую и диалогическую речь, выделять основное содержание прочитанного текста.

Личностные: сформировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о кинетической и потенциальной энергии; развивать ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: использовать эмпирический метод познания, проводить наблюдения и объяснять их, делать выводы после проведения опытов «Совершение работы сжатой пружиной при ее распрямлении», «Совершение работы шариком, скатывающимся по наклонной плоскости»; применять знания о кинетической и потенциальной энергии при решении задач и на практике, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: измерять потенциальную и кинетическую энергию, владеть расчетным способом при нахождении кинетической и потенциальной энергии, пользоваться полученными знаниями о потенциальной и кинетической энергии в повседневной жизни, приводить примеры тел, обладающих потенциальной и кинетической энергией.

Методические замечания

Начало урока следует посвятить анализу лабораторной работы, а затем приступить к изложению нового материала. Учитель задает учащимся вопросы: как определить механическую работу, каковы условия, при которых она совершается, формула, по которой рассчитывается работа, и ее единицы. В ходе обсуждения один из учащихся на доске записывает формулы и единицы работы. Формирование понятия «энергия» следует начать с опыта (например, опыт с гирей). Над столом подвешива-

ют гирьку на нитке, гиря не движется. Учащиеся делают вывод: работа в этом случае не совершается. Если нить пережечь, то гирька начнет падать, следовательно, работа совершается. В ходе рассуждений учащиеся приходят к выводу, что при определенных условиях гиря может совершать работу. Затем следует провести опыт со сжатой пружиной «Совершенные работы сжатой пружиной». Можно показать, как пружина, выпрямляясь, приводит в движение тележку. На основании опыта учащиеся формулируют вывод: сжатая пружина, распрямляясь, приводит в движение тележку (или гирю), т. е. совершает работу. Затем учащиеся приводят примеры, известные им из жизненного опыта.

Учитель подчеркивает, что не только поднятое над землей тело и сжатая пружина обладают возможностью совершать работу при определенных условиях, ее может совершать и любое движущееся тело. Для подтверждения этого демонстрируем опыт с желобом (рис. 14). На наклонном желобе размещаем деревянный брусок или цилиндр. Металлический шарик, скатываясь сверху, ударяет в брусок и совершает работу по его перемещению. При этом их взаимное расположение и скорости изменяются. Учащиеся могут привести известные им примеры. После обсуждения опытов учащиеся делают вывод, что тело или несколько тел, взаимодействующих между собой, могут совершать работу, значит, они обладают энергией. Затем учитель дает определение энергии. Понятиям потенциальной и кинетической энергии следует уделить особое внимание. Учащие-

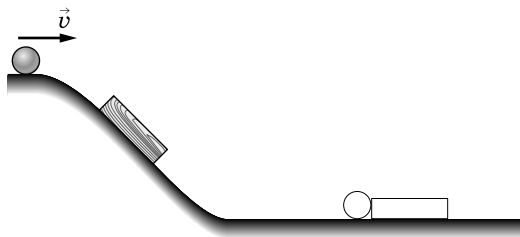


Рис. 14

ся работают с текстом параграфа, выписывают главное, записывают формулы, делают выводы и решают задачи.

Урок 65/12 Превращение механической энергии одного вида в другой

Цель урока. Показать на опыте превращения механической энергии одного вида в другой.

Демонстрации. Падение шарика на металлическую плиту. Маятник Максвелла.

Содержание опроса. 1. Что имеют в виду, когда говорят, что тело обладает энергией? 2. Какие виды механической энергии вам известны? Приведите примеры. 3. От чего зависит значение потенциальной энергии тела, поднятого над землей? 4. От чего зависит кинетическая энергия?

Содержание нового материала. Переход механической энергии одного вида в другой. Переход энергии от одного тела к другому.

Закрепление материала. 1. Какие превращения энергии вам знакомы? 2. С чем связан процесс совершения работы? 3. Вопросы для обсуждения к § 63.

Решение задач.

1. От ветки оторвалось яблоко и падает вниз. Как при этом изменяются скорость яблока, высота над поверхностью земли, его кинетическая и потенциальная энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость яблока	Высота над поверхностью земли	Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

2. Свинцовый и деревянный шары одинакового объема катятся по столу с одинаковой скоростью. Какой из них обладает большей кинетической энергией? Какой из шаров будет обладать большей потенциальной энергией, если их поднять на одну и ту же высоту?

3. Как и во сколько раз изменится кинетическая энергия тела, если его скорость уменьшится в 2 раза?

4. Известно, что тело на высоте 10 м обладает потенциальной энергией, равной 25 Дж. Определите массу этого тела.

5. Какую скорость приобретает тело массой 25 кг, если его кинетическая энергия в конце разгона равна 312,5 Дж?

Домашнее задание. § 63. Рубрика «Обсудим?» в разделе «Итоги главы». Решить задачу 688 из Сборника. Задание после § 63. Выполнить тест «Проверь себя» по теме «Работа и мощность. Энергия» из электронной формы учебника.

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о превращении одного вида энергии в другой, постановки цели, оценки результатов при изучении опыта «Маятник Максвелла»; предвидеть возможные результаты; сформировать умения воспринимать, перерабатывать информацию в словесной и образной формах; выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать их; уметь самостоятельно находить, анализировать и отбирать информацию с использованием интернет-ресурсов и справочной литературы, овладеть регулятивными учебными действиями при решении качественных задач и выполнении упражнения, развивать монологическую и диалогическую речь, работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес к предмету, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении знаний о превращении механической энергии; раз-

вивать ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу.

Общие предметные: пользоваться методами научного познания при рассмотрении опыта «Преобразование потенциальной энергии шарика в кинетическую при его падении», объяснять полученные результаты и делать выводы, применять знания о превращении видов энергии при решении задач и на практике, кратко и четко отвечать на вопросы по закреплению материала.

Частные предметные: понимать принцип действия механизмов, основанный на превращении видов энергии, использовать знания о превращении энергии в повседневной жизни, приводить примеры превращения одного вида энергии в другой.

Методические замечания

Материал о переходе потенциальной энергии в кинетическую и наоборот лучше рассматривать на примерах поднятого на некоторую высоту стального шара и маятника Максвелла (см. материал учебника). Какие бы явления ни происходили в природе, они всегда сопровождаются превращением энергии одного вида в другой. Процесс работы связан с передачей энергии от одних тел к другим, и в каждом случае мерой изменения энергии является совершенная работа. Целесообразно рассмотреть вопрос об использовании превращения энергии в быту, технике.

Урок 66/13

Контрольная работа № 4 по теме «Работа и мощность. Энергия»

Цель урока. Обобщить, закрепить и проверить знания учащихся по теме «Работа и мощность. Энергия».

Методические замечания

Контрольную работу проводим в традиционном виде на два варианта. Учитель может дать варианты с учетом разного уровня знаний уча-

щихся, используя пособие «Физика. 7 класс. Дидактические материалы» (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Урок 67/14 **Повторение**

Цель урока. Обобщить и закрепить знания учащихся по темам курса физики 7 класса.

Методические замечания

Начало урока следует посвятить анализу проведенной контрольной работы, а затем перейти к повторению материала за курс 7 класса, которое можно осуществить в виде фронтального опроса, беседы, викторины, решения задач.

Урок 68/15 **Итоговая контрольная работа**

Цель урока. Проверить знания учащихся по пройденному материалу.

Методические замечания

Итоговую контрольную работу можно провести традиционно на два варианта (см. Приложение 1).

Предлагаемый набор задач включает все темы, изученные в курсе физики 7 класса. Учитель может на базе этих задач составить свои варианты с учетом уровня подготовки учащихся.

1. Какие из перечисленных ниже слов означают физическое явление, вещество, физическое тело, прибор, физическую величину, единицу физической величины: а) дождь, б) секундомер, в) кислород, г) термометр, д) Земля, е) плотность, ж) секунда, з) температура?
2. Какие из перечисленных явлений можно отнести к механическим, электрическим, магнитным, тепловым, звуковым, световым: а) со стола падает чашка и разбивается, б) машина скорой

помощи подает сигнал, в) весной на улице тает снег, г) потертая о шерстяную ткань линейка из пластмассы притягивает кусочки бумаги, д) намагниченная отвертка притягивает к себе гвозди, е) во время дождя слышны раскаты грома и видны вспышки молнии?

3. У рулетки число штрихов на шкале равно 1000. Около первого штриха стоит цифра 0, а около последнего — 100 см. Какова цена деления шкалы прибора?
4. Объем ведра 8 л. Сколько ведер вмещает аквариум, длина которого 50 см, ширина 40 см, глубина 20 см? (5 ведер.)
5. Как изменяется скорость движения молекул при повышении температуры?
6. Почему при одной и той же температуре диффузия в газах происходит быстрее, чем в жидкостях?
7. Скорость автобуса равна 20 м/с, а скорость гоночного автомобиля — 360 км/ч. Во сколько раз скорость гоночного автомобиля больше скорости автобуса? (В 5 раз.)
8. Пассажирский реактивный самолет Ту-104 пролетел 8250 м за 30 с. Определите скорость самолета в м/с и км/ч (движение самолета считать равномерным). ($v = 275 \text{ м/с} = 990 \text{ км/ч}$.)
9. Турист за 10 мин прошел путь 900 м. Вычислите среднюю скорость движения туриста (в м/с). ($v_{\text{cp}} = 1,5 \text{ м/с}$.)
10. Лифт в здании МГУ поднимается равномерно со скоростью 3 м/с. За какое время лифт поднимется на высоту 90 м (26-й этаж)? ($t = 30 \text{ с}$.)
11. Мотоциклист за первые два часа проехал 90 км, а следующие три часа двигался со скоростью 50 км/ч. Какова средняя скорость мотоциклиста на всем пути? ($v_{\text{cp}} = 48 \text{ км/ч}$.)

12. Начертите график зависимости пройденного пути от времени для скоростного автомобиля, мчащегося со скоростью 360 км/ч.
13. Начертите график движения самолета, который летит в течение 25 мин со скоростью 720 км/ч. Масштаб по оси времени: 5 мин — 1 см, масштаб пройденного пути выберите самостоятельно.
14. Во сколько раз скорость снаряда больше скорости отката орудия при отдаче?
15. Изменится ли масса воды при ее замерзании?
16. В нефтяную цистерну налито 200 м³ нефти. Какова масса этой нефти? ($m = 160$ т.)
17. Какого объема нужна бутылка, чтобы в нее налить 4 кг керосина? ($V = 5$ л.)
18. Определите плотность жидкости, 125 л которой имеют массу 100 кг. ($\rho = 800$ кг/м³.)
19. Объем слитка металла 50 см³, его масса 355 г. Вычислите плотность металла и по таблице определите, что это за металл. ($\rho = 7100$ кг/м³, цинк.)
20. При нагрузке в 200 Н пружина динамометра удлинилась на 0,5 см. На сколько удлинится пружина при нагрузке 700 Н? ($l = 1,75$ см.)
21. Длина недеформированной пружины равна 20 см, жесткость пружины 20 Н/м. Какой станет длина пружины, если ее растянуть силой, равной 2 Н? ($l = 30$ см.)
22. Шар массой 5 кг движется равномерно и прямолинейно. Определите вес шара и силу тяжести, действующую на него. ($P = F_{\text{тяж}} = 50$ Н.)
23. Дыня, висящая в сетке на крючке, действует на крючок с силой 20 Н. Определите массу дыни (массу сетки не учитывать). ($m = 2$ кг.)
24. Спортсмен равномерно спускается на парашюте. Какова сила тяжести, действующая на парашю-

тиста вместе с парашютом? Сила сопротивления воздуха 800 Н. ($F_{\text{тяж}} = 800 \text{ Н.}$)

25. На тело действуют две силы: 12 и 16 Н. Найдите равнодействующую сил, если силы действуют в одном направлении; противоположно друг другу. ($R_1 = 28 \text{ Н, } R_2 = 4 \text{ Н.}$)
26. Найдите равнодействующую сил 2 и 18 Н, действующих на тело, если они направлены по одной прямой в одну сторону. ($R = 20 \text{ Н.}$)
27. Почему трудно удержать в руках живую рыбу?
28. Почему в велосипедах все вращающиеся части ставят на шарикоподшипники?
29. Длина лыжи 2 м, ширина 10 см. Вычислите давление лыжника на снег, когда он стоит на лыжах, если масса лыжника 72 кг. ($p = 1764 \text{ Па.}$)
30. Во сколько раз изменится давление человека на лед, если он наденет коньки? Площадь подошв ботинок, соприкасающихся со льдом, равна 300 см^2 , длина лезвия конька 20 см, ширина — 4 мм. (Увеличится в ≈ 19 раз.)
31. Площадь большого поршня гидравлического пресса 1500 см^2 , площадь малого — 2 см^2 . Определите силу давления, производимую большим поршнем, если на малый действует сила 100 Н. ($F = 75 \text{ кН.}$)
32. Каково давление воды на стенки котла водяного отопления, если высота труб 20 м? ($p = 196 \text{ кПа.}$)
33. Поршневой насос может произвести давление $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$. На какую высоту можно поднять воду этим насосом? ($h = 51 \text{ м}$ без учета атмосферного давления; в реальных условиях $h = 40,8 \text{ м.}$)
34. Ртутный барометр показывает давление 700 мм рт. ст. С какой силой давит при этом воздух на каждый квадратный сантиметр поверхности столба? ($F = 9,3 \text{ Н.}$)

35. У подножия горы барометр показывает давление 760 мм рт. ст., а на вершине — 610 мм рт. ст. Какова высота горы, если плотность воздуха считать равной $1,3 \text{ кг/м}^3$? ($h = 1570 \text{ м.}$)
36. С какой силой выталкивается из речной воды кусочек мрамора объемом 20 см^3 ? ($F_A = 196 \text{ мН.}$)
37. Камень объемом $5,5 \text{ дм}^3$ имеет массу 15 кг. Какая сила потребуется, чтобы удержать этот камень, когда он целиком находится в воде? ($F = 93,1 \text{ Н.}$)
38. Пробка, плотность которой $0,25 \text{ г/см}^3$, плавает на воде. Какая часть пробки погружена в воду? ($\frac{1}{4}$ часть.)
39. Какую работу надо совершить, чтобы равномерно поднять тело массой 1 кг на высоту 1 м? ($A = 9,8 \text{ Дж.}$)
40. Вертолет массой 6 т равномерно поднимается вертикально вверх. Какую работу против сил тяжести совершает двигатель вертолета при его подъеме на высоту 50 м? ($A = 2940 \text{ кДж.}$)
41. На какую высоту можно равномерно поднять груз массой 5 кг, совершая работу 117,6 Дж? ($h = 2,4 \text{ м.}$)
42. Какую среднюю мощность развивает спортсмен при подъеме штанги массой 140 кг на высоту 80 см за 0,4 с? ($N = 2744 \text{ Вт.}$)
43. Автомобиль, развивая мощность 29,4 кВт, перевез груз за 20 мин. Какую работу совершил автомобиль? ($A = 35 \text{ МДж.}$)
44. Ковш экскаватора приводится в движение мотором мощностью 14,7 кВт. Ковш за час поднял 500 т земли на высоту 2 м. Вычислите КПД экскаватора. ($\eta = 18,5\%.$)
45. КПД насоса, приводимого в движение двигателем мощностью 7,36 кВт, равен 45%. Определи-

те полезную работу, производимую насосом за 1 ч. ($A_{\text{пол}} = 12 \text{ МДж.}$)

46. Определите работу, которая совершается при подъеме контейнера на высоту 12 м с помощью рычага. Отношение плеч рычага 10 : 1. Сила, действующая на большее плечо рычага, равна 15 Н. ($A = 1800 \text{ Дж.}$)
47. На каком расстоянии от точки опоры надо приложить силу 1 Н, чтобы уравновесить силу 4,5 Н, действующую на рычаг и имеющую плечо 15 см? ($l = 67,5 \text{ см.}$)
48. Какую силу надо приложить, чтобы приподнять один конец рельса длиной 10 м и массой 500 кг, если другой конец рельса остается лежать на земле? ($F = 2450 \text{ Н.}$)
49. Вертолет массой 1 т находится на высоте 50 м. На какой высоте его потенциальная энергия возрастет на 245 кДж? ($h = 75 \text{ м.}$)
50. Определите кинетическую энергию автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 108 км/ч. ($E_{\text{к}} = 450 \text{ кДж.}$)

Уроки 69—70/17 Обобщение

Цель урока. Обобщить и закрепить знания учащихся по темам курса физики 7 класса.

Методические замечания

На первом уроке учитель анализирует результаты итоговой контрольной работы, разбирает задания, вызвавшие трудности. На втором уроке можно заслушать презентации проектов, выполненных учащимися.

Приложение 1

Тексты самостоятельных и контрольных работ

Самостоятельная работа № 1 (по материалу § 7–13)

Вариант 1

1. Объясните явление диффузии на основе молекулярного строения вещества.

2. Ртуть может находиться в жидком, твердом и газообразном состояниях. Одинаковы ли молекулы ртути в этих трех состояниях?

3. Объясните, в каком воздухе — холодном или теплом — воздушный шарик дольше сохранит свою форму.

4. При пайке используют специальное вещество. Назовите, в каком состоянии находится это вещество до и во время пайки.

5. Увеличится или уменьшится объем воды в бутылке при ее охлаждении?

6. Из специального баллона закачали 5 л кислорода в кислородную подушку объемом 10 л. Будет ли кислород занимать весь объем подушки?

Вариант 2

1. Резиновый мячик сжали руками, а затем отпустили. На основе понятия о строении вещества объясните, почему мячик восстанавливает свою форму.

2. В каком помещении — теплом или холодном — быстрее скиснет молоко? Ответ обоснуйте.

3. Почему нельзя вернуть в прежнее состояние разорванный лист бумаги?

4. Чем можно объяснить различные свойства одного и того же вещества, находящегося в газообразном, жидком и твердом состояниях?

5. Изменится ли вместимость сосуда при изменении его температуры?

6. В сосуд объемом 20 л вначале закачали 10 л азота, а затем 2 л водорода. Будет ли сосуд полностью заполнен газом?

Самостоятельная работа № 2 (по материалу § 16–19)

Вариант 1

1. Установите соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

Формулы	Физические величины
А) $t = \frac{s}{v}$	1) скорость
Б) $s = vt$	2) путь
В) $v = \frac{s}{t}$	3) время
	4) ускорение
	5) средняя скорость

2. Выразите скорость тела, равную 15 м/с, в км/ч.

3. Искатель жемчуга ныряет на глубину 30 м и проплывает это расстояние за 60 с. С какой скоростью погружается ныряльщик?

4. По графику (рис. 15) определите скорость движения скворца.

5. Автомобиль «Рено» на соревнованиях движется со скоростью 320 км/ч. Определите путь, который пройдет автомобиль за первые 6 мин соревнований.

6. Что произойдет с велосипедистом, если он резко затормозит?

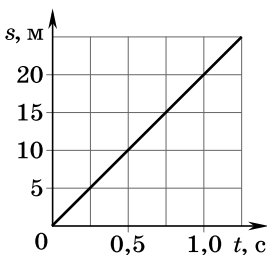


Рис. 15

Вариант 2

1. Установите соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

Формулы**Физические величины**

А) $t = \frac{s}{v}$

1) путь

Б) $v = \frac{s}{t}$

2) скорость

В) $s = vt$

3) время

4) средняя скорость

5) ускорение

2. Выразите скорость тела, равную 80 м/с, в км/ч.

3. Путь, равный 44 м, страус пробегает за 2 с. Определите скорость движения страуса.

4. По графику (рис. 16) определите скорость движения мухи.

5. За сутки волос человека удлиняется на 0,3 мм. Определите, с какой скоростью растет волос за сутки (в мм/ч).

6. Почему при катании на коньках человек может упасть, если его коньки зацепятся за что-либо?

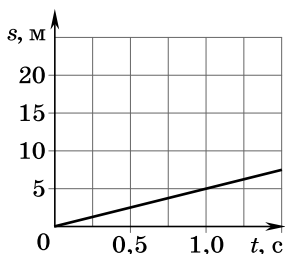


Рис. 16

Вариант 3

1. Установите соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

Формулы**Физические величины**

А) $v = v_0 + at$

1) скорость

Б) $a = \frac{v - v_0}{t}$

2) ускорение

В) $t = \frac{v - v_0}{a}$

3) время

4) средняя скорость

5) путь

2. Выразите скорость тела, равную 100 м/с, в км/ч.

3. Расстояние от дачи до станции, равное 2,4 км, велосипедист проезжает за 10 мин. Определите скорость движения велосипедиста.

4. По графику (рис. 17) определите скорость движения поезда «Сапсан».

5. Высота выброса лавы действующего вулкана Этна на Сицилии составляет около 2000 м. Время выброса лавы составляет приблизительно 4 с. Определите, с какой скоростью лава вылетает из жерла вулкана.

6. Что произойдет со всадником, если лошадь на бегу резко остановится?

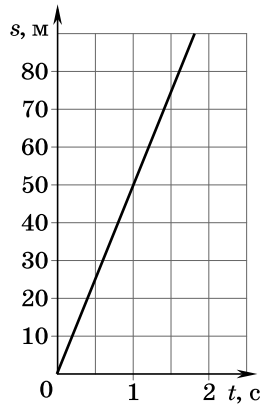


Рис. 17

Вариант 4

1. Установите соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

Формулы	Физические величины
A) $a = \frac{v - v_0}{t}$	1) ускорение
B) $v = v_0 + at$	2) средняя скорость
B) $t = \frac{v - v_0}{a}$	3) скорость
	4) время
	5) путь

2. Выразите скорость тела, равную 25 м/с, в км/ч.

3. Муха пролетает расстояние между дверью и окном, равное 5 м, за 1 с. Определите скорость движения мухи.

4. По графику (рис. 18) определите скорость движения автомобиля.

5. Амеба проплывает расстояние 20 мм за 2 ч. С какой скоростью (в мм/ч) движется амеба?

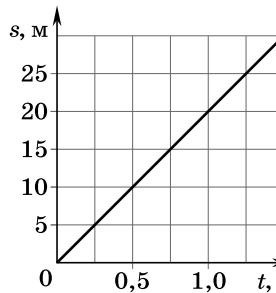


Рис. 18

6. Почему споткнувшийся человек может упасть?

Ответы.

В. 1. 1. А — 3, Б — 2, В — 1. 3. $v = 0,5$ м/с.
4. $v = 20$ м/с. 5. $s = 32$ км.

В. 2. 1. А — 3, Б — 2, В — 1. 3. $v = 22$ м/с.
4. $v = 5$ м/с. 5. $v = 0,0125$ мм/ч.

В. 3. 1. А — 1, Б — 2, В — 3. 3. $v = 4$ м/с.
4. $v = 50$ м/с. 5. $v = 500$ м/с.

В. 4. 1. А — 1, Б — 3, В — 4. 3. $v = 5$ м/с.
4. $v = 20$ м/с. 5. $v = 10$ мм/ч.

Самостоятельная работа № 3 (по материалу § 36—39)

Вариант 1

1. Из жестяной банки откачивается насосом воздух. Температура воздуха поддерживается постоянной и внутри, и снаружи банки. Как по мере откачивания воздуха меняются масса и давление воздуха внутри банки, атмосферное давление снаружи банки?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Масса воздуха внутри банки	Давление воздуха внутри банки	Атмосферное давление снаружи банки

2. Подводная лодка имеет площадь поверхности 200 м^2 и находится на глубине 1500 м. Определите силу давления морской воды на подводную лодку.

3. Почему болят уши у ныряльщиков на большую глубину?

Вариант 2

1. Атмосферное давление измерялось дважды. Первый раз барометр показал 760 мм рт. ст. Второе

измерение — 722 мм рт. ст. Что можно сказать об изменении высоты, на которой измерялось атмосферное давление, изменении плотности воздуха и величине атмосферного давления?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Высота, на которой измерялось атмосферное давление	Плотность воздуха	Величина атмосферного давления

2. В сосуд, площадь дна которого 20 см², налита вода до высоты 10 см. Определите силу давления, созданную столбом воды.

3. Почему при накачивании велосипедной шины качать насос с каждым разом становится все труднее и труднее?

Ответы.

В. 1. 1. 223. 2. $F = 3090$ МН.

В. 2. 1. 122. 2. $F = 2$ Н.

Самостоятельная работа № 4 (по материалу § 46—48)

Вариант 1

1. Аэростат, наполненный гелием, поднимается вверх. Как по мере подъема изменяются сила Архимеда, действующая на аэростат, сила тяжести, действующая на аэростат и плотность воздуха снаружи аэростата?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила Архимеда, действующая на аэростат	Сила тяжести	Плотность воздуха снаружи аэростата

2. Сплошной шарик из парафина сначала поместили в сосуд с керосином, а затем — в сосуд с водой. Плотность парафина 900 кг/м^3 , воды — 1000 кг/м^3 , керосина — 800 кг/м^3 .

Выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения.

1) Парафиновый шарик утонет в керосине и будет плавать, частично погружаясь, в воде.

2) Парафиновый шарик будет плавать и в воде, и в керосине.

3) Объем погруженной части шарика в керосине будет составлять 0,8 от объема всего шарика.

4) Объем погруженной части шарика в воде будет составлять 0,9 от объема всего шарика.

5) Парафиновый шарик будет тонуть и в воде, и в керосине.

3. Футбольный мяч объёмом 3 дм^3 упал в пруд, на одну треть погрузившись в воду. Чему равна архимедова сила, действующая на футбольный мяч? Плотность воды 1000 кг/м^3 . (Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.)

4. Определите показания динамометра, если подвешенный к нему латунный цилиндр объёмом 20 см^3 опустить в керосин. Плотность керосина 800 кг/м^3 , латуни — 8500 кг/м^3 .

Вариант 2

1. Алюминиевый шарик опускается с постоянной скоростью на дно сосуда, заполненного маслом. Как по мере погружения изменяются сила Архимеда, действующая на шарик, сила тяжести и давление масла на погружающийся шарик?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила Архимеда, действующая на шарик	Сила тяжести	Давление масла на погружающийся шарик

2. На спокойной воде у берега, не касаясь дна, стоит лодка с грузом. Из лодки на берег переносят груз.

Выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения.

- 1) Осадка лодки не изменилась.
- 2) Осадка лодки уменьшилась.
- 3) Архимедова сила уменьшилась.
- 4) Архимедова сила не изменилась.
- 5) Осадка лодки увеличилась.

3. Экспериментально установили, что при полном погружении стального цилиндра в керосин его вес уменьшился и стал равен 0,2 Н. Каков объем стального цилиндра (в см³)? Плотность керосина 800 кг/м³, стали — 7800 кг/м³.

4. Определите подъемную силу аэростата объемом 2000 м³, наполненного водородом. Вес оболочки аэростата и гондолы 15 кН. Плотность воздуха 1,29 кг/м³, водорода — 0,09 кг/м³.

Ответы.

В. 1. 1. 232. 2. 14. 3. $F_A = 10$ Н. 4. $P = 1,5$ Н.

В. 2. 1. 331. 2. 23. 3. $V = 2,8$ см³. 4. $F = 9$ кН.

Контрольная работа № 1
по темам «Механическое движение»,
«Плотность вещества»

Вариант 1

1. Черепаха движется по песчаному берегу к морю со скоростью 0,5 км/ч. За какое время она проползет расстояние 70 см?

2. Вычислите среднюю скорость велосипедиста, если он за 20 мин проехал 3,6 км по горизонтальному участку дороги, а за следующие 4 мин спустился под уклон, проехав 1,8 км?

3. Какова масса шара объемом 1 дм³, если он изготовлен из алюминия? Плотность алюминия 2700 кг/м³.

4. Сколько потребуется пол-литровых бутылок, чтобы разлить в них 5 кг 150 г молока? Плотность молока 1030 кг/м³.

Вариант 2

1. Муха летит со скоростью 18 км/ч. Какое расстояние по прямой она пролетит за полминуты?

2. Автомобиль проехал первые 27 км пути со скоростью 54 км/ч, а следующие 45 км проехал за 1,5 ч. С какой средней скоростью двигался автомобиль на всем пути?

3. Медная фигурка всадника имеет массу 1 кг 780 г. Какой объем меди был израсходован на изготовление этой фигурки, если плотность меди 8900 кг/м³?

4. Сосуд вмещает 408 г ртути. Сколько граммов машинного масла поместится в этом сосуде? Плотность ртути 13 600 кг/м³, машинного масла — 900 кг/м³.

Ответы.

В. 1. 1. $t \approx 5$ с. **2.** $v_{\text{cp}} = 13,5$ км/ч = 3,75 м/с.
3. $m = 2,7$ кг. **4.** $N = 10$ шт.

В. 2. 1. $s = 150$ м. **2.** $v_{\text{cp}} = 36$ км/ч = 10 м/с.
3. $V = 200$ см³. **4.** $m_2 = 27$ г.

Контрольная работа № 2
по темам «Вес тела»,
«Графическое изображение сил», «Силы»

Вариант 1

1. Масса спортивного ядра 7,26 кг. Вычислите вес ядра и силу тяжести, действующую на него. Изобразите эти силы графически. (Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.)

2. Пружина школьного динамометра под действием силы 1 Н растянулась на 2,5 см. Определите жесткость пружины динамометра.

3. Мальчик весом 450 Н держит на вытянутой руке гирию массой 7 кг. Определите силу, с которой он давит на землю.

4. Вес баночки объемом 0,2 л с глицерином 3 Н. Определите плотность глицерина, если масса пустой баночки 48 г.

Вариант 2

1. Вес люстры в виде шара 31,5 Н. Вычислите массу люстры. Чему равна сила тяжести, действующая на люстру? Изобразите эти силы графически. (Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.)

2. Определите удлинение рыболовной лески (в мм) жесткостью 8 кН/м при поднятии не ней вертикально вверх рыбы массой 800 г.

3. Вес штанги, которую поднял спортсмен, равен 600 Н. Определите массу спортсмена, если он давит на пол с силой 1300 Н.

4. Каков вес кувшина цилиндрической формы с молоком, если высота кувшина 22 см, площадь его основания 0,8 дм², а масса пустого кувшина 500 г? Плотность молока 1030 кг/м³. Ответ округлить до десятых, принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ответы.

- В. 1. 1.** $P = F_{\text{тяж}} = 72,6 \text{ Н}$. **2.** $k = 40 \text{ Н/м}$.
3. $P \approx 520 \text{ Н}$. **4.** $\rho = 1260 \text{ кг/м}^3$.
В. 2. 1. $m = 3,15 \text{ кг}$, $F_{\text{тяж}} = 31,5 \text{ Н}$. **2.** $l = 1 \text{ мм}$.
3. $m \approx 70 \text{ кг}$. **4.** $P = 23,1 \text{ Н}$.

Контрольная работа № 3
по теме «Давление твердых тел,
жидкостей и газов»

Вариант 1

1. Толщина льда такова, что лед выдерживает давление 50 кПа. Пройдет ли по этому льду трактор массой 4,5 т, если он имеет опорную площадь обеих гусениц $1,5 \text{ м}^2$? (Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.)

2. Определите высоту уровня воды в водонапорной башне при условии, что манометр, установленный у её основания, показывает давление 300 кПа. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

3. Рассчитайте давление на платформе станции метро, находящейся на глубине 24 м, если на поверхности атмосферное давление равно 760 мм рт. ст.

4. Сосуд в форме куба заполнен водой. Вычислите давление воды на дно сосуда, если масса воды в нем равна 125 г. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

5. Будет ли плавать кусок льда в керосине? Ответ обоснуйте.

Вариант 2

1. С какой силой надо давить на кнопку, чтобы она оказала на доску давление, равное 100 МПа? Площадь острия кнопки равна $0,01 \text{ мм}^2$.

2. Искусный ныряльщик может погружаться на глубину 20 м. Определите давление воды в озере и в море на этой глубине. Плотность пресной воды 1000 кг/м^3 , морской воды 1030 кг/м^3 .

3. Какова высота Останкинской телебашни, если барометр показывает на уровне высоты башни давление 805 мм рт. ст., а у ее подножия атмосферное давление равно 760 мм рт. ст.?

4. Сосуд объемом 1 л, имеющий форму куба, заполнен маслом. Чему равно давление масла на дно сосуда? Плотность масла 900 кг/м^3 .

5. Что труднее удержать в воде — кусок железа или кирпич такого же объема? Ответ обоснуйте.

Ответы.

В. 1. 1. $p = 30$ кПа, да. **2.** $h = 30$ м. **3.** $p_2 = 762$ мм рт. ст. **4.** $p = 500$ Па.

В. 2. 1. $F = 1$ Н. **2.** $p_1 = 206$ кПа, $p_2 = 200$ кПа. **3.** $h = 540$ м. **4.** $p = 900$ Па.

Контрольная работа № 4

по теме «Работа и мощность. Энергия»

Вариант 1

1. Какова сила тяги автомобиля, если он, двигаясь равномерно, проехал 1,5 км, совершив при этом работу 1,8 МДж?

2. Электрический насос подает в водонапорную башню 1500 л воды за 1 мин. Рассчитайте мощность электрического насоса, если высота водонапорной башни 12 м. Плотность воды 1000 кг/м³. (Принять $g = 10$ м/с².)

3. Определите длину рычага, находящегося в равновесии, если на его концах приложены силы 13 и 78 Н. Расстояние от точки опоры до меньшей силы 12 см.

4. Чему равна максимальная высота подъема стрелы, выпущенной из лука вертикально вверх со скоростью 108 км/ч? Сопротивление воздуха не учитывать.

5. Шарик начинает скатываться по наклонному желобу. Какие превращения энергии происходят при движении шарика по желобу? Сопротивлением движению пренебречь.

Вариант 2

1. Какую работу совершает подъемник на угольной шахте при равномерном подъеме из шахты нагруженной углем бадьи массой 1,2 т? Глубина шахты 60 м.

2. Электрокар равномерно тянет прицеп со скоростью 10,8 км/ч, преодолевая силу трения 420 Н. Рассчитайте мощность двигателя электрокара.

3. КПД подвижного блока 80%. Определите силу, которую надо приложить к концу троса, чтобы груз массой 50 кг поднять на высоту 7 м.

4. Чему равен вес стержня, на одном конце которого подвешен груз весом 150 Н? Стержень будет находиться в равновесии в горизонтальном положении, если его подпереть на расстоянии $1/3$ длины стержня от груза.

5. Шарик движется вверх по наклонному желобу. Какие превращения энергии происходят в процессе движения шарика? Сопротивлением движению пренебречь.

Ответы.

В. 1. 1. $F = 1,2$ кН. 2. $N = 3$ кВт. 3. $l = 14$ см.
4. $h = 45$ м.

В. 2. 1. $A = 720$ кДж. 2. $N = 1260$ Вт.
3. $F = 312,5$ Н. 4. $P_0 = 300$ Н.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Микроавтобус первые 8 км пути проехал за 15 мин, а следующие 15 км пути — за 20 мин. Определите среднюю скорость микроавтобуса на каждом участке пути и на всем пути.

2. Два шара, объемом 1 дм^3 каждый, изготовлены из разных материалов. Первый шар изготовлен из алюминия и имеет массу 2700 г, а второй — из меди и его масса 8300 г. Какой из шаров имеет полость? Плотность алюминия 2700 кг/м^3 , меди — 8900 кг/м^3 .

3. Из колодца медленно выкачали с помощью электрического насоса $0,6 \text{ м}^3$ воды. Совершенная при этом работа равна 36 кДж. Определите глубину колодца. Плотность воды 1000 кг/м^3 . (Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.)

4. Брусok, изготовленный из дуба, высотой h плавает на поверхности жидкости, погрузившись в нее наполовину. На какую глубину погрузится в эту же жидкость брусok таких же размеров, но изготовлен-

ный из сосны? Плотность дуба 800 кг/м^3 , сосны — 400 кг/м^3 .

Вариант 2

1. Первую половину пути поезд проехал со средней скоростью 36 км/ч , а вторую половину пути — со средней скоростью 54 км/ч . Определите среднюю скорость поезда на всем пути.

2. Определите глубину погружения батискафа в море, если на его иллюминатор площадью 1200 см^2 вода давит с силой 2472 кН . Плотность морской воды 1030 кг/м^3 . (Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.)

3. Кусок льда объемом 10 дм^3 , плавает в воде. Чему равна архимедова сила, действующая на лед со стороны воды? Плотность воды 1000 кг/м^3 , льда — 900 кг/м^3 .

4. Под действием силы $2,5 \text{ Н}$ груз массой 400 г перемещается вверх по наклонной плоскости, КПД которой составляет 80% . Чему равна длина наклонной плоскости, если ее высота 80 см ?

Ответы.

В. 1. 1. $v_{\text{ср1}} = 32 \text{ км/ч}$, $v_{\text{ср2}} = 45 \text{ км/ч}$,
 $v_{\text{ср}} = 39,4 \text{ км/ч}$. **2.** Медный. **3.** $h = 6 \text{ м}$. **4.** $h_2 = h/4$.

В. 2. 1. $v_{\text{ср}} = 43,2 \text{ км/ч}$. **2.** $h \approx 2 \text{ км}$. **3.** $F_A = 90 \text{ Н}$.
4. $l = 1,6 \text{ м}$.

**Система оценки достижения
планируемых результатов в освоении
образовательной программы
для основной школы**

Система оценивания результатов в освоении программы по физике предусматривает:

— комплексный подход к оцениванию результатов при усвоении программы курса;

— использование результатов освоения образовательной программы как содержательной и критериальной базы оценки;

— оценка успешности учащихся в освоении содержания предмета на основе системно-деятельностного подхода, т. е. в способности выполнять учебно-практические и учебно-познавательные задачи;

— использование персонифицированных процедур итоговой оценки и аттестации (метапредметные, предметные результаты) и неперсонифицированных (личностные результаты);

— использование накопительной системы оценивания, которые характеризуют динамику индивидуальных образовательных достижений;

— использование стандартных форм оценивания (письменная работа, устный ответ) и нестандартных форм (проекты, творческие работы, самоанализ, самооценка и др.).

Система оценки метапредметных, предметных и личностных результатов реализуется в рамках накопительной системы, которая может быть представлена в виде рабочего портфолио или портфолио достижений, созданных как на бумаге, так и в электронном виде.

Основными разделами **рабочего портфолио** могут быть:

— работы, проекты, исследования в школе и в различных кружках;

— классные, домашние упражнения, задачи, задания, фотографии, прорисовки, модели, поделки,

копии текстов, аудио- и видеофайлы, стихи, компьютерные программы.

Основными разделами **портфолио достижений** могут быть:

- отзывы на творческие и другие работы, участие в конференциях, олимпиадах, соревнованиях;

- показатели предметных результатов (контрольные работы, проектные и творческие работы и др.);

- показатели метапредметных результатов.

Портфолио пополняет и оценивает сам ученик: нормально, хорошо, почти отлично, превосходно.

Оценка метапредметных результатов персонифицирована. Она предполагает оценку универсальных учебных действий (регулятивных, коммуникативных, познавательных):

- способность ученика принимать и сохранять учебную цель и задачу, самостоятельно преобразовывать практическую задачу в познавательную, умение планировать собственную деятельность;

- способность к сотрудничеству и коммуникации;

- готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития;

- способность к саморегуляции, рефлексии;

- умение осуществлять информационный поиск;

- умение использовать знаково-символические средства;

- способность к осуществлению логических операций: сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий;

- умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, принимать на себя ответственность за результаты своих действий.

Оценка предметных результатов персонифицирована. Объектом оценки является способность учащихся решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи. Оценка достижений предметных результатов ведется в ходе текущего и промежуточного оценивания, выполнения итоговых проверочных работ. Система оценки предметных результатов должна быть уровневой.

Базовый уровень — освоение учебных действий в рамках круга выделенных задач (оценка «3» или «зачет»).

Повышенный уровень — превышение базового уровня осознанного произвольного овладения учебными действиями (оценка «4»).

Высокий уровень — оценка «5».

Повышенный и высокий уровни отличаются по полноте освоения планируемых результатов уровня овладения учебными действиями и сформированностью интересов к предмету.

Пониженный уровень (оценка «2») свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки по освоению половины базовой подготовки, имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено.

Низкий уровень (оценка «1») — наличие только отдельных фрагментарных знаний, дальнейшее обучение почти невозможно.

Результат накопленных оценок фиксируется в классном журнале.

Оценка личностных результатов не персонифицирована. Объектом оценки являются сформированные у учащегося универсальные учебные действия:

— самоопределение, т. е. сформированность внутренней позиции;

— смыслообразование, т. е. поиск и установление личностного смысла;

— морально-этическая ориентация, т. е. знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение на основе понимания их социальной необходимости.

Основное содержание оценки личностных результатов строится вокруг:

— сформированности внутренней позиции ученика;

— ориентации на содержательные моменты образовательного процесса (уроки, познание нового, овладение умениями и новыми компетенциями);

— сформированности самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности

адекватно судить о причинах своего успеха и своих неудач, видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;

— сформированности гражданской идентичности (гордость за страну, за ее успехи и достижения, любовь к краю, культуре);

— сформированности мотивации учебной деятельности (социальные, учебно-познавательные; любознательность, интерес к новому, стремление к совершенствованию своих способностей);

— готовности к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, готовности к выбору профильного образования;

— знания моральных норм и сформированности морально-этических суждений, способности к решению моральных проблем.

За каждую задачу, показывающую овладение конкретными действиями или умениями, ставится оценка. Оценки накапливаются в таблицах: предметных, метапредметных и портфолио достижений. Таблицы могут быть в электронном виде. Если такая возможность отсутствует, то в бумажном виде в дневнике ученика и в рабочем журнале учителя.

Таблицы составляют из перечня действий или умений, которыми должен и может овладеть ученик. Количество баллов учитель определяет самостоятельно или совместно с руководством школы.

Таблица оценки метапредметных результатов может включать графы: понимание различия между теоретическими моделями и реальными объектами, способность объяснять физические явления, способность воспринимать и перерабатывать информацию в символической форме, способность переводить физические величины, работа в паре, оценивание результата своей деятельности, способность предвидеть результат своих действий, способность делать выводы, анализировать опыты, формулы, табличные данные, результаты решенных задач.

Таблица оценки предметных результатов может включать графы, в которых отражены основ-

ные умения. Таблица будет полезной при оценивании контрольных и проверочных работ. В таблице прописываются следующие умения: запись условия в буквенной форме, перевод единиц в СИ, графическое изображение, поиск пути решения, запись искомых величин в виде формул, оценка полученных результатов.

Следует ввести графу «Самооценка». Ее заполняет сам ученик после выполненной работы или после того, как учитель проверил работу, но оценку не выставил. При расхождении в оценивании работы учитель может обсудить с учеником выставленную оценку.

Такой таблицей можно пользоваться на протяжении года, внося оценки за работы, а затем может быть выведена общая оценка как среднеарифметическая, которая и выставляется в журнал. Учителю следует дать возможность ученику исправить не устраивающую его оценку, предварительно обсудив с ним слабые и сильные стороны в раскрытии темы, решении задачи, выполнении лабораторной работы.

Таблица оценки учебно-познавательной деятельности может включать графы: «Вид деятельности (эксперимент, наблюдение, работа с текстом)», «Самооценка», «Оценка учителя», «Уровень овладения (высокий, средний, низкий)».

В таблице оценки личностных результатов (портфолио достижений) могут присутствовать разделы: «Кто я и чего я хочу», «Я и моя страна (город, край)», «Чему я научился на предметах (предметы выбирает ученик самостоятельно)», «Достижения вне учебы».

Таблица оценки результатов проекта заполняется педагогами, присутствующими на защите проекта. В этой таблице необходимо отразить: выбор темы (самостоятельно, совместно), подбор информации (источники, наблюдения, опыт), умение выражать мысль (ясно, логично, целостно, правильно, красиво), доведение замысла до воплощения (полное, частичное, упрощенное), определение цели (самостоятельно, совместно), преодоление трудностей

(преодолены частично, полностью, бóльшая часть не преодолена), составление плана (самостоятельно, совместно), реализацию плана (самостоятельно, совместно), создание проекта (оригинальный, с элементами новизны, воспроизведение известного); понимание вопросов (быстрое, после уточнения проблемы), представление информации (текст, схема, таблица, модель, диаграмма) — творческое, оригинальное, типовое, умение вести дискуссию (аргументированно, учитывая мнение собеседника, дискуссия отсутствовала), самооценку результатов и хода исполнения проекта (высокая, нормальная, заниженная), участие в проекте (активное, пассивное, был лидером).

В конце четверти учителю необходимо выделить время на уроке и проанализировать образовательные результаты.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Физика и ее роль в познании окружающего мира (4 ч)	6
Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)	20
Взаимодействие тел (23 ч)	40
Давление твердых тел, жидкостей и газов (20 ч)	96
Работа и мощность. Энергия (16 ч)	143
Приложения	182
<i>Приложение 1.</i> Тексты самостоятельных и контрольных работ	182
<i>Приложение 2.</i> Система оценки достижения планируемых результатов в освоении образовательной программы для основной школы	196