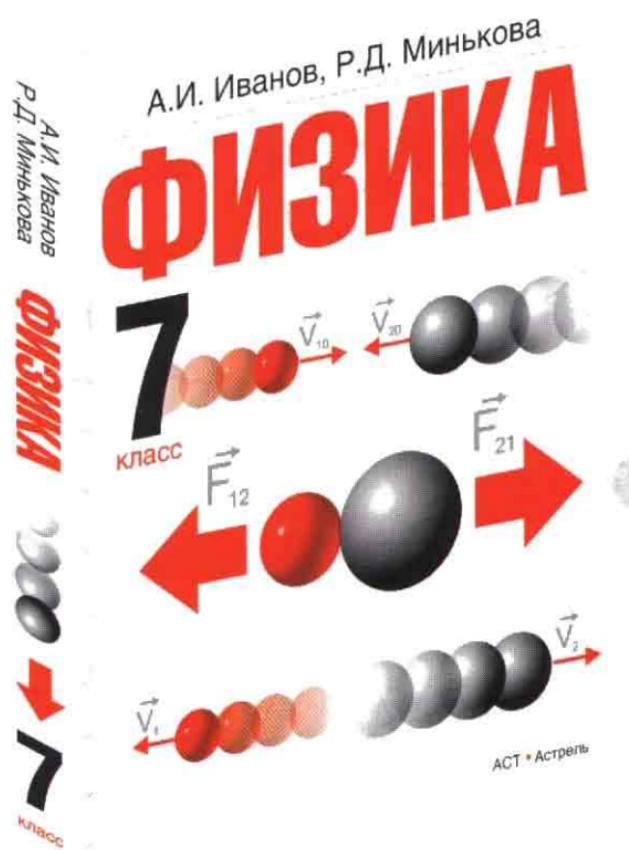


Методические рекомендации
с поурочным планированием

ФИЗИКА

7
класс

К учебнику А. И. Иванова,
Р. Д. Миньковой «Физика.
7 класс»



Р. Д. Минькова

ФИЗИКА

Методические рекомендации с поурочным планированием

К учебнику
А. И. Иванова, Р. Д. Миньковой
«Физика. 7 класс»

7
класс



ACT • Астрель
Москва

УДК 373:53
ББК 22.3я721
М62

Минькова, Р.Д.

М62 Физика: методические рекомендации с поурочным планированием: 7-й класс: к учебнику А.И. Иванова, Р.Д. Миньковой «Физика. 7 класс» / Р.Д. Минькова. — М.: АСТ: Астрель, 2010. — 222 [2] с.: ил.

ISBN 978-5-17-059837-3 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-24144-4 (ООО «Издательство Астрель»)

Методическое пособие для учителя является необходимым дополнением к школьному учебнику А.И. Иванова, Р.Д. Миньковой «Физика. 7 класс», рекомендованному Министерством образования и науки Российской Федерации и включенному в Федеральный перечень учебников, вместе с учебником и рабочей тетрадью составляет учебно-методический комплект.

Пособие содержит общие методические подходы к изучению курса физики и программу для 7—9 классов, примерное тематическое планирование физики в 7 классе и поурочное планирование, включающее все этапы урока с подробными методическими рекомендациями.

Книга адресована преподавателям физики.

УДК 373:53
ББК 22.3я721

Подписано в печать 20.07.2009. Формат 84x108¹/з2.
Усл. печ. л. 11,76. Тираж 5 000 экз. Заказ № 10289.

ISBN 978-5-17-059837-3 (ООО «Издательство АСТ»)
ISBN 978-5-271-24144-4 (ООО «Издательство Астрель»)

© Минькова Р.Д., 2009
© ООО «Издательство Астрель», 2009

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ КУРСА ФИЗИКИ	8
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ КУРСА ФИЗИКИ ДЛЯ 7—9 КЛАССОВ	14
ПРОГРАММА КУРСА ФИЗИКИ ДЛЯ 7—9 КЛАССОВ	17
7 класс	17
8 класс	21
9 класс	24
Перечень пособий к курсу физики для 7—9 классов	29
ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО КУРСУ «ФИЗИКА. 7 КЛАСС»	34
ПРИМЕРНОЕ ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С МЕТОДИЧЕСКИМИ РЕКОМЕНДАЦИЯМИ	56
ВВЕДЕНИЕ	56
Урок 1 (1). Что изучает физика. Физика и ее методы. Наблюдение и опыт	56
Урок 2 (2). Измерение физических величин. Погрешность измерения	62
Урок 3 (3). Лабораторная работа. «Определение объема тела».....	65
МЕХАНИКА	67
Основы кинематики	67
Урок 4 (1). Механическое движение. Его относительность	67
Урок 5 (2). Система отсчета	72

Урок 6 (3).	Траектория и путь.....
Урок 7 (4).	Скорость тела. Равномерное и неравномерное движение
Урок 8 (5).	Лабораторная работа «Определение времени прохождения тела между двумя координатами и его скорости»
Урок 9 (6).	Расчет пути и времени движения
Урок 10 (7).	Изменение скорости. Ускорение
Урок 11 (8).	Ускорение. Решение задач
Урок 12 (9).	Свободное падение тел
Урок 13 (10).	Решение задач
Урок 14 (11).	Графическое представление движения
Урок 15 (12).	Криволинейное движение
Урок 16 (13).	Повторение пройденного. Подготовка к контрольной работе
Урок 17 (14).	Контрольная работа
Основы динамики	
Урок 18 (1).	Взаимодействие тел. Явление инерции. Первый закон Ньютона
Урок 19 (2).	Масса тел. Измерение массы
Урок 20 (3).	Взвешивание тел на рычажных весах
Урок 21 (4).	Сила. Второй закон Ньютона
Урок 22 (5).	Второй закон Ньютона. Решение задач
Урок 23 (6).	Сила тяжести. Третий закон Ньютона
Урок 24 (7).	Сила упругости. Закон Гука
Урок 25 (8).	Динамометр. Градуирование динамометра
Урок 26 (9).	Сила трения
Урок 27 (10).	Лабораторная работа «Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления»
Урок 28 (11).	Сложение сил
Урок 29 (12).	Простые механизмы. Рычаг
Урок 30 (13).	Подготовка к контрольной работе
Урок 31 (14).	Контрольная работа по разделу «Основы динамики»
НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА	
Урок 32 (1).	Строение вещества. Молекулы
Урок 33 (2).	Движение молекул
Урок 34 (3).	Взаимодействие молекул
Урок 35 (4).	Агрегатные состояния вещества
Урок 36 (5).	Повторительно-обобщающий урок по теме «Начальные сведения о строении вещества»

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ	146
Урок 37 (1). Плотность вещества. Лабораторная работа «Определение плотности вещества»	147
Урок 38 (2). Расчет массы, объема тел и плотности вещества	148
Урок 39 (3). Давление. Единицы давления	150
Урок 40 (4). Решение задач	153
Урок 41 (5). Давление газа	154
Урок 42 (6). Закон Паскаля	156
Урок 43 (7). Сообщающиеся сосуды	159
Урок 44 (8). Решение задач	161
Урок 45 (9). Гидравлический пресс	164
Урок 46 (10). Самостоятельная работа	166
Урок 47 (11). Закон Архимеда	167
Урок 48 (12). Плавание тел. Подъемная сила	170
Урок 49 (13). Лабораторная работа «Измерение выталкивающей силы»	172
Урок 50 (14). Атмосферное давление. Барометры	174
Урок 51 (15). Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различной высоте	176
Урок 52 (16). Плавание судов. Воздухоплавание	178
Урок 53 (17). Реактивное движение	180
Урок 54 (18). Подготовка к контрольной работе. Решение задач	181
Урок 55 (19). Контрольная работа	182
СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	184
Урок 56 (1). Источники света. Прямолинейное распространение света	185
Урок 57 (2). Отражение света	190
Урок 58 (3). Изображение в плоском зеркале	195
Урок 59 (4). Преломление света. Полное внутреннее отражение	198
Урок 60 (5). Линзы. Построение изображения в линзах	202
Урок 61 (6). Лабораторная работа «Получение изображения с помощью собирающей линзы»	204
Урок 62 (7). Глаз и зрение	206
Урок 63 (8). Оптические приборы	208
Урок 64 (9). Дисперсия света	210
Урок 65 (10). Подготовка к итоговой контрольной работе	211
Урок 66 (11). Контрольная работа	212
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО КУРСУ «ФИЗИКА. 7 КЛАСС»	215

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное методическое пособие для учителя является необходимым дополнением к школьному учебнику А.И. Иванова, Р.Д. Миньковой «Физика. 7 класс», рекомендованному Министерством образования и науки Российской Федерации и включенному в Федеральный перечень учебников, вместе с учебником и рабочей тетрадью составляет учебно-методический комплект.

Программа рассчитана на преподавание курса в объеме учебного времени 68 часов (2 часа в неделю).

В начале пособия приводятся методические рекомендации по работе с курсом физики в 7—9 классах, общая характеристика программы и программа курса физики для 7—9 классов.

Далее следует примерное тематическое планирование физики в 7 классе, в котором указаны названия тем курса, объем учебного времени в каждой теме, а также темы уроков, их тип и цели, формируемые умения и основные понятия, демонстрации, фронтальные опыты и лабораторные работы.

Поурочное планирование содержит подробные методические рекомендации по проведению уроков. В начале каждого урока указан его тип, перечислены умения, которые должны формироваться на этом уроке, приведен список необходимого оборудования. Далее рассматривается ход урока.

В рубрику «Ход урока» в зависимости от его типа включены: проверка домашнего задания или опрос, объяснение нового материала (основные понятия урока, демонстрации учителя, фронтальные опыты, лабораторные работы), закрепление нового материала или контроль знаний, основные выводы урока, примерное домашнее задание.

В плане каждого урока отмечаются понятия, явления, законы, которые включены в Обязательные требования содержания основного общего образования по физике, затем называется тип урока. Это могут быть уроки объяснения нового материала, повторительно-обобщающие, лабораторные работы, решения задач, комбинированные уроки.

Выделяются умения, формируемые на каждом уроке. Почти на каждом уроке развивается устная речь, поэтому это умение мы не включаем в перечень формируемых умений, который выделяем на каждом уроке.

Каждый урок начинается с организационного момента, во время которого учитель знакомит учащихся с темой урока, раскрывает его этапы и называет виды деятельности, которую предстоит ученикам осуществить на уроке.

Рубрика «Оборудование» включает все приборы и материалы, которые будут использоваться, как во время проведения демонстраций, так и во время проведения фронтальных опытов.

Раскрывая основные понятия урока, автор руководствовался следующим: если в учебнике материала раскрыт полно и не требует дополнения, то в рубрике основные понятия урока он дается конспективно. Если же в учебнике материал дается не полно и требует дополнения, тогда дополнительный материал дается подробно.

Так же автор поступил и с описанием демонстраций. Если демонстрация хорошо известна, описана в литературе, обеспечена стандартным оборудованием, то она только называется. Если же предлагается новая демонстрация или модернизация известной, то они описываются более подробно.

В рубрике «Домашнее задание» предлагается набор задач, которых нет в учебнике. Эти задачи учитель либо пишет на доске, либо диктует их, а ученики переписывают их в тетради.

Планы уроков снабжены методическими рекомендациями, в которых даются советы учителю, как провести урок наиболее эффективно.

Условные обозначения, использованные при составлении данного пособия



Организационный момент.



Решение задач.



Проверка домашнего задания. Опрос.



Выполнение заданий в рабочей тетради.



Содержание нового материала.



Контрольная работа.



Демонстрации.



Основные выводы урока.



Фронтальные опыты.



Домашнее задание.



Лабораторная работа.



Методические рекомендации.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ КУРСА ФИЗИКИ

Физика — общечеловеческая, гуманистическая наука. Она позволяет выяснить, как устроен окружающий мир, как возникаются его законы, каковы причины его развития, как научиться использовать законы природы в деятельности человека, чтобы сохранить мир для будущего человечества. Физика является частью общечеловеческой культуры, ядром естественнонаучного знания, формирует естественнонаучную картину мира, научное мировоззрение, создает базу для изучения смежных дисциплин. В эпоху НТР культурный и образованный человек не мыслится без элементарных знаний физики.

Курс физики должен иметь общекультурную направленность, которая, во-первых, обеспечивает фундаментальность базового физического образования независимо от будущей специализации; во-вторых, увеличивает возможности учащихся при выборе того или иного профиля обучения в старшем звене. Исходя из этого, содержание курса должно быть нацелено на развитие мышления, усвоение способов добывания, усвоения и применение знаний, приемов мотивации и деятельности учащихся. Акцент смещается от запоминания информации к освоению способов познания окружающего мира через усвоение языка физики и методов познания, от предметных умений и навыков к умственной культуре. При таком подходе знания являются не самоцелью, а средством развития учащихся.

Многоуровневость и вариативность содержания курса предполагает дифференцированный характер предъявления и закрепления учебного материала.

Разноуровневость преподавания можно реализовать с помощью домашних заданий разного типа по выбору ученика и учителя. Так, кроме обязательных заданий разного типа на закрепление нового материала могут выполняться задания, требующие большого уровня абстрагирования и хороших математических навыков; задания, расширяющие представления о применимости изученного материала в быту и технике, стимулирующие представления о физике, как части общечеловеческой культуры.

Физика — наука экспериментальная. Поэтому ее курс строится с широким использованием фронтального физического эксперимента по следующей логической схеме: на основе наблюдений многочисленных проявлений данного явления в окружающей действительности проводится обобщение и выделение

общих черт, затем построение модели физических явлений, процессов, проведение эксперимента, формирование понятий, усвоение формулировок, математическая запись (при необходимости), практическое применение полученных знаний.

Организация и проведение фронтального эксперимента служит не только средством приобретения прочных знаний, но и способствует формированию таких качеств, как трудолюбие, наблюдательность, аккуратность, культура труда и т.п.

Мотивация придает личностный смысл той деятельности, которая осуществляется на уроках. Для усиления мотивации необходимо предусмотреть включение материала, который иллюстрирует:

- неожиданные выводы и зависимости;
- расширение известных фактов, их рассмотрение под новым углом зрения, исторические сведения;
- жизненную, практическую значимость физических знаний;
- современные научные достижения (особенно о которых говорят в СМИ);
- применение жизненного опыта и необходимость формирования нового опыта;
- выяснение причин часто наблюдаемых природных явлений (роса, туман, молния, радуга и др.),
- занимательность (в частности, связанная с игровой деятельностью).

Мотивационный этап познавательной деятельности в совокупности с психологией усвоения и его управлением обес печивают создание личностно-ориентированного обучения, совмещающего в себе логику развития личности на данном возрастном этапе и логику развертывания учебного материала.

При описании фактов, понятий, закона, эксперимента, прикладного знания необходимо придерживаться единой схемы.

Курс физики нацелен на развитие таких универсальных качеств личности как внимание, воображение, наблюдательность, мышление, и других.

В пособии учитываются:

- согласованность логики изучения предмета физики и логики развития личности ребенка;
- общая ориентация на усвоение не столько «готовых» знаний, сколько языка физики и методов научного познания на доступном для данного возраста уровне;
- заданность гарантированного уровня и объема усвоения учебного материала;
- рациональное сочетание феноменологического и аналитико-синтетического способов описания явлений;
- разноуровневость представления содержания предмета физики;
- преемственность и взаимосвязь с другими предметами естественнонаучного и гуманитарного циклов.

Только при реализации этих положений курс физики становится базовым, включающим инвариант содержания физического образования в VII—IX классах и является обязательным для всех учащихся независимо от будущего профиля обучения и специализации.

В связи с этим основные цели обучения физике заключаются в следующем:

1. Формирование и развитие общезначимых качеств личности: мышления, рефлексии, умений получения, усвоения и применения знаний в окружающей действительности, методов познания, стремление к самообразованию и тем самым подготовка учащихся к продолжению образования или работе в различных сферах человеческой деятельности.

2. Формирование представлений о единстве и взаимосвязях живой и неживой природы, месте и роли человека в окружающем мире, значении физики в развитии мировой культуры.

3. Развитие творческих способностей, познавательных потребностей, интересов и склонностей, эмоциональной сферы школьников через усиление мотивационной составляющей учебного процесса, занимательности и практической значимости курса физики.

4. Гарантизированное усвоение всеми учащимися четко фиксированного круга базовых знаний и умений по физике на репродуктивном уровне.

5. Осуществление профильной ориентации учащихся в различных областях общественной жизни, повышающей адаптивные возможности обучающихся.

Усвоение содержания курса физики должно осуществляться в ходе (процессе) постоянной, активной деятельности самих учащихся:

— физика изучается, как составляющая мировой культуры и направлена на развитие личности ребенка;

— формируются знания об экспериментальных фактах, понятиях, законах и методах физики, предусмотренных Обязательными требованиями содержания основного общего образования по физике, на уровне воспроизведения и применения в стандартной ситуации;

— для достижения этих целей необходимо обеспечивать усиление мотивации;

— повышение познавательной активности учащихся, за счет широкого использования ученического фронтального эксперимента, большого количества демонстраций, опоры на жизненный опыт учащихся, интеграции с другими учебными предметами.

Использование зрительной, слуховой и тактильной памяти учащихся позволяет добиться полного усвоения знаний.

Используются многочисленные повторения основных понятий, явлений и законов физики, что позволяет, без сниже-

ния интереса к курсу, добиваться более высокого результата усвоения знаний.

Усиливая гуманитарный подход в преподавании физики, большое внимание необходимо уделять вопросам истории развития науки, связи теоретического материала с жизнью, техникой, производством, подчеркивать значение теоретических знаний для объяснения явлений, происходящих в живых организмах и организме человека.

Усиливая доступность изложения наиболее сложных вопросов физики, необходимо делать акцент на качественной стороне вопроса.

Формирование основных понятий, явлений, законов осуществляется с использованием обобщенных планов.

План изучения физического явления.

1. Физическое явление (или его определение).
2. Условия, при которых наблюдается или протекает явление.
3. Сущность явления (объяснение его на основе известных научных теорий).
4. Связь данного явления с другими явлениями.
5. Примеры использования явления на практике.
6. Примеры вредного действия явления на технические установки, созданные человеком, и на окружающую среду и способы предупреждения его.

План изучения физической величины.

1. Какое свойство (качество) физических тел (явлений) характеризует данная величина?
2. Определение величины.
3. Формула, выражающая связь данной величины с другими (для производных величин).
4. Классифицирующий признак (скалярная или векторная величина, размерная или безразмерная, постоянная).
5. Единицы измерения величины.
6. Способы измерения величины.
7. Приборы, измеряющие данную физическую величину.

План изучения физического закона.

1. Когда и кем был открыт и сформулирован закон.
2. Связь между какими явлениями (или величинами) выражает закон.
3. Словесная формулировка физического закона.
4. Математическое выражение закона.
5. Опыты, иллюстрирующие справедливость закона.
6. Объяснение закона на основе современных научных теорий.
7. Примеры использования закона на практике.
8. Границы применимости закона.

План изучения физической теории.

1. Основание теории.
2. Ядро теории (основные модели, понятия, принципы, законы).
3. Основные выводы и следствия.
4. Практическое применение.
5. Границы применимости физических теорий.

План изучения физического опыта.

1. Цель (основная идея постановки опыта).
2. Когда и кем был впервые поставлен.
3. Схема опыта.
4. Оборудование, используемое в опыте.
5. Воспроизведение опыта в лабораторных исследованиях.
6. Выводы из опыта.

План изучения прибора.

1. Название и назначение прибора.
2. Внешний вид и отличительные признаки прибора.
3. Принцип действия прибора.
4. Схема устройства прибора (его основные части, их назначение).
5. Правила пользования прибором.
6. Область применения прибора.

Этими обобщенными планами учитель пользуется при изложении нового материала, а ученики — при ответе. Следует иметь в виду, что не всегда все пункты плана можно раскрыть, особенно в 7 классе. Так, почти всегда в 7 классе не раскрывается вопрос о границах применимости законов, не всегда есть прибор для измерения физической величины и т.п.

Физика играет важнейшую роль в формировании научного диалектического мировоззрения учащихся. Оно осуществляется через формирование верных и четких представлений о явлениях, понятиях, законах и теориях науки, о причинно-следственных связях, о противоречиях, проявляющихся при взаимодействии объектов и явлений природы.

Мировоззрение школьников формируется не только содержанием, но и методами обучения. Поэтому изложение материала должно быть доказательным, сопровождаться демонстрационным и фронтальным экспериментом, показом применения теоретического материала на практике в быту и технике. Это способствует активному осмысливанию изучаемого материала и диалектическому методу познания истины.

На основе истинных знаний формируются убеждения учащихся. Необходимо научить школьников записывать свои высказывания и выводы путем доказательств. В физике доказательством является процесс установления объективной истинности путем опыта или теоретического рассуждения.

В итоге изучения курса физики у учащихся должны быть сформированы:

- навыки мыслительных операций: анализ, синтез, обобщение, систематизация. Гибкость и критичность ума;
- общекультурные умения организовывать свой учебный труд, пользоваться учебной и справочной литературой, выполнять вычисления, проводить учебный физический эксперимент;
- предметные знания об опытных фактах, понятиях, законах, а также умение применять знания для объяснения физических процессов и решения задач;
- система методологических знаний, к которым относятся представления о том, что физика, как и другие естественные науки, изучает реально существующий материальный мир, что материя существует в виде вещества и поля, находится в постоянном движении, изменение состояния системы обусловлено взаимодействием и определяется причинно-следственными связями. Кроме того, учащиеся должны понимать, что в процессе познания окружающего мира физика использует теоретические и экспериментальные методы исследования, что физические законы делятся на фундаментальные и применяемые в определенных границах;
- политехнические знания о физических основах устройства и функционирования приборов, бытовой и промышленной техники, об основных направлениях научно-технического прогресса, о перспективах развития энергетики, транспорта, материаловедения, приборостроения, средств связи;
- экологические знания о взаимодействии человека с окружающей средой, о возможностях и способах охраны природы.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ КУРСА ФИЗИКИ ДЛЯ 7—9 КЛАССОВ

Программа по физике для 7—9 классов общеобразовательных школ включает пояснительную записку, в которой раскрываются цели обучения физике в средних общеобразовательных учреждениях (основная школа), показываются основные отличия данной программы от других, новую структуру построения курса, логику наложения материала, технологию обучения; четко выделяется то, что должны знать и уметь учащиеся в результате изучения базового курса физики.

1. Программа по физике для 7—9 классов является двухуровневой. Первый уровень полностью соответствует обязательному образовательному минимуму по физике для основной школы.

Первый уровень рассчитан на усвоение учащимися основных физических понятий, явлений, законов, теорий, предусмотренных «Требованиями к обязательному минимуму содержания основного общего образования по физике». Это уровень воспроизведения знаний и применения их в знакомой ситуации.

Второй уровень превышает требования обязательного минимума по номенклатуре вопросов. Кроме того, этот уровень требует творческого применения знаний, он рассчитан на учащихся, интересующихся физикой. Вопросы второго уровня выделены в программе квадратными скобками.

В целом авторская программа опирается на федеральный компонент государственного стандарта общего образования и примерную программу к нему.

2. В авторской программе реализована идея о включении в ее содержание основных вопросов классической и современной физики, именно в 7—9 классах по принципу: «Вся физика — за три года». Это связано с тем, что в старшем звене (10—11 классы) учащиеся обучаются в условиях профильной дифференциации.

Для части школьников складывается такая ситуация, что после 9 класса они вообще не встречаются с физикой как предметом. Для них содержание разработанного курса будет достаточным для формирования научного мировоззрения, общего представления о физике как науке, об ее основных понятиях, законах, явлениях.

Базовый курс физики является необходимым и достаточным для профильной подготовки учащихся, для их дифференциации по интересам и склонностям. Таким образом, обеспечивается фундаментальность базового физического образования. Курс охватывает все физические явления, в том числе — вопросы со-

временной физики. Этим, в частности, объясняется перенесение ряда вопросов курса физики из старшей школы в основную.

Например, понятие ускорения, законы Ньютона, импульс, закон сохранения импульса и энергии, первый закон термодинамики перенесены в 7—8 классы из 9-го и 10-го, а в 9-й из 10—11 классов перенесены вопросы, связанные с волновыми свойствами света, элементы теории относительности.

3. Программа и учебно-методический комплект имеют общекультурную направленность. Это выражается в том, что в курсе физике: 1) имеются философские, научноведческие, общелогические обобщения, связанные с введением понятий времени, относительности, абстракции, идеализации, научного метода и т.д.; 2) раскрывается практическая значимость физических знаний, использование жизненного опыта и необходимость формирования нового опыта; 3) органично включаются исторические сведения.

Тем самым формируются представления о взаимосвязи естественнонаучной и гуманитарной культур. Усиливается мотивационная составляющая познавательной деятельности, позволяющая обеспечить личностно-ориентированный характер содержанию изучаемого материала.

4. Содержание программы и УМК отвечает требованию внутренней дифференциации учебной информации. Это выражается в следующем:

— в разноуровневом представлении учебного материала (основной, пояснительный, «для любознательных») и системы упражнений и заданий;

— в сочетании разных способов раскрытия материала (феноменологический, аналитико-синтетический).

5. Курс физики имеет интегративный характер. Он скординирован с программами и учебными пособиями по биологии, химии, математике, природоведению, астрономии, географии, истории. В его содержание включен материал из различных областей знаний (физиология, техника, технология, химия, экология и т.п.). Тем самым формируются представления о единстве и взаимосвязях живой и неживой природы, месте и роли человека в окружающем мире.

6. Содержание программы распределено по классам таким образом, чтобы обеспечивалось последовательное повторение учебного материала через достаточно большие промежутки времени, но на более высоком уровне и на примере изучения других явлений.

7. Отличия и преимущества программы:

— диагностируемость целей обучения;

— нацеленность на конкретный конечный результат;

- приоритетность развития универсальных качеств личности (внимание, воображение, наблюдательность, мышление и другие) перед освоением определенного объема учебной информации;
- согласованность логики изучения предмета физики и логики развития личности ребенка;
- общая ориентация на усвоение не столько «готовых» знаний, сколько языка физики и методов научного познания на доступном для каждого возраста уровне;
- заданность гарантированного уровня и объема усвоения учебного материала;
- рациональное сочетание феноменологического и аналитико-синтетического способов описания явлений;
- разноуровневость представления содержания предмета физики;
- преемственность и взаимосвязь с другими предметами естественно-научного и гуманитарного циклов.

Успешно реализовать программу позволяет учебно-методический комплект, созданный тем же авторским коллективом.

Учебно-методический комплект состоит из учебника, тетради и методических рекомендаций.

8. В итоге изучения данного курса у учащихся должны быть сформированы:

- навыки мыслительных операций: анализ, синтез, обобщение, систематизация, гибкость и критичность ума;
- общеучебные умения организовывать свой учебный труд, пользоваться учебной и справочной литературой, выполнять вычисления, проводить учебный физический эксперимент;
- система предметных знаний об опытных фактах, понятиях, законах, а также умение применять знания для объяснения физических процессов и решения задач;
- система методологических знаний, к которым относятся представления о том, что физика, как и другие естественные науки, изучает реально существующий материальный мир, что материя существует в виде вещества и поля, находится в постоянном движении, изменение состояния системы обусловлено взаимодействием и определяется причинно-следственными связями. Кроме того, учащиеся должны понимать, что в процессе познания окружающего мира физика использует теоретические и экспериментальные методы исследования, что физические законы делятся на фундаментальные и относящиеся к определенным разделам физики;
- политехнические знания о физических основах устройства и функционирования приборов, бытовой и промышленной техники, об основных направлениях научно-технического прогресса, о перспективах развития энергетики, транспорта, приборостроения, средств связи;
- экологические знания о взаимодействии человека с окружающей средой, о возможностях и способах охраны природы.

ПРОГРАММА КУРСА ФИЗИКИ ДЛЯ 7—9 КЛАССОВ

7 КЛАСС (68 ч., 2 ч. в неделю)

Введение (3 ч.)

Науки о природе. Физика — фундамент этих наук. Роль знаний физики в различных профессиях. Физика и ее методы. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений.

Лабораторная работа:

1. Определение объема тела.

Фронтальные опыты:

1. Перенос жидкости из одного сосуда в другой.

2. Перенос 10 порций жидкости (сравнение результата по объему и времени).

3. Определение объема порции воды, переносимой при помощи стеклянной трубки из одного сосуда в другой.

4. Определение толщины листа бумаги в учебнике физики.

5. Измерение длины.

6. Измерение времени.

7. Измерение объема.

8. Измерение температуры.

Демонстрации:

1. Парение ватки над заряженной палочкой.

2. Опыт Фуко.

3. Искра между кондукторами электрофорной машины.

(Модель молнии.)

4. Опыт Ленца.

5. Прибор для измерения длины.

6. Прибор для измерения времени.

7. Прибор для измерения объема.

8. Прибор для измерения температуры.

Основы кинематики (17 ч.)

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Траектория и путь. Равномерное и равноускоренное движение. Скорость. Средняя скорость. Направление скорости, ее изменение. Движение по окружности. Ускорение.

Свободное падение тел, ускорение свободного падения. [Ускорение свободного падения на других небесных телах.] Графическое описание движения. Построение графиков по результатам эксперимента. Формулы равноускоренного движения.

Лабораторная работа:

1. Определение времени прохождения телом между двумя координатами и его скорости.

Фронтальные опыты:

1. Относительность механического движения.

2. Траектории движения частиц красителя в воде при падении.

3. Равномерное и неравномерное движение тел.

4. Измерение скорости движения тел.

5. Определение скорости поплавка Декарта.

Демонстрации:

1. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве (в трубке Ньютона).

2. Направление скорости при движении по окружности.

Основы динамики (13 ч.)

Причины изменения скорости тел относительно Земли. Первый закон Ньютона. Инерция. Инерциальные системы отсчета. Масса тела. Измерение массы. [Массы небесных тел.] Второй закон Ньютона. Силы. Измерение сил. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Притяжение планет. Сила упругости. Вес. Сила трения. Сложение сил. Рычаги.

Лабораторные работы:

1. Взвешивание тел на рычажных весах.

2. Градуирование динамометра. Измерение силы динамометром.

3. Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления.

4. Проверка условия рычага.

Фронтальные опыты:

1. Проявления инерции при движении тел.

2. Изменение скорости тел при их взаимодействии.

3. Сравнение масс взаимодействующих тел.

4. Измерение масс тел на весах.

5. Деформация тел при взаимодействии.

6. Сила тяжести и вес тела.

7. Определение силы трения скольжения.

8. Определение силы трения качения.

9. Определение силы трения покоя.

10. Изготовление и градуировка динамометра.

Демонстрации:

1. Проявление инерции.
2. Зависимость ускорения от силы и массы тела.
3. Изменение веса тела при равнопеременном движении.
4. Обрывание верхней или нижней нити от подвешенного тяжелого груза.
5. Третий закон Ньютона.

Начальные сведения о строении вещества (5 ч.)

Строение вещества. Молекулы. Движение молекул. Взаимодействие молекул. Растворимые состояния вещества.

Фронтальные опыты:

1. Окрашивание воды в стакане малым количеством краски.
2. Обнаружение промежутков между молекулами.
3. Уменьшение общего объема сыпучих веществ при их смешивании.
4. Диffузия в жидкостях.
5. Взаимодействие молекул.

Демонстрации:

1. Увеличение размеров тел при нагревании.
2. Диffузия в жидкостях и газах.
3. Взаимодействие молекул.

Основы гидро- и аэростатики (12 ч.)

Давление. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Барометры. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические машины.

Сила Архимеда. Плотность. Плавание тел. Формула Архимеда. Подъемная сила. [Реактивное движение. Освоение космоса.]

Лабораторные работы:

1. Измерение плотности вещества.
2. Измерение выталкивающей силы.
3. Измерение атмосферного давления.

Фронтальные опыты:

1. Проявление давления, созданного твердыми телами.
2. Передача давления жидкостями.
3. Передача давления газами.
4. Зависимость давления внутри жидкости от глубины.
5. Определение давления жидкости на дно и стенки мензурки.
6. Сообщающиеся сосуды.
7. Проявление атмосферного давления.
8. Экспериментальное определение архимедовой силы.
9. Сравнение плотностей различных тел и веществ.
10. Выяснение условий плавания тел в жидкости.

Демонстрации:

1. Барометры.
2. Гидравлический пресс.
3. Выталкивающая сила.
4. Архимедова сила в воздухе.
5. Принцип действия реактивного двигателя.

(Световые явления (12 ч.)

Источники света. Прямолинейное распространение света. Скорость света. Отражение света. Образование тени и полутени. [Затмения Солнца и Луны.] Зеркала. Преломление света. [Полное внутреннее отражение.] Линзы. Построение изображений в линзах. Глаз. Оптические приборы. Дисперсия света.

Лабораторная работа:

1. Определение физического расстояния собирающей линзы.

Фронтальные опыты:

1. Лампа накаливания.
2. Образование тени и полутени.
3. Исследование изменений в образовании тени и полутени.
4. Исследование особенностей отражения света.
5. Наблюдение диффузного и зеркального отражения.
6. Определение положения изображения в плоском зеркале.
7. Преломление света на границе раздела двух сред.
8. Ход лучей в трехгранный призме.
9. Определение фокусного расстояния собирающей и расходящейся линз.

10. Получение изображений с помощью собирающей линзы.

11. [Сборка модели перископа.]

12. Обратимость световых лучей.

13. [Наблюдение изображений между двумя зеркалами.]

Демонстрации:

1. Прямолинейность распространения света.

2. Смена дня и ночи.

3. Смена времен года.

4. Оптические приборы.

5. [Полное внутреннее отражение.]

(Методы изучения природы (2 ч.)

Экспериментальный и теоретический методы изучения природы. Гипотеза. Метод моделирования. Использование результатов эксперимента для построения теорий и предсказания значений величин, характеризующих изучаемое явление.

(Повторение (3 ч.)

8 КЛАСС (68 ч., 2 ч. в неделю)

Законы сохранения (13 ч.)

Законы сохранения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Второй закон Ньютона. Объяснение реактивного движения с точки зрения закона сохранения импульса.

Работа. Мощность.

Энергия тела. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.

Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия. «Золотое правило механики».

[Превращение механической энергии в другие виды.]

Лабораторная работа:

1. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

Фронтальные опыты:

1. Наблюдение сохранения импульса при взаимодействии упругих и неупругих тел.

2. Наблюдение зависимости импульса от массы и скорости тела.

3. Изменение импульса при взаимодействии мяча с поверхностью стола или ракетки.

4. Наблюдение закона сохранения импульса.

5. Наблюдение зависимости кинетической энергии тела от массы и квадрата скорости.

6. Наблюдение превращения одного вида механической энергии в другой.

7. Измерение средней мощности, развиваемой учеником.

8. [Нагревание тел при наличии трения.]

Демонстрации:

1. [Неупругий удар.]

2. Упругий удар.

3. Передача импульса и энергии по цепочке упругих шаров.

4. [Нагрев в результате трения и неупругого удара.]

Основы молекулярно-кинетической теории (25 ч.)

Строение вещества. [Молекулы, их размеры, свойства.]

Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение. [Смачивание, капиллярные явления.] Модели газа, жидкости, твердого тела.

Внутренняя энергия. Температура. Измерение температуры, термометр.

Теплопередача. Виды теплопередачи. Конвекция, тепло-проводность, излучение. Необратимость процесса теплопередачи.

Количество теплоты. [Теплоемкость, удельная теплоемкость.]

Конденсация и испарение. [Удельная теплота конденсации.] Кипение жидкости. Влажность воздуха.

Плавление и кристаллизация. [Удельная теплота кристаллизации.] [Удельная теплота сгорания.]

Преобразование энергии при изменении агрегатного состояния вещества.

Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Тепловые двигатели.

[Энергетика и цивилизация.]

Лабораторные работы:

1. Измерение температуры тела.

2. Сравнение количества теплоты при смешивании холодной и горячей воды.

3. Измерение удельной теплоемкости твердого тела.

4. Измерение относительной влажности воздуха.

Фронтальные опыты:

1. Изменение энергии при теплопередаче.

2. [Наблюдение краевых углов жидкости.]

3. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды различной температуры.

4. Наблюдение конвекции.

5. Наблюдение охлаждения испаряющейся жидкости.

Демонстрации:

1. Модель теплового движения.

2. Нагревание тел излучением.

3. Конвекция.

4. Теплопроводность различных тел.

5. Плавление и отвердевание.

6. Устройство тепловых двигателей.

Электростатика (10 ч.)

Строение атома и атомного ядра. Электроны в твердых телах. Электризация тел. Положительные и отрицательные электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Распределение зарядов в проводнике.

Поле как вид материи. Электрическое поле. Действие электрического поля на заряд.

[Сходство и различие электростатического и гравитационного полей.]

Применение электризации и борьба с ней.

Лабораторные работы:

1. Сборка электрической цепи и измерение силы тока.
2. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
3. Измерение сопротивления проводника.
4. Измерение мощности и работы тока в электрической лампочке.

Фронтальные опыты:

1. Электризация расчески.
2. Взаимодействие заряженных тел.
3. Прыгающие бумажки.
4. Нитка в электрическом поле.
5. Работа электрических сил.
6. Изготовление электроскопа.

Демонстрации:

1. Электризация тел.
2. Два вида зарядов.
3. Электроскоп.
4. Электризация водяной струи.
5. Виды электризации.
6. Электрофорная машина.
7. Работа электрического поля.

Электродинамика (17 ч.)

Электрический ток. Сила тока. Амперметры. [Действия электрического тока.] [Источники тока.]

Напряжение. Вольтметр.

Электрические цепи, сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Закон Джоуля — Ленца. Электроэнергия, кВт·ч.

Фронтальные опыты:

1. Сборка электрической цепи.
2. Возникновение электрического тока при наличии заряженных частиц.
3. Тепловое действие электрического тока.
4. Измерение силы тока в различных участках цепи.
5. Измерение напряжения на различных участках цепи.
6. Определение сопротивления по показаниям вольтметра и амперметра.
7. [Изучение законов последовательного соединения.]
8. [Изучение законов параллельного соединения.]
9. [Изучение зависимости сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и рода вещества.]
10. Определение КПД установки с электрическим нагревателем.
11. Определение работы и мощности электрического тока.

Демонстрации:

1. Источники тока.
2. Действия электрического тока.
3. Подъем груза с помощью электродвигателя.
4. КПД электрических устройств.

Повторение (3 ч.)

Электрические явления вокруг нас.

Основы безопасности человека и человечества.

9 КЛАСС

(68 ч., 2 ч. в неделю)

Электромагнитные явления (15 ч.)

Два вида материи. Постоянный магнит. Магнитное поле. [Магнитное поле Земли и других планет. Обнаружение поля.]

Действие проводника с током на магнитную стрелку и магнитного поля на проводник с током. Магнитное поле движущегося заряда. Индукция магнитного поля. Движение заряда в магнитном поле. Электромагниты, их применение.

Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Генераторы и электродвигатели, их обратимость.

Индукционный переменный ток. Правило Ленца. Трансформаторы. Трансформация переменного тока. Передача электрической энергии на расстояние.

Лабораторные работы:

1. Демонстрация явления электромагнитной индукции и изучение его закономерностей.

2. Сборка электромагнита и испытание его действия.

Фронтальные опыты:

1. Изучение свойств постоянного магнита и магнитной стрелки (компаса).

2. Отклонение магнитной стрелки под действием электрического тока.

3. Изготовление компаса из швейной иглы.

Демонстрации:

1. Электромагниты.

2. [Намагничивание железных опилок.]

3. [Магнитное поле прямого проводника.]

4. [Магнитное поле витка с током и постоянного магнита.]

5. Взаимодействие проводников с током.

6. Электромагнитная индукция.

7. [Правило Ленца.]

Механические колебания и волны (8 ч.)

Колебательные движения. Амплитуда, частота, период колебания. [Маятники и их применение. Камертон.] **Преобразование энергии при свободных колебаниях.** Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в среде. Волны. Длина волны. Волновые процессы в природе.

Звук. Типы источников звука. Характеристики звука. **Распространение звука.** [Ультразвук и инфразвук.] **Звуковое загрязнение.**

Лабораторные работы:

1. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний математического маятника от его длины.

2. Исследование зависимости периода колебаний пружинных маятников от параметров.

Фронтальные опыты:

1. Движение поплавка на воде.

2. [Пружинный маятник, зависимость периода от массы груза.]

3. [Математический маятник, зависимость периода от длины нити.]

4. Звучание натянутой нити.

5. Ослабление звука пористыми телами.

6. Распространение звука в твердых телах (вдоль палочки).

Демонстрации:

1. Запись колебательного движения.

2. [Законы колебания математического маятника.]

3. Применение маятника в часах.

4. Вынужденные колебания, резонанс.

5. Источники и приемники звука.

6. Свойства звуковых волн.

Электромагнитные колебания и волны (15 ч.)

[Энергия магнитного поля катушки с током. Другие накопители энергии. Конденсатор, его емкость. Единицы электрической емкости Энергия конденсатора.]

[Колебательный контур. Превращение энергии при колебаниях в контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.]

Возникновение и распространение электромагнитных волн. Скорость, длина волны, частота, поперечность электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Принцип телевидения.

Свет как электромагнитная волна.

Излучение и поглощение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

[Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ.]

Фронтальный опыт:

1. Наблюдение почернения фотобумаги под действием света.

Демонстрации:

1. [Электромагнитные колебания в контуре.]

2. [Зависимость периода электромагнитных колебаний от емкости конденсатора и индуктивности катушки.]

3. [Излучение и прием электромагнитных волн.]

4. [Отражение и преломление электромагнитных волн.]

5. [Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.]

Атом и атомное ядро (15 ч.)

Опыты Резерфорда. Электроны и ядро атома. Строение атома. [Закон квантования энергии электромагнитных волн. Поглощение и излучение света. Линейчатые спектры. Фотоэффект.]

Ядро. Строение ядра. Протоны и нейтроны. Заряд ядра. Массовое число ядра.

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения ионизирующих частиц, определение их свойств.

Биологическое действие ионизирующих излучений. Способы защиты и предохранения от их вредного воздействия. Радиационные единицы.

[Выделение энергии при распаде ядра. Дефект массы. Связь между массой и энергией. Удельная энергия связи.]

Ядерная энергия. Ядерные реакции деления и синтеза. Энергетический выход ядерной реакции. [Дефект массы.]

Ядерная энергетика. Экологические проблемы использования энергии атомного ядра.

Успехи и проблемы классической физики.

Лабораторные работы:

1. Изучение деления атома урана по фотографии треков.
2. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

Демонстрации:

1. Модели атомов.

2. Счетчик Гейгера.

3. Модель камеры Вильсона.

4. Приборы для определения ионизирующих излучений.

Обобщающее повторение, практикум, экскурсии (27 ч.)

В результате обучения по представляемой программе большинство учащихся будут:

Представлять

а) что все, происходящее в природе, подчинено определенным законам, познать которые не только полезно, но и радостно;

б) наш материальный мир состоит из вещества и поля;

в) вещество состоит из атомов и молекул, которые также имеют сложное строение;

г) общую картину строения Солнечной системы и Вселенной;

д) характеристики движения тел, процессы нагрева и охлаждения, действия электрического и магнитного полей, радиоактивных излучений, распространение и свойства света;

е) единицы физических величин (м, кг, с, м/с, Н, Дж, Па, К, моль, Кл, В/м, В, А, Ом, Т, Ф, Г, Гц, лк, кд, бар, Ки);

ж) единство научной картины мира и наук, изучающих его.

Для проверки представлений используются беседы с учащимися, их доклады и выступления перед неподготовленной аудиторией, письменные творческие работы.

Понимать

а) возможность познания мира;

б) неполноту научных знаний и своих личных;

в) основные причинно-следственные связи механических, тепловых, электромагнитных, оптических и атомарных процессов;

г) статистический характер большинства явлений природы;

д) роль наблюдения, теории и эксперимента в познании окружающего мира.

Для проверки понимания используются устные ответы учащихся, контрольные работы с качественными задачами, рефераты.

Знать

а) определения физических понятий;

б) определения физических величин и единиц, их измерения;

в) основные физические законы, названные в программе;

г) важнейшие физические эксперименты;

д) имена ученых, внесших значительный вклад в науку;

Для проверки знания используются устные и письменные ответы учащихся, тесты, контрольные и проверочные работы.

Умение

- а) проводить ученические исследования с использованием наблюдения и эксперимента;
- б) решать экспериментальные задачи на измерение физических величин и демонстрировать физические явления;
- в) решать типовые количественные и графические задачи на уровне воспроизведения и применения знаний в знакомой ситуации;
- г) решать качественные задачи;
- д) работать с учебной, справочной и научно-популярной литературой, с описаниями приборов и инструкциями;
- е) демонстрировать свои знания и умения, представления и понимание в устной и письменной формах.

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСОБИЙ К КУРСУ ФИЗИКИ ДЛЯ 7—9 КЛАССОВ

Пособия для учащихся двухуровневые, как и в программе, первый уровень полностью соответствует обязательному образовательному минимуму по физике, второй уровень — повышенный.

Иванов А. И., Минькова Р. Д. «Физика. 7 класс». Учебник. Учебник отличается от ныне действующих структурой, усилением мотивации, широкой опорой на ученический фронтальный эксперимент, глубокой интеграцией курса физики с курсами химии, биологии, географии, астрономии, экологии, истории.

В курсе физики 7 класса рассматриваются темы: основы кинематики, основы динамики, основы гидро- и аэродинамики, начальные сведения о строении вещества, световые явления.

Изложение материала в учебном пособии ориентировано на активную деятельность самого ученика, в нем широко представлен фронтальный ученический эксперимент. Внутренняя дифференциация учтена при описании учебного эксперимента, задач, домашних заданий. При изложении материала широко используются внутри- и межпредметные связи.

Минькова Р. Д. Методические рекомендации с поурочным планированием к курсу «Физика. 7 класс». В методических рекомендациях раскрыты особенности курса физики 7 класса. Выделены приемы мотивации, используемые в учебном пособии, среди них: неожиданные выводы и зависимости; рассмотрение известных фактов под новым углом зрения, исторические сведения, жизненная, практическая значимость физических знаний; современные научные достижения, особенно те, о которых говорят в СМИ, выяснение причин часто наблюдаемых природных явлений, занимательность.

Показано усиление управляющей функции учебного пособия. Подчеркнут интегративный характер учебного материала, его связь с другими учебными пособиями.

В методических рекомендациях раскрыты отличия учебника «Физика. 7 класс» данного авторского коллектива от других пособий по физике для 7 класса. Показана технология работы по данному учебнику. Приведено тематическое планирование.

Широко описан фронтальный ученический эксперимент, дана методика и техника его проведения, раскрыты цели постановки каждого опыта.

Минькова Р. Д. Тетрадь по физике для 7 класса. Тетрадь содержит материал, направленный на отработку теоретического и экспериментального материала учебного пособия «Физика. 7 класс». В нее включены задания по проведению опытов в классе и дома, решение экспериментальных, качественных, графических, расчетных задач. Задания теоретического характера направлены на отработку понятий явлений, законов физики. Тетрадь предполагается использовать для работы, как на уроке, так и дома.

Иванов А. И., Минькова Р. Д. «Физика. 8 класс». Учебник. Учебник продолжает курс физики для 7—9 классов. Изложение ведется в том же стиле, что и в «Физика. 7 класс», но происходит постепенное усложнение материала, привлекается более глубокий математический аппарат. Сохранена структура параграфов, в которых кроме основного материала присутствуют упражнения, задания, материал для любознательных.

В курсе физики 8 класса рассматриваются темы: законы сохранения, основы молекулярно-кинетической теории, внутренняя энергия, работа и теплопередача, изменение агрегатного состояния вещества, электростатика, постоянный ток.

Минькова Р. Д. Методические рекомендации с поурочным планированием к курсу «Физика. 8 класс». В методических рекомендациях раскрыты особенности курса физики 8 класса. Обосновывается изменение структуры курса по сравнению со структурами других аналогичных учебников. Раскрываются особенности технологии изложения и отработки тем курса физики 8 класса.

Как и в методических рекомендациях к курсу физики 7 класса, выделены приемы мотивации, показано усиление управляющей функции учебного пособия, подчеркнут интегративный характер учебного материала, его связь с другими учебными дисциплинами.

В методических рекомендациях показаны отличия учебника А. И. Иванова и Р.Д. Миньковой «Физика. 8 класс» от других пособий по физике для 8 класса, широко описан фронтальный и домашний ученический эксперимент, раскрыта методика и техника его проведения, определены цели каждого эксперимента, перечислено оборудование, на котором проводится эксперимент.

Минькова Р. Д. Тетрадь по физике для 8 класса. Тетрадь структурно соответствует учебнику А. И. Иванова, Р. Д. Миньковой «Физика. 8 класс». Она включает задания разного уровня сложности к каждому параграфу учебного пособия, что позволяет организовать индивидуальную работу учащихся на

уроках и дома, провести текущий, итоговый, тематический контроль за степенью усвоения знаний учащихся.

В текст заданий включены проверочные вопросы, иллюстрации в виде рисунков, графиков; практические задачи, связанные с расчетами; моделированием самодельных приборов, проведением наблюдений, опытов, исследований.

Выполнение исследовательских заданий поможет учащимся овладеть научными методами исследования физических явлений: наблюдением, описанием, сравнением, измерением, выдвижением гипотез, постановкой и проведением эксперимента.

Отдельные задания направлены на поиск логических причинно-следственных связей, на работу с терминами, заполнение таблиц.

В заданиях привлекаются сведения, полученные учащимися при изучении других школьных предметов.

Задания как репродуктивного, так и проблемного характера позволяют проверить знания учащихся, получить информацию о подготовке основных тем данного курса, активизировать учебную деятельность учащихся путем организации активных эмоциональных форм (конкурсы на лучшее изготовление приборов, составление кроссвордов и др.). Такого рода задания помогут учителю применять дифференцированный подход в зависимости от состава класса и интересов учащихся. Доступность предлагаемых заданий дает возможность использовать их в классах с разным уровнем подготовки школьников.

Иванов А. И., Минькова Р. Д. «Физика. 9 класс». Учебник. В учебнике «Физика. 9 класс» рассматриваются классические сведения и закономерности по электромагнитной индукции, электромагнитным волнам и современное состояние строения атома и его ядра. Учебник содержит не только самую современную и достоверную научную информацию о достижениях науки физики последних лет, но и массу интересных и привлекательных фактов для уроков физики.

Разработанные авторами содержательные модели и варианты технологии изучения названных выше вопросов в соответствующих разделах курса физики 9 класса обладают как теоретической, так и практической значимостью. Использование физических понятий сопровождается подробными разъяснениями физического смысла. Интерпретация теоретических знаний проводится на основе философских идей, понятий и принципов, входящих в физическую картину мира, которая направляет курс на формирование научного мировоззрения. Обобщению научных знаний, полученных при изучении учебного материала, служит справочный материал, который под-

держивает интерес учащихся к физике. Такой материал помещен почти к каждому параграфу. Подобраны задания для практических занятий. Они посвящены рассмотрению актуальных проблем физики.

Идея интеграции нашла свое отражение и в структуре изложения учебного материала, которая соответствует новой концепции физического образования.

Четко прослежены межпредметные связи, которые позволяют учащимся для раскрытия физических явлений применять знания, полученные ими на уроках химии, биологии. Такой подход в изложении материала делает учебник доступным и увлекательным.

Методический аппарат учебника направлен на осознанную активизацию обучения. Методы научного познания (эмпирический и теоретический) применяются при изложении материала в тесном сочетании.

В учебнике уделяется большое внимание обобщению знаний учащихся по физическому образованию основной (базовой) школы. В конце курса в алфавитном порядке помещен словарь основных терминов, который полезен для повторения и закрепления знаний.

Предлагаемый курс ценен своей комплектностью и системным подходом.

Минькова Р. Д. Методические рекомендации с поурочным планированием к курсу «Физика. 9 класс». В методических рекомендациях раскрыты особенности курса физики 9 класса. Раскрываются особенности технологии изложения и отработки тем курса физики 9 класса.

Как и в методических рекомендациях к курсу физики 7 и 8 классов, выделены приемы мотивации, показано усиление управляющей функции учебного пособия, подчеркнут интегративный характер учебного материала, его связь с другими учебными дисциплинами.

В методических рекомендациях показаны отличия учебника «Физика. 9. класс» данного авторского коллектива от других пособий по физике для 9 класса, широко описан фронтальный и домашний ученический эксперимент, раскрыта методика и техника его проведения, определены цели каждого эксперимента, перечислено оборудование, на котором проводится эксперимент.

В конце даются рекомендации по обобщению материала и организации обобщающего повторения, проведению работ лабораторного практикума, подготовке к экзамену.

Минькова Р. Д. Тетрадь по физике для 9 класса. Тетрадь структурно соответствует учебнику А. И. Иванова, Р. Д. Минь-

ковой «Физика. 9 класс». Она включает задания разного уровня сложности к каждому параграфу учебного пособия.

Как и в тетрадях для 7 и 8 классов, в текст заданий включены проверочные вопросы, иллюстрации в виде рисунков, графиков; практические задачи, связанные с расчетами; моделированием самодельных приборов, проведением наблюдений, опытов, исследований.

Выполнение исследовательских заданий помогает учащимся овладеть научными методами исследования физических явлений: наблюдением, описанием, сравнением, измерением, выдвижением гипотез, постановкой и проведением эксперимента.

Задания как репродуктивного, так и проблемного характера позволяют проверить знания учащихся, получить информацию о подготовке основных тем данного курса, активизировать учебную деятельность учащихся путем организации активных форм. Задания, помещенные в тетради, помогут учителю применять дифференцированный подход в зависимости от состава класса и интересов учащихся. Доступность предлагаемых заданий дает возможность использовать их в классах с разным уровнем подготовки школьников.

Завершается тетрадь для 9 класса заданиями для обобщающего повторения. Эти задания включают в себя инструкции по проведению работ лабораторного практикума, с набором заданий по расчету ошибок измерения. В обобщающем разделе дан подбор задач, более сложных, чем те, которые учащиеся решали при изучении материала. Такой подбор задач приведен для тех учеников, которые после окончания основной школы пойдут в учебные заведения с углубленным изучением физики и математики. Как известно, многие такие учебные заведения принимают учащихся по конкурсу. В качестве критерия приема часто выбирают умение учащихся решать задачи повышенной сложности. Ученики, успешно обучающиеся по данному УМК, будут способны такой конкурс выдержать.

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ по курсу «Физика. 7 класс»

№ пункта	Темы уроков	Тип урока	Цели урока	Формируемые уучения. Основные понятия	Демонстрация опыта	Лаборатор- ная работа	Домашнее задание	Введение. § 1
1	1	Что изучает физика. Физика и ее методы. Наблюдение и опыт	Объяснение нового материала	Раскрыть понятия: экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, гипотеза, метод моделирования	Объекты окружающего мира, природа, изменение в природе, цель науки физики. Физические явления, величины, понятия, модели, законы, теории, гипотезы, учченые физики, их вклад в науку, физические герои (физическое тело, вещества, материя, явление, закон)	1. Падение катка над зрачковой палочкой. 2. Опыт Фуко. 3. Искра между кондукторами электростатической машины. (Модель молнии.) 4. Опыт Ленца.		
2	2	Измерение физических величин. Погрешность измерения	Комбинированный	Раскрыть и отработать также понятия, как экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, погрешность измерения		Наблюдать физические явления, измерять физические величины, рассчитывать погрешности измерения		§ 2, 3, Упр. 1 № 1, 2

				«Определение объема тела»
3	3	Лабораторная работа № 1 «Определение объема тела»	Лабораторная работа	Раскрыть и отработать такие понятия, как экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, погрешность измерения.
4	1	Механическое движение. Его относительность	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «механическое движение, относительность движения, материальная точка»
5	2	Система отсчета	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «механическое движение, относительность движения, система отсчета, материальная точка»
6	3	Траектория и путь	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «механическое движение,

Продолжение табл.

Темы уроков	Тип урока	Цели урока	Формируемые умения. Основные понятия	Демонстрация опыта	Лабораторная работа	Домашнее задание
№ 6 «Упражнение в работе с таблицами»	3	относительность движения, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, скорость	в бутылке с водой, его путь, Траектория движения частиц марганцовки в воде	Проделать опыт «Траектория движения частиц марганцовки в воде»	§ 7, упр. 5 № 1, 3, 4. Проделать опыт. «Наблюдение погружения шариков в воде»	Проведение опыта. «Траектория движения частиц марганцовки в воде»
№ 7 «Скорость. Равномерное и неравномерное движение	4	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятие механическое движение, относительность движения, система отсчета, траектория, скорость*	Работать с приборами, проводить наблюдение, делать расчеты, выводы	1. Равномерное и неравномерное движение тел. 2. Определение времени прохождения телом между двумя координатами Y_1 и Y_2 и его скорости*	«Определение времени прохождения тела между двумя координатами и его скорости»
№ 8 «Лабораторная работа «Определение времени проколдания тела между двумя координатами и его скорости»	5	Лабораторная работа	«Определение времени проколдания тела между двумя координатами и его скорости»	Наблюдать физические явления, измерять физические величины, расчитывать	погрешности измерения	Пополнение § 4—7

				§ 8, упр. 6 № 1, 3, 4
9	6	Решет путе-и времени движений	Умение решать задачи, делать расчеты, выводы	
10	7	Изменение скорости. Ускорение	Раскрыть и отработать понятия «математическое движение, относительность движения, система отсчета, траектория, скорость».	Решать задачи, работать с приборами, проводить наблюдение, рассчитывать ускорения, делать выводы
11	8	Ускорение. Решение задач	Раскрыть и отработать понятия «равнотекущее движение, свободное падение, скорость, ускорение, ускорение свободного падения».	Решать задачи, делать расчеты, выводы
12	9	Свободное падение тел	Раскрыть и отработать понятия «равнотекущее движение»	Решать задачи, работать с приборами, проводить измерения

Продолжение табл.

№ урока и тема урока	Тип урока	Цели урока	Формуемые умения. Основные понятия	Демонстрация опыта	Лабораторная работа	Домашнее задание
12	9	движение, свободное падение, скорость, ускорение, ускорение свободного падения»	наблюдение, сравнивать падение тел в воздухе и безвоздушном пространстве, делать расчеты, выводы, рассчитывать погрешность измерения, строить графики			Зад. к § 10
13	10	Ускорение. Решение задач	Урок проходит-ся по усмотрению учителя. Его полезно провести в классах с сильным составом учащихся		Решать задачи, делать расчеты, строить и читать графики	Решение задач
14	11	Графическое представление движения	Решение задач на построение графиков	раскрыть и отработать понятия «равнотекущее движение», свободное падение, скорость, ускорение, ускорение свободного падения»		

15	12	Кинематиче- ское движе- ние	Объяснение нового мате- риала	Раскрыть и отрабо- тать понятия «кри- волинейное движе- ние, скорость,peri- од обращения, цент- роцентрическое ускорение».
16	13	Повторение пройденного. Подготовка к конт- рольной ра- боте	Обобщение- повторяю- щий	Раскрыть и отрабо- тать понятия «ме- ханическое движе- ние, относитель- ность движения, система отсчета, траектория, ско- рость, равнотуско- рение движение, свободное падение, ускорение свобод- ного падения».
17	14	Контроль- ная работа	Контроль знаний	Проверить усво- ение умений: ре- шать задачи, про- водить наблюде- ние, делать расчеты, выводы, строить и читать графики
Основы динамики (13 ч.)				
18	1	Взаимодей- ствие тел.	Объяснение нового мате- риала	Раскрыть и отра- богать понятия «механическое
				Моделировать (инерциальные системы отсчета), Наблюдение про- явления инер- ции
				§ 14, упр. 12, № 1 — 4.

Продолжение табл.

Темы уроков	Тип урока	Цели урока	Формируемые у生素и. Основные понятия	Демонстрация опыта	Лабораторная работа	Домашнее задание
18 1 <i>Упражнение в работе с тарой</i>	Явление инерции. Первый закон Ньютона	движение, относительность движения, система отсчета, скорость, ускорение, взаимодействие тел, инерция, первый закон Ньютона, кинерциональные системы отсчета*	работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы	§ 15, упр. 13 № 1—4	Зад. к § 14	
19 2 <i>Упражнение в работе с тарой</i>	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «механическое движение, скорость, ускорение, взаимодействие тел, инерция, первый закон Ньютона, масса»	Работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы	Сравнение масс взаимодействующих тел	§ 15, упр. 13 № 1—4	
20 3 <i>Упражнение в работе с тарой</i>	Лабораторная работа	раскрыть и отработать понятия «масса, измерение массы»	Работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы, определять цену деления приборов, рассчитывать потребности измерения	•Измерение массы на рычажных весах* (с. 206—207 учебника)	Зад. 1—4 к § 15	

21	4	Сила. Второй закон Ньютона	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «механическое движение, скорость, ускорение, взаимодействие тел, масса, сила, второй закон Ньютона».	Работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы	Измерение силы динамометром	§ 16, упр. 14 № 2, 4–6
22	5	Второй закон Ньютона. Решение задач	Решение задач				
23	6	Сила тряжести. Третий закон Ньютона	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия: взаимодействие тел, масса, сила, третий закон Ньютона	Сравнивать, работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы	Сила тяжести и вес тела	§ 17, упр. 15 № 1–6. Зад. к § 17
24	7	Сила упругости. Закон Гука	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «взаимодействие тел, ускорение, масса, сила, сила тяжести, сила упругости, измерение сил».	Работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы	1. Деформация тел при взаимодействии. 2. Возникновение сил упругости	§ 18, упр. 16 № 2–4. Зад. к § 18 № 1
25	8	Динамометр. Градуировка динамометра	Лабораторная работа	Раскрыть и отработать понятия «сила, измерение силы».	Работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы,		§ 18

Продолжение табл.

№ урока № темы проверки	Темы урока	Тип урока	Цели урока	Формируемые у生素ы. Основные понятия	Демонстрации опытов	Лабораторная работа	Домашнее задание
25	8	Сила трения	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «равнокомнатное и равнотекущее» и «прямолинейное движение», скопость, ускорение, взаимодействие тел, масса, сила, измерение сил.	Работать с приборами, проводить наблюдение, сравнивать результаты опытов, делать выводы	1. Определение силы трения скольжения. 2. Определение силы трения качения. 3. Определение силы трения покоя	§ 19, упр. 17 № 1—3
26	9	Сила трения	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «равнокомнатное и равнотекущее» и «прямолинейное движение», скопость, ускорение, взаимодействие тел, масса, сила, измерение сил.	Наблюдать физические явления, измерять силу нормального давления и силу трения, рассчитывать погрешность измерения	Изследование зависимости силы трения от силы нормального давления.	Зад. к § 19
27	10	Лабораторная работа № 5. «Исследование зависимости силы трения от силы нормально-го давле-		Отработать практику «экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, измерение величины, погрешность измерения».	Лабораторная работа		

28	11	Сложение сил	Комбинированный	Расскрывать и отрабатывать понятия «взаимодействия сил, масса, сила, измерение сил».
29	12	Простые механизмы. Рычаг	Комбинированный	Расскрывать и отрабатывать понятия «силы, простые механизмы».
30	13	Подготовка к контрольной работе	Обобщающе-погорючий	Расскрывать и отрабатывать понятия «механическое движение, взаимодействие, сила, масса, плотность, первая, вторая, третий закон Ньютона».
31	14	Контрольная работа по разделу «Основы динамики»	Контроль знаний	Проверять усвоение умений: решать задачи, делать расчеты, изводы, строить и читать графики, проверять усвоение
				§ 20, упр. 18 № 1—3. Зад. к § 20
				§ 21, упр. 21 № 1, 2
				Подгото-виться к контролльной работе

Продолжение табл.

№ урока	Темы урока	Тип урока	Цели урока	Формируемые умения. Основные понятия	Демонстрация опытов	Лабораторная работа	Домашнее задание
31	14		таких понятий, как механическое движение, взаимодействие, сила, масса, плотность, первый, второй, третий закон Ньютона				§ 22, 20 упр. 1, 3. Зад. к § 22
<i>Начальные сведения о строении вещества (5 ч.)</i>							
32	1	Строение вещества. Молекулы	Объяснение нового материала	Раскрыть и отработать понятие «дискретное строение вещества, молекула»	Строить гипотезу, работать с приборами, проводить наблюдение смешания веществ, наблюдать взаимодействия стеклянных пистолетов, анализировать результаты опытов по склеиванию стеклянных пластинок, делать выводы	1. Деление вещества на мельчайшие частицы. 2. Определение общего объема	

33	2	Движение молекул	Комбинированный	<p>Раскрыть и отработать понятие «дискретное строение вещества, не прерывное и хаотическое движение частиц вещества, диффузия»</p>	<p>Работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы</p>	<p>1. Наблюдение диффузии жидкости в бумаге. 2. Наблюдение диффузии в жидкостях. 3. Зависимость скорости диффузии от температуры</p>	<p>§ 23, упр. 20 № 1—3. Зад. к § 23</p>
34	3	Взаимодействие молекул	Комбинированный	<p>Раскрыть и отработать понятие «дискретное строение вещества, не прерывное и хаотическое движение частиц вещества, взаимодействие частиц молекул»</p>	<p>Работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы</p>	<p>1. Взаимодействие стеклянных пластинок. 2. Наблюдение сканирования. 3. Наблюдение капилляров. 4. Наблюдение краевых углов</p>	<p>§ 24, упр. 22 № 1—4. Зад. к § 24</p>
35	4	Агрегатные состояния вещества	Комбинированный	<p>Раскрыть и отработать понятие «дискретное строение вещества, не прерывное и хаотическое движение частиц вещества, взаимодействие молекул, модели газа, жидкости, твердого тела»</p>	<p>Моделировать, работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы</p>	<p>§ 25, упр. 23 № 1—4. Зад. к § 25</p>	

Продолжение табл.

№ урока	Тема уроков	Тип урока	Цели урока	Формируемые умения. Основные понятия	Демонстрация опыта	Лабораторная работа	Дополнительное задание
36	5 Повторительно-обобщающий урок по теме «Начальные сведения о строении веществ»	Комбинированный	Отработать понятия «дискретное строение вещества, непрерывное хаотическое движение частиц вещества, диффузия, взаимодействие частиц вещества, модели газа, жидкости и твердого тела»	Работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы			Повторять § 22—25
Взаимодействие твердых тел, жидкостей и газов (19 ч.)							
37	1 Плотность вещества.	Лабораторная работа № 7. Определение плотности вещества	Объяснение нового материала, лабораторная работа	Раскрыть и отработать понятия «масса, плотность, объем»	Работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы	• Измерение плотности вещества.	§ 26, упр. 24 № 1—4
38	2 Рассчет массы, объема тел и плотности вещества	Решение задач	Решение задач	Раскрыть и отработать понятия «плотность, объем, масса»	Решать задачи, делать расчеты, выводы		§ 26, упр. 24 № 5—7. Зад. к § 26 (№ 3, 4)

39	3	Давление. Единицы давления	Объяснение нового материала	Раскрыть и отработать понятия «давление, сила давления»	1. Наблюдать давления твердого тела. 2. Наблюдать давления жидкости на твердое тело	§ 27, упр. 26 № 1, 2, 4. Зад. к § 27
40	4	Решение задач	Отработка понятия «давление, сила, масса»	Обобщать изученный материал, решать задачи,вести диалог		упр. 25 № 3, 5, 6
41	5	Давление газа	Объяснение нового материала	Отработать понятия «давление, сила давления»	Наблюдать приборами, проводить наблюдение давления, оказываемое газом, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы	§ 28, упр. 26 № 1—4. Зад. к § 28
42	6	Закон Паскаля	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «давление, закон Паскаля»	Зависимость давления жидкости от глубины погружения	§ 29, упр. 27 № 1—3. Зад. к § 29

Продолжение табл.

№ урока	Тип урока	Цели урока	Формируемые умения. Основные понятия	Демонстрация опыта	Лабораторная работа	Домашнее задание
43 7	Сообщающийся сосуды	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «давление», закон Паскаля, сообщающиеся сосуды.	Работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы	Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах однородной и неоднородной жидкости	§ 30, упр. 28 № 1—3
44 8	Решение задач		Решение задач	Обобщать изученный материал, решать задачи,вести диалог		Упр. 27 № 4—7
45 9	Гидравлический пресс		Объяснение нового материала	Отработать понятия «давление, гидростатическое давление, закон Паскаля».	Работать с учебником, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы	§ 31, упр. 29 № 1, 2
46 10	Самостоятельная работа			Происходит по усмотрению учителя		

47	11	Закон Архимеда	Объяснение нового материала	Выдвигать гипотезы, проверять ее, работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать, сговаривать вес тела в воде и воздухе, делать выводы	Действие жидкости на погруженное в нее тело	§ 32, упр. 30 № 4, 8. Зад. к § 32	§ 33, упр. 31 № 2—5. Зад. к § 33	Рассчитывать выталкивавшие силы.	§ 34 (до барометров), упр. 32 № 1, 2, 5. Зад. к § 34
48	12	Плавание тел. Подъемная сила	Комбинированный	Работать с приборами, проводить наблюдение за плаванием тел, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы	Раскрыть и отработать понятие «давление, плотность, закон Паскаля, закон Архимеда»	Работать с приборами, проводить наблюдение за плаванием тел, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы	«Измерение выталкивавшей силы»	Рассчитывать по-гребистости, проведенных измерений	
49	13	Измерение выталкивавшей силы	Лабораторная работа	Отработать понятия «давление, плотность, закон Паскаля, закон Архимеда»		Работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы, определять цену деления приборов, рассчитывать, прогрессивности измерения	Проявление атмосферного давления		
50	14	Атмосферное давление. Барометры	Объяснение нового материала	Раскрыть и отработать понятие «плотность, закон Паскаля, атмосферное давление».		Работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы			

Продолжение табл.

№ урока № урока № урока	Тема урока	Тип урока	Цели урока	Формируемые умения. Основные понятия	Демонстрации опытов	Лабораторная работа	Домашнее задание
51	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различной высоте	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «давление», «атмосферное давление», «измерение атмосферного давления».	Работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы	«Измерение атмосферного давления».		§ 34
52	Плавание судов. Воздухоплавание	Комбинированный	Отработать понятия «давление», «атмосферное давление, закон Архимеда».	Работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы	§ 35, упр. 33 № 1—5, Зад. к § 35		
53	Реактивное движение	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятия «давление, атмосферное давление, движение, реактивное движение».	Обобщать изученный материал, сравнивать виды движений, решать задачи, вести диалог	Наблюдение полета воздушного шарика		§ 36, 37, упр. 34 № 1, 2, Зад. к § 36

			Решение задач
54	18 Подготовка к контрольной работе. Решение задач	Решение задач	Обобщать изученный материал, решать задачи, вести диалог
55	19 Контрольная работа	Контроль знаний	Раскрыть и отработать понятия «плотность, давление, гидростатическое давление, закон Паскаля, атмосферное давление, измерение атмосферного давления».
			Световые явления (12 ч.)
56	1 Источники света. Прямо-линейное распространение света	Объяснение нового материала	Сравнивать, анализировать, запрашивать, обобщать понятия «прямолинейное распространение света, луч».
			1. Лампа накаливания как источник света. 2. Образование теней и полутени от двух источников света
			§ 38, 39, упр. 35, № 1—4. Зад. к § 38

Продолжение табл.

№ урока № урока	Темы уроков	Тип урока	Цели урока	Формируемые умения. Основные понятия	Демонстрация опыта	Лабораторная работа	Домашнее задание
57 2	Отражение света	Комбинированный	Раскрыть и обогатить понятия «прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света»	Сравнивать, анализировать, обобщать	1. Наблюдение зеркального и диффузного отражения света. 2. Исследование отражения света		§ 40, упр. 37 № 2—4
58 3	Изображение в плоском зеркале	Комбинированный	Раскрыть и обогатить понятия «прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света, плоское зеркало»	Сравнивать, анализировать, обобщать	Определение положения изображения предмета в плоском зеркале		§ 40, упр. 37 № 1, 5, 6. Зад. к § 40.
59 4	Преломление света. Полное внутреннее отражение	Комбинированный	Раскрыть и обогатить понятия «прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света, преломление света»	Сравнивать, анализировать, обобщать	Преломление света на границе двух сред		§ 41, упр. 38 № 2—4. Зад. к § 43

				§ 42, упр. 39 № 1, 3
60	5	Линзы. Построение изображений в линзах	Сравнивать, анализировать, обобщать.	Наблюдать, за ходом лучей в линзах
61	6	Лабораторная работа «Получение изображения с помощью собирающей линзы»	Отработать понятие «преломление света, изменение фокусского расстояния собирающей линзы, построение изображений в линзах».	Наблюдать физические явления, строить и получать изображение предмета в линзах.
62	7	Глаз и зрение	Объяснение нового материала	Сравнивать глаз и фотография, анализировать результаты сравнения, обобщать их

Продолжение табл.

№ урока	Темы уроков	Тип урока	Цели урока	Формируемые умения. Основные понятия	Демонстрация опыта	Лабораторная работа	Домашнее задание
63	8 Оптические приборы	Комбинированный	Отработать понятия «правило» линий распределения света, отражение света, закон отражения света, преломления света.	Сравнивать лупу, микроскоп, телескоп, анализировать результаты сравнения, обобщать их			§ 44, упр. 41 № 1—4.
64	9 Дисперсия света	Комбинированный	Раскрыть и отработать понятие «дисперсия света».	Наблюдать дисперсию света, сравнивать, анализировать, обобщать			§ 45, упр. 42 № 1—4. Зад. к § 45.
65	10 Подготовка к итоговой контрольной работе	Обобщающе-повторяющий		Отработать понятия «масса, плотность, давление, выталкиваемая сила, закон отражения света, преломление света, измерение фокусного расстояния собирающей линзы, дисперсия света».			§ 26—45

66	11	Контроль-ная работа	Контроль знаний
			Проверить умения: решать задачи, проводить наблюдение, делать расчеты, выводы, строить и читать графики, усвоение таких понятий как прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света, преломление света, измерение фокусного расстояния собирающей линзы
67 — 68	Резерв времени		Оставлен в распоряжении учителя, который по своему усмотрению использует их для изучения материала параграфов со звездочкой (т.е. не обязательный для изучения в 7 классе). Либо это время учитель использует для решения задач, дополнительную обработку основного материала и т.п.

ПРИМЕРНОЕ ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С МЕТОДИЧЕСКИМИ РЕКОМЕНДАЦИЯМИ

Введение

Образовательно-развивающие цели темы: осуществить глубокую мотивацию изучения физики; продолжить, начатое на уроках естествознания, формирование о природе, ее изменениях (явлениях), об изучении физических явлений с помощью наблюдений и опытов; познакомить с методами науки (теоретическим и экспериментальным), некоторыми понятиями, которыми оперирует физика, оборудованием, которым они будут пользоваться при изучении физики.

Воспитательные цели: воспитание патриотизма и интернационализма (отметить роль русских ученых и ученых других стран в развитии физики и техники), раскрытие роли физики в развитии техники и роли техники в повышении производительности труда.

Урок 1 (1). Что изучает физика. Физика и ее методы.

Наблюдение и опыт

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: раскрыть такие понятия как экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, гипотеза, метод моделирования.

Формируемые умения: наблюдать физические явления и проводить физические опыты.

Оборудование: электрофорная машина, суптанчики, стеклянная палочка, кусочек ватки, трансформатор, источник постоянного тока, лампочки, реостат, ключ, полосовой магнит, прибор Ленца, сосуд с водой, пустой сосуд, стеклянная трубочка.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент	3
2	Беседа	26
3	Демонстрации	5
4	Фронтальные опыты	10
5	Домашнее задание	1



Организационный момент



Содержание нового материала

Объекты окружающего мира, природа, изменения в природе, цель науки физики, физические явления, величины, понятия, модели, законы, теории, гипотезы, учёные-физики, их вклад в науку, физические термины (физическое тело, вещества, материя, явление, закон).

Физика изучает физические явления (механические, тепловые, электрические, магнитные, оптические, атомные), происходящие с объектами материального мира, и физические свойства этих объектов.

Цель науки физики — открыть законы, которые связывают между собой различные физические явления, происходящие в природе, найти связь и причины явлений.

Эксперимент является источником познания и критерием истинности полученных знаний.

Физическое явление — любое изменение, происходящее в природе. Для того чтобы описывать физические явления и свойства тел, вводят физические понятия, которые составляют язык науки — физики.

Если связь между величинами носит устойчивый характер, т.е. повторяется в экспериментах, то ее называют физическим законом.

Теория — это замкнутая система понятий, принципов и законов, позволяющих достаточно полно описывать определенный круг явлений.

Все теории: и фундаментальные, и частные имеют одинаковую структуру. Они состоят из основания, ядра, следствий и интерпретации.

Обобщенную и систематизированную совокупность физических знаний об окружающем мире называют физической картиной мира. Физическая картина мира — это по существу идеальная модель природы, включающая в себя общие понятия, гипотезы и принципы физики и характеризующая определенный этап ее развития.

Мысленные опыты, моделирование — одна сторона научного метода. Другая его сторона — это выдвижение обоснованных гипотез, получение из них теоретических следствий, их экспериментальная проверка.

Материя — все то, что существует реально, независимо от нас, наших органов чувств, то, что мы можем воспринимать с помощью органов чувств непосредственно или используя приборы.

Вещество — это то, из чего состоят все предметы.
Под физическим телом понимается любой предмет.
Содержание нового материала раскрывается учителем методом беседы, которая сопровождается демонстрациями.



Демонстрации

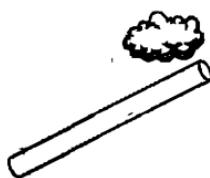


Рис. 1

1. Парение ватки над заряженной палочкой. Стеклянную палочку заряжают трением о шелковую тряпочку. Касаются ею кусочка ватки, ватка прилипает к ней. Стряхивают ватку с палочки и, не касаясь ватки, держат палочку под ваткой. Ватка парит над палочкой (рис. 1).

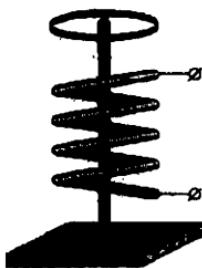


Рис. 2

2. Опыт Фуко.

Катушку трансформатора надевают на сердечник. Пропускают по ней ток. На сердечник надевают алюминиевое кольцо. Кольцо парит над сердечником (рис. 2).

3. Искра между кондукторами электрофорной машины. (Модель молнии.)
На электрофорной машине получают искру (рис. 3).

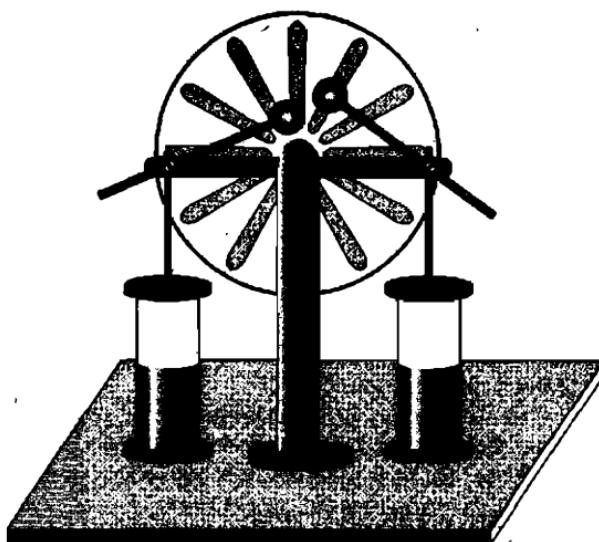


Рис. 3

4. Опыт Ленца.

При демонстрации отмечается, что при внесении магнита в целое кольцо, оно от магнита отталкивается, при вынесении — притягивается, а с разрезанным кольцом этого не происходит (рис. 4).

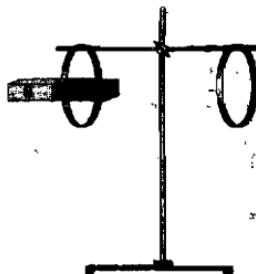


Рис. 4



Фронтальные опыты

Затем учитель предлагает школьникам провести фронтальные опыты, чтобы наблюдать некоторые физические явления. Предлагаемые опыты оформлены в виде заданий для работы в классе в рабочей тетради (Р.Д. Минькова. Рабочая тетрадь по физике к учебнику А.И. Иванова и Р.Д. Миньковой «Физика. 7», М.: АСТ: Астрель, 2009.)

Опыт 1. Перенос жидкости из одного сосуда в другой.

Цель опыта: найти способ переноса жидкости из одного сосуда в другой, не касаясь этих сосудов.

Опыт 2. Перенос 10 порций жидкости (сравнение результата по объему и времени).

Цель опыта: научиться переносить жидкость из одного сосуда в другой.

Опыт 3. Определение объема порции воды, переносимой при помощи стеклянной трубки из одного сосуда в другой.

Цель опыта: познакомиться со способом определения физических параметров тел малых размеров.

Закрепление пройденного материала

1. Что изучает физика?
2. Почему физика позволяет человеку занять главное положение среди живых организмов?
3. Как взаимодействуют физика и техника?
4. Верно ли утверждение «Физика является фундаментом, основой всех естественных наук?»
5. С какими наиболее общими физическими понятиями вы познакомились на первом уроке физики?
6. Из приведенных слов выберите те, которые указывают на физическое тело:

А) дом Б) метр В) железо Г) термометр

7. Из приведенных слов выберите те, которые указывают на вещество:

А) дом Б) метр В) железо Г) термометр

8. Что такое опыт? Для чего ученые ставят опыты, или эксперименты?



Основные выводы урока

1. Изменения, происходящие в окружающем нас мире, называются явлениями природы.

2. Всякое изменение в природе происходит закономерно.
3. Физика изучает законы природы, объясняет различные природные явления, находит связи между ними.
4. Понять физическое явление означает найти связь между определенными величинами.
5. Основа научного метода познания — наблюдение изучаемого явления или процесса, постановка опыта (или эксперимента), анализ результатов, выдвижение гипотезы, построение теории, проверка теории опытом.
6. Физика, как и все естественные науки, пользуется теоретическим и экспериментальным методами.

Домашнее задание

Введение, § 1.

Выполните задания 3, 4, 5 в рабочей тетради* на с. 8—9.

Проделать опыт 4. Определить толщину листа бумаги в учебнике физики.

Цель опыта: научиться определять размеры малых тел.

Инструкция для учащихся.

Возьмите 10 листов учебника, измерьте их толщину. Полученный результат опыта запишите в таблицу.

Таблица результатов измерения толщины одного листа

Толщина листов, мм	Число листов	Толщина одного листа, мм

Методические рекомендации

Очень полезно на первом уроке не только показать эффективные демонстрации, но и предложить ученикам поработать с приборами самим.

При проведении фронтальных опытов учитель может дать готовую инструкцию их проведения, а может обсудить с учениками ход проведения опыта и выработать алгоритм их действий совместно. Второй подход предпочтительнее.

Опыт 1. Перенос жидкости из одного сосуда в другой.

Для выполнения опыта потребуются сосуд с водой, пустой сосуд, размером поменьше, и стеклянная трубка. Предложить ученикам перенести воду из одного сосуда в другой, не касаясь их.

Инструкция для учащихся.

1. Расположите перед собой сосуд с водой. Рядом — пустой сосуд.

* Р.Д. Минькова. Рабочая тетрадь по физике к учебнику А.И. Иванова и Р.Д. Миньковой «Физика. 7». — М.: АСТ: Астрель, 2009.

2. Возьмите в руки стеклянную трубку и опустите один ее конец в воду.

3. Закройте верхнее отверстие трубки пальцем и медленно поднимите ее из воды.

4. Поднесите трубку с водой к пустому малому сосуду и откройте отверстие трубки, приподняв палец. Вода выльется из трубки. Цель достигнута.

Вывод. Для переноса жидкости из одного сосуда в другой, не касаясь этих сосудов, можно воспользоваться стеклянной трубкой. Для этого, взяв в руки один конец стеклянной трубки, ее надо опустить в воду. Другой конец трубки закрыть пальцем и вынуть трубку из воды.

Затем выполняется следующий опыт.

Опыт 2. Перенос 10 порций жидкости (сравнение результата по объему и времени).

Цель опыта: научиться переносить жидкость из одного сосуда в другой.

В дальнейшем ученикам пригодится этот навык.

Ученикам известно, как можно выполнить этот эксперимент. Однако его надо выполнить как можно быстрее. При этом надо перенести по возможности больше воды.

Инструкция для учащихся.

1. Расположите перед собой стакан с водой и рядом — пустой.

2. Возьмите в руку стеклянную трубку, закройте один ее конец пальцем этой же руки, и свободный конец трубки погрузите в воду на максимально возможную глубину.

3. Откройте отверстие трубки, убрав палец, и внимательно следите за подъемом жидкости в трубке.

4. Как только жидкость поднимется на максимальную высоту, закройте пальцем отверстие и поднимайте трубку с водой из сосуда с водой. Не пропустите этот момент.

5. Расположите трубку с водой над пустым стаканом и откройте отверстие трубки, убрав палец. Вода выльется из трубки в пустой стакан.

Повторите опыт еще 9 раз. Содержимое стакана с 10 порциями воды вылейте в мензурку и определите объем перенесенной жидкости.

Выход. Для более быстрого переноса воды из одного сосуда в другой надо взять стеклянную трубку в руку, один конец трубки закрыть пальцем и погрузить трубку в воду как можно глубже. Открыть верхнее отверстие трубки и сразу же закрыть. Вынуть трубку из воды и перенести воду в пустой сосуд.

Опыт 3. Определение объема порции воды, переносимой при помощи стеклянной трубы из одного сосуда в другой.

Инструкция для учащихся.

1. Определите объем 10 порций воды, как это вы делали в опыте 2:
2. Полученный результат разделите на число переносов (по заданию их может быть 10).
3. Определите объем одной переносимой порции.

На этом уроке учитель предъявляет материал значительно более широкий, чем требует Образовательный минимум, но спрашивать весь его не следует, он предъявлен для расширения взглядов учащихся на мир (например, физическая картина мира и т.п.).

Проверяя усвоение материала урока, полезно обсудить с учениками следующие вопросы.

1. Что изучает физика?

2. Почему физика позволяет человеку занять главное положение среди живых организмов?

3. Как взаимодействуют физика и техника?

4. Верно ли утверждение «Физика является фундаментом, основой всех естественных наук?»

5. С какими наиболее общими физическими понятиями вы познакомились на первом уроке физики?

Затем можно дать ученикам заранее приготовленные листочки с вопросами или записать их на доске по вариантам. Ученики либо обводят в кружок правильный ответ, если задание на доске.

Вариант 1.

1. Из приведенных слов выберите те, которые указывают на физическое тело:

A) дом B) метр В) железо Г) термометр

Вариант 2.

7. Из приведенных слов выберите те, которые указывают на вещество:

A) дом B) метр В) железо Г) термометр

Урок 2 (2). Измерение физических величин.

Погрешность измерения

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, погрешность измерения.

Формируемые умения: наблюдать физические явления, измерять физические величины, рассчитывать погрешности измерения.

Оборудование: линейка, мензурка, термометр, секундомер.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания Опрос	6
2	Беседа	10
3	Демонстрации	8
4	Фронтальные опыты	20
5	Домашнее задание	1

Ход урока

-  **Проверка домашнего задания. Опрос**
1. Что изучает физика?
 2. Каких ученых-физиков вы знаете? Каков их вклад в науку?
 3. Какие физические термины вы знаете?
 4. Что вы знаете о гипотезе? Модели?
 5. Почему наблюдение является одним из главных методов исследования природных явлений? Проводили ли вы когда-нибудь наблюдения, что вы наблюдали?
 6. Что такое опыт? Для чего ученые ставят опыты, или эксперименты?
 7. Объясните, чем эксперимент отличается от наблюдения?

 **Содержание нового материала**
Наблюдения, опыты, физические величины и способы их измерения, физические приборы, пределы измерения прибора, цена деления, погрешность измерения, роль физики в создании техники, влияние техники на развитие физики.

Особый класс понятий составляют понятия о физических величинах или просто физические величины. Физическими величинами называют количественные характеристики свойств тел или процессов, которые могут быть измерены на опыте.

Под измерением понимают сравнение данной величины с однородной величиной, принятой за единицу. В процессе измерения получают значение физической величины, под которым понимают числовое значение и соответствующую единицу величины.

Прямые измерения — это такие измерения, при выполнении которых значение физической величины получают непосредственно с помощью прибора.

Косвенные измерения — это такие измерения, при выполнении которых значение физической величины получают в результате математических действий над значениями величин, полученных при прямых измерениях.

Для измерения величин используются физические приборы. Приборы имеют шкалу. Пределами измерения шкалы называют минимальное ее значение и максимальное. Расстояние между ближайшими штрихами прибора называется ценой деления.

Для определения цены деления нужно найти два ближайших штриха шкалы, около которых написаны числовые значения. Затем из большего значения вычесть меньшее и полученное число разделить на число делений, находящихся между ними.

Международная система единиц измерения (СИ) строится на семи основных единицах измерения: единицы длины, массы, времени, силы электрического тока, температуры, силы света, количества вещества.

Международные эталоны каждой из основных величин СИ — это сложные технические устройства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи размеров эталонов.



Демонстрации

Содержание нового материала сопровождается демонстрациями.

1. Приборы для измерения длины. (Линейка, мерная лента, рулетка и т.д.)
2. Приборы для измерения времени. (Часы — солнечные, водяные, песочные, механические, электронные, секундомер.)
3. Прибор для измерения объема. (Мензурка с водой.)
4. Прибор для измерения температуры. (Различные виды термометров.)

План изучения прибора. (См. с. 11—12)

- 1) Название и назначение прибора.
- 2) Внешний вид и отличительные признаки прибора.
- 3) Принцип действия прибора.
- 4) Схема устройства прибора (его основные части, их назначение).
- 5) Правила пользования прибором.
- 6) Область применения прибора.

Фронтальные опыты

1. Измерение длины.
2. Измерение времени.
3. Измерение объема.
4. Измерение температуры.



Основные выводы урока

1. Физической величиной называется количественная характеристика свойств тела или физических явлений.

2. Физические приборы — это устройства, служащие для изучения физических явлений и, в частности, для измерения величин.

3. Расстояние между ближайшими штрихами называется делением шкалы.

4. Расстояние между ближайшими штрихами шкалы, выраженное в единицах измеряемой величины, называют ценой деления.

5. Погрешностью называют отклонение результата измерения от истинного значения величины.

6. Чем меньше цена деления прибора, тем больше точность измерения.

7. Инструментальная погрешность, как правило, равна половине цены деления прибора.

Домашнее задание

§ 2, 3 упр. 1 № 1, 2 на стр. 22.

Выполнить задания в рабочей тетради на с. 10—11.

Выполнить практическое задание. Определить пределы измерения и цену деления измерительных приборов, которые есть у учащихся дома.

Цена деления: термометра, пружинных весов, барометра, мерного стакана, часов. Результаты записать в тетрадь.

Методические рекомендации

Этот урок авторы рекомендовали провести перед изучением § 12. Но многие учителя просили перенести его вперед, т. к. привыкли давать его вторым или третьим. Поэтому учителю предлагается решать самому, когда провести этот урок.

При проведении демонстраций приборов следует показать на одном приборе, каковы его пределы измерения, какова цена деления. Сделав измерение, показать какова погрешность этого измерения. Проводя демонстрации со следующим прибором, пределы, цену деления и погрешность измерения следует обсудить с учениками.

При проведении фронтальных опытов подготовить учеников к выполнению лабораторной работы.

Урок 3 (3). Лабораторная работа «Определение объема тела»

Тип урока. Лабораторная работа.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, погрешность измерения.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент. Беседа	4
2	Лабораторная работа	40
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент. Беседа



Лабораторная работа

Выполнить лабораторную работу «Определение объема тела», согласно инструкции, данной на с. 205 учебника (рабочая тетрадь — с. 11—12).

Цель работы: научиться пользоваться измерительными приборами.

Оборудование: линейка, стальной и алюминиевый бруски и цилиндры, мензурка, стакан с водой.

По завершении выполнения лабораторной работы учащиеся должны ответить на вопросы:

1. Какими приборами вы пользовались для определения размеров тела?

2. Какова цена деления этого прибора?

3. Какую минимальную величину можно измерить этим прибором?

4. Какую максимальную величину можно измерить этим прибором?

5. Сколько измерений надо сделать, чтобы точнее измерить объем тела?

6. Как определить абсолютную погрешность измерения? Чему она равна?

7*. Как определить относительную погрешность измерения? Чему она равна?



Домашнее задание

Выполнить задания 2, 3 в рабочей тетради на с. 12—13.



Методические рекомендации

При проведении лабораторной работы использовать умения учащихся пользоваться измерительными приборами: линейкой и мензуркой. Приобретенными навыками на предыдущем уроке и при выполнении домашнего задания.

При выполнении лабораторной работы ученики должны научиться без затруднений, находить пределы измерения измерительного прибора, его цену деления и абсолютную ошибку измерения.

Образовательно-развивающие цели темы: сформировать четкие представления о механическом движении, его характеристиках (траектория, путь, скорость, ускорение), причинах его вызывающих (взаимодействие), силе, массе, плотности, первом, втором, третьем законах Ньютона, законе всемирного тяготения, давлении, атмосферном давлении, законах Паскаля и Архимеда, о причинно-следственных связях.

Воспитательные цели: показать объективность проявления законов физики в быту и технике, показать роль механизации производства в повышении производительности труда, улучшении условий жизни человека.

ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ

Образовательно-развивающие цели темы: сформировать четкие представления о механическом движении, его характеристиках: траектория, путь, скорость, ускорение.

Воспитательные цели: показать объективность проявления законов физики в быту и технике, показать роль механизации производства в повышении производительности труда, улучшении условий жизни человека.

Урок 4 (1). Механическое движение. Его относительность

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, относительность движения, материальная точка.

Формируемые умения: моделировать (материальная точка), работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: линейка, секундомер, самодвижущаяся тележка, источник тока, флаги (3 шт.).

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	6
2	Беседа	23
3	Демонстрации	5
4	Фронтальный опыт, решение задач	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Физические величины.
2. Измерение физических величин. Цена деления, пределы и погрешность измерения.

Формирование основных понятий, явлений, законов осуществляется с использованием обобщенных планов (см. с. 11–12).

При изучении физических величин учитель может пользоваться данным планом при изложении нового материала, а ученики — при ответе.

План изучения физической величины.

- 1) Какое свойство (качество) физических тел (явлений) характеризует данная величина?
- 2) Определение величины.
- 3) Формула, выражающая связь данной величины с другими (для производных величин).
- 4) Классифицирующий признак (скалярная или векторная величина, размерная или безразмерная, постоянная).
- 5) Единицы измерения величины.
- 6) Способы измерения величины.
- 7) Приборы, измеряющие данную физическую величину.

3. Проверка выполнения практического задания — «Определить пределы измерения и цену деления измерительных приборов, которые есть у учащихся дома». Цена деления: термометра, пружинных весов, барометра, мерного стакана, часов.



Содержание нового материала

Определение механического движения, относительность движения, система отсчета.

Выделяют три части механики: кинематика, динамика, статика.

В кинематике не ставится вопрос о причинах движений. В этом разделе рассматриваются различные виды движений, классифицируют их по разным признакам, вводят физические величины, характеризующие движения, их свойства.

Механическим движением называется процесс изменения положения тела относительно какого-либо другого тела, выбранного за тело отсчета.

Материальная точка — это модель реального тела, размерами которого в данном случае пренебрегают. Материальная точка имеет массу.

Тело отсчета — это тело, относительно которого определяется положение остальных тел.

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями и фронтальным опытом.



Демонстрации

1. Относительность механического движения.

А. Наблюдение механического движения.

Цель опыта: наблюдать механическое движение тел.

Б. Относительность механического движения

Цель опыта: наблюдать относительность покоя и движения тел.

Оборудование: стальной и алюминиевый цилиндры, большой и малый деревянные бруски (рис. 5).

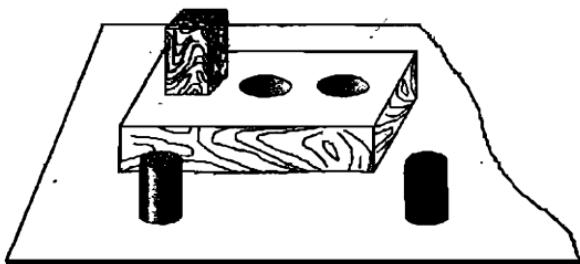


Рис. 5

1. Необходимо расположить на столе на некотором расстоянии друг от друга (на расстоянии около 30 см) алюминиевый и стальной цилиндры.

2. Около алюминиевого цилиндра поместить большой деревянный брускок, на котором находится алюминиевый брускок.

3. Далее следует перемещать большой деревянный брускок.

4. Какие тела находятся в движении при перемещении большого деревянного бруска?

5. Демонстрируя относительность движения, подчеркните, что за тело отсчета можно принять, как и неподвижные тела, так и движущиеся.

Повторив эксперимент еще раз, учащимся следует ответить на вопрос: «Какие тела движутся относительно алюминиевого бруска, а какие покоятся?»



Решение задач

Решение задач № 2, 4 из упр. 2 на стр. 27 учебника.



Основные выводы урока

1. Физическим телом называют любой предмет, состоящий из вещества.

2. Тело отсчета — это тело, относительно которого определяют положение других тел.

3. Механическое движение — это изменение положения тела с течением времени относительно тела отсчета.



Домашнее задание

§ 4, упр. 2 № 1, 3, 5 на с. 27 учебника. Задания 1, 2 на с. 27 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 16.
Проделать опыты.

Опыт 1. Для выполнения опыта ученикам необходимо провести подготовительную работу по изготовлению установки. На полоске бумаги шириной 2 см нарисовать шкалу линейки длиной 20 см, а на полоске бумаги шириной 1 см нарисовать шкалу линейки длиной 4 см. Шкалы наклеить с помощью скотча или kleющейся ленты на внешнюю сторону прозрачной бутылки (большую) и внешнюю сторону флакончика (маленькую) (рис. 6).

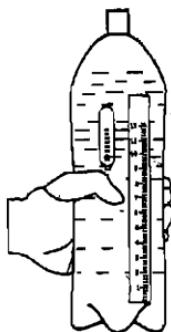


Рис. 6

Заполнить прозрачную бутылку, на которую наклеена шкала, водой до горловины, а в медицинский флакончик, тоже с наклеенной шкалой, залить $\frac{1}{5}$ часть объема его полости.

Наклонить бутылку так, чтобы вода подошла к горловине, но не вытекала из емкости. После этого быстро опустить в емкость с водой медицинский флакончик, так чтобы горловина флакончика входила в воду прозрачной бутылки.

Результатом этих действий должно быть следующее: медицинский флакончик будет плавать на поверхности воды в емкости, частично погруженный в нее (примерно $\frac{1}{10}$ часть его объема будет находиться над поверхностью воды).

Легко сдавив бутылку в ее средней части, как показано на рис. 6, ученики смогут наблюдать погружение флакончика на дно бутылки. В процессе выполнения эксперимента и наблюдения за ним необходимо отмечать, относительно чего флакончик движется (это может быть крышка бутылки и ее дно) и почему.

Опыт 2. Наблюдение механического движения.

Цель опыта: наблюдать относительность движения тела, находить тела отсчета, определять по конкретным признакам механическое движение тела.

Легко сдавив бутылку в ее средней части, как показано на рис. 6, ученики указывают тело отсчета, относительно которого флакончик: а) движется, б) покоятся.

При выполнении задания (а) ученики могут указать на дно или горловину сосуда. При обобщении их выводов необходимо заострить внимание на том, что о движении флакончика можно судить по изменению его положения относительно дна или горловины пластмассовой бутылки.

Сложнее с заданием (б), где ученики должны отметить, что относительно шкалы, нанесенной на стенке флакончика, он покоятся, ибо не наблюдается изменение положения флакончика относительно этой шкалы. Однако проделанная ранее работа позволяет правильно сформировать у учащихся представление о телах отсчета.

Проверяя выполнение задания, полезно обсудить следующие вопросы.

— По какому признаку вы судите об изменении положения флакончика?

— По какому признаку вы судите о том, что положение флакончика не меняется?

С какими физическими телами вы работали в опыте?



Методические рекомендации

Вводя понятие о движении, особое внимание следует уделить его относительности. Полезно подобрать примеры таким образом, чтобы учащиеся легко переходили от одного тела отсчета к другому. Для этого нужно подобрать примеры двух движущихся одновременно тел и вначале принять за тело отсчета одно из движущихся тел, а затем другое, и лишь после этого привести примеры привычно неподвижных тел относительно земли.

Можно считать, что цель — сформировать понятие относительности движения — достигнута, если учащиеся смогут без внутреннего напряжения привести примеры движения столба, здания, горы относительно других тел.

При проведении опыта «Относительность механического движения», дать учащимся следующую инструкцию:

1. Расположите на столе на некотором расстоянии друг от друга (на расстоянии около 30 см) алюминиевый и стальной цилиндры.

2. Около алюминиевого цилиндра поместите большой деревянный брускок, на котором находится второй алюминиевый брускок (рис. 7).

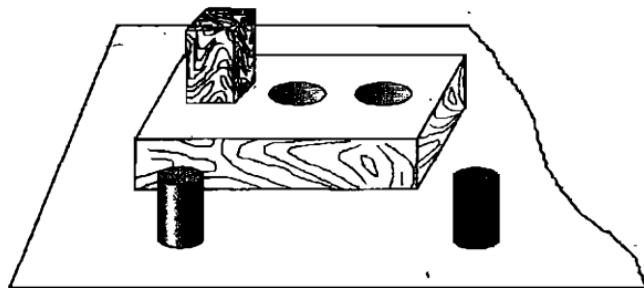


Рис. 7

3. Перемещайте деревянный бруск.
4. При перемещении бруска найдите ответ на вопрос: «Какие тела находятся в движении при перемещении деревянного бруска?»
5. Проведите эксперимент еще раз и ответьте на вопрос: «Какие тела движутся относительно алюминиевого бруска, а какие покоятся?»

Для усиления мотивации изучения материала следующих уроков полезно предложить ученикам дома проследить за движением какого-либо тела и описать это движение. Такое задание позволит ученикам выявить недостаточность знаний и умений для описания движения в точных терминах. Задание должно быть достаточно общим (без конкретизации), чтобы обеспечить многовариантность наблюдений и описаний. На основе анализа результатов выполненного задания формулируется необходимость точных определений физических понятий и терминов, единых для всех людей, занимающихся наукой.

Урок 5 (2). Система отсчета

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, относительность движения, система отсчета, материальная точка.

Формируемые умения: моделировать (материальная точка), работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: линейка, пластмассовая бутылка с водой и шкалой, флакончик с водой (поплавок).

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	5
2	Беседа	23
3	Фронтальные опыты	11
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

Механическое движение, его относительность.

При изучении какого-либо физического явления учитель может пользоваться предлагаемым планом, а ученики — при ответе.

План изучения физического явления.

- 1) Физическое явление (или его определение).
- 2) Условия, при которых наблюдается или протекает явление.
- 3) Сущность явления (объяснение его на основе известных научных теорий).

4) Связь данного явления с другими явлениями.

5) Примеры использования явления на практике.

6) Примеры вредного действия явления на технические установки, созданные человеком, и на окружающую среду и способы предупреждения его.

2. Проверка результатов проведения опыта «Наблюдение механического движения».

— По какому признаку вы судите об изменении положения флакончика?

— По какому признаку вы судите о том, что положение флакончика не меняется?

План изучения физического опыта.

1. Цель (основная идея постановки опыта).
2. Когда и кем был впервые поставлен.
3. Схема опыта.
4. Оборудование, используемое в опыте.
5. Воспроизведение опыта в лабораторных исследованиях.
6. Выводы из опыта.

Содержание нового материала

 Именованные числа, определяющие положение тела в пространстве, называются координатами этого тела.

Система отсчета состоит из тела отсчета, системы координат, связанной с этим телом, и часов.

Всякое движение — это изменение положения тела относительно тела отсчета с течением времени.

Изложение нового материала сопровождается фронтальными опытами.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Определение положения тела на плоскости.

Цель опыта: научиться определять положение тел на плоскости.

Ответить на вопросы.

- Что в данном опыте принято за тело отсчета?
- Как называются результаты измерения по оси OX ? По оси OY ?
- Можно ли сказать, что вы определили положение тела на плоскости?

Опыт 2. Определение координаты медицинского флакончика, находящегося в бутылке с водой.

Цель опыта: научиться определять положение медицинского флакончика в бутылке с водой.

Ответить на вопросы.

— Можно ли сказать, что вы определили положение тела в бутылке?

— Что вы приняли за тело отсчета? В пункте 2, в пункте 3?

— Как называются числа, полученные вами в пунктах 2 и 3?

— С какими физическими телами вы работали в этих опытах?



Решение задач

Решение задач № 3, 4 из упр. 3 на с. 30 учебника.



Основные выводы урока

1. Для определения положения тела необходима система отсчета.
2. Система отсчета состоит из тела отсчета, системы координат, связанной с этим телом, и часов.
3. Система координат может быть прямоугольной, криволинейной, угловой.



Домашнее задание

§ 5, упр. 3 № 1, 2 на с. 30 учебника.

Задания 1, 3 с. 30 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 18—19.



Методические рекомендации

Выполняя опыт «Определение положения тела на плоскости», ученики должны расположить физическое тело на поверхности стола (рис. 8), приняв ребро стола вдоль его длины за ось OX , а ребро стола вдоль его ширины за ось OY .

Измерить расстояние от тела до края стола по оси OX и записать в тетрадь результат измерения (OX). Измерить расстояние от тела до края стола по оси OY и записать в тетрадь результат измерения (OY). Ответить на вопросы.

— Что в данном опыте принято за тело отсчета?

— Как называются результаты измерения по оси OX ? По оси OY ?

— Можно ли сказать, что вы определили положение тела на плоскости?

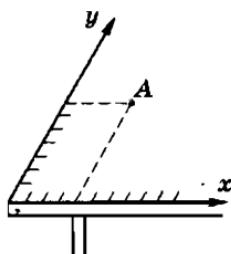


Рис. 8

Проделывая опыт «Определение координаты медицинского флакончика, находящегося в бутылке с водой», ученики должны нажать на стенки бутылки с водой, установить флакончик в определенном положении (рис. 9), указать координату флакончика относительно горловины бутылки, указать координату флакончика относительно дна бутылки.

Ответить на вопросы.

— Можно ли сказать, что вы определили положение тела в бутылке?

— Что вы приняли за тело отсчета? В пункте 2, в пункте 3?

— Как называются числа, полученные вами в пунктах 2 и 3?

— С какими физическими телами вы работали в этих опытах?

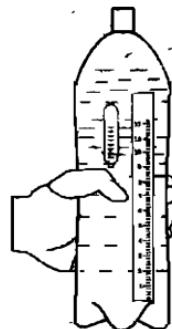


Рис. 9

Урок 6 (3). Траектория и путь

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, относительность движения, система отсчета, материальная точка, траектория, путь.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: линейка, пластмассовая бутылка с водой и шкалой, флакончик с водой (поплавок).

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	5
2	Беседа	23
3	Демонстрации	5
4	Фронтальный опыт	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

- Система отсчета.
- Могут ли координаты тела быть отрицательными?
- Достаточно ли двух координат, чтобы определить положение ручки на столе?



Содержание нового материала

Траектория движения материальной точки — это воображаемая линия, по которой движется материальная точка. Форма траектории зависит от выбора тела отсчета.

Путь — это длина части траектории между начальным и конечным положением точки на ней (определение, формула, единица, способ измерения, прибор, измеряющий путь).

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями и фронтальными опытами.



Демонстрации

Траектория движения мела на доске.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Траектория движения флакончика, находящегося в бутылке с водой, его путь.

Цель опыта: наблюдать траекторию движения тел, научиться определять путь.

Нарисовать траекторию флакончика при погружении и при вскрытии, определить путь, пройденный флакончиком при погружении, определить путь флакончика при вскрытии.

Опыт 2. Траектория движения частиц марганцовки в воде.

Цель опыта: наблюдать траекторию движения тел (частиц марганцовки).

Ответить на вопрос: «На каком основании можно судить о движении частиц марганцовки?»



Решение задач

Решение задач № 1 и 2 из упр. 4 учебника на с. 34 учебника.



Основные выводы урока

1. Термин — это слово, о значении которого договорились.

2. Траектория — это воображаемая линия, вдоль которой двигалось тело.

3. Путь — это длина траектории.

4. Минимальный промежуток времени, через который тело повторяет свое движение, часто называют периодом.



Домашнее задание

§ 6, упр. 4 № 3, 4 на с. 34 учебника.

Задание 1, с. 34, задания 2, 3 с. 35 учебника. Проделать опыт «Траектория движения частиц марганцовки в воде». (Опыт выполняется вместе со взрослыми.)

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 20—22.



Методические рекомендации

При введении понятия траектория полезно подчеркнуть, что она является воображаемой линией. Это впоследствии поможет понять материальность различных явлений окружающего мира, например, электрического поля.

При проведении опыта «Траектория движения флакончика, находящегося в бутылке с водой, его путь», учащиеся должны легким нажатием на боковые стенки бутылки добиться погружения флакончика на дно бутылки. Нарисовать траекторию флакончика при погружении, ослабляя действие на стенки флакончика, добиться его вскрытия. Нарисовать траекторию флакончика при вскрытии, определить путь, пройденный флакончиком при погружении, определить путь флакончика при вскрытии.

При проведении опыта «Траектория движения частиц марганцовки в воде», учащиеся должны стеклянной палочкой коснуться марганцовки (если марганцовки будет много, то опыт не получится), погрузить кончик стеклянной палочки в пробирку с водой и проследить движение частиц.

Учащиеся должны ответить на вопрос: «На каком основании можно судить о движении частиц марганцовки?»

Полезно остановиться на понятии длины траектории, способах ее измерения. Подчеркнуть, что путь выражается именованным числом. При закреплении материала урока полезно решить задачи № 1 и 2 из упр. 4 учебника на с. 34 учебника.

Урок 7 (4). Скорость тела. Равномерное и неравномерное движение

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, относительность движения, система отсчета, траектория, скорость, равномерное и неравномерное движение.
Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать расчеты, выводы.

Оборудование: линейка, секундомер, самодвижущаяся тележка, источник тока, флагги.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	10
2	Беседа	24
3	Демонстрационный эксперимент	4
4	Фронтальные опыты	6
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Траектория и путь.
2. Является ли физическим термином слово «путь» в следующих фразах:
 - а) долгий путь к победе; б) наши пути расходятся; в) проя-дена половина пути; с) на вездеходе можно проехать по более короткому пути.
3. По какой траектории движется груз, подвешенный на нити, после толчка?
4. Бегун пробежал стометровку 10 раз. Какой путь пробежал спортсмен?



Содержание нового материала

Равномерное и неравномерное движение, прямолинейное и криволинейное движение, различия в равномерных движениях, скорость тела, средняя скорость неравномерного движения.

Прямолинейное движение — это такое движение, при котором траектория является прямой линией.

Криволинейное движение — это такое движение, при котором траектория является кривой линией.

Равномерным прямолинейным называется движение, при котором за любые равные промежутки времени тело проходит одинаковые пути.

Движение, при котором скорость тела на разных участках траектории различна, называется *неравномерным*.

Скорость в механике, одна из основных кинематических характеристик движения точки, величина векторная, определяется равенством $v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$. Единица измерения скорости м/с, скорость измеряется спидометром.

Скорость характеризует быстроту движения.

Скорость величина относительная, она зависит от выбора системы отсчета.

Среднюю скорость движения можно вычислить, разделив весь путь, проденный телом, на время, за которое этот путь пройден.



Демонстрации

1. Равномерное прямолинейное движение.
2. Неравномерное прямолинейное движение.
3. Криволинейное неравномерное движение.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Равномерное и неравномерное движение тел.

Цель опыта: на основе эксперимента получить представление о равномерном и неравномерном движениях.

Опыт 2. «Определение времени прохождения телом между двумя координатами Y_1 и Y_2 и его скорости».

Цель опыта: научиться определять время и скорость движения.

Решение задач.

- 
- Сравните скорости: 15 м/с и 36 км/ч.
 - Какой путь пройдет автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч за 10 с?
 - От школы до дома ученик прошел расстояние 600 м за 10 мин. С какой скоростью двигался ученик?

Основные выводы урока

- 
- Скорость характеризует быстроту и направление движения тела в данный момент времени.
 - Скорость измеряется в м/с (метр за секунду).
 - Вычислить скорость можно, разделив путь, пройденный телом за короткий промежуток времени, на это время.
 - Скорость изображается стрелкой. Скорость имеет числовое значение и направление.
 - Скорость тела зависит от выбора системы отсчета.
 - Равномерным прямолинейным называется движение тела, скорость которого постоянна.
 - Тело движется неравномерно или ускоренно, если меняется числовое значение или направление его скорости.
 - Среднюю скорость движения можно вычислить, разделив весь путь на время, за которое этот путь пройден.

Домашнее задание

- 
- § 7, упр. 5 № 1, 3, 4 на с. 39—40 учебника.
- Решить задачу. Какой путь пройдет пешеход за 4 ч, если за 0,5 ч он прошел 1 км?

Задания к § 6 на с. 35 и § 7 на с. 40 учебника.

Выполнить задания 3, 4 в рабочей тетради на с. 24—25.

Проделать опыт. Наблюдение погружения шариков в воде.

Цель опыта: сравнение скорости погружения шариков из различных материалов в воде.

Инструкция для учащихся.

- Заполните прозрачную бутылку водой.
- Сделайте шарики из фольги, пластилина, хлеба одинаковых размеров.
- Опустите их в бутылку с водой. Бутылку закройте крышкой.
- Когда шарики утонут, переверните бутылку вверх дном.
- Наблюдайте за скоростью погружения шариков.
- Сравните скорости падения шариков.
- Сделайте вывод.



Методические рекомендации

При демонстрации различных видов движения на тележку ставят капельницу (рис. 10). Под тележку кладут либо полоску стекла, либо лист бумаги размерами $100 \times 10 \times 15$ см. Затем приводят тележку в движение и измеряют расстояния между каплями. Проводят сравнение расстояний между каплями при равномерном и неравномерном движении. А также форму траектории при прямолинейном и криволинейном движении.

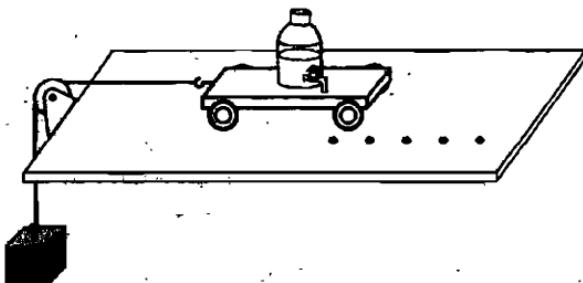


Рис. 10

Если в кабинете нет самодвижущейся тележки, ее можно заменить игрушечным автомобилем на батарейках или прибором по кинематике и динамике из практикума.

Для успешного осуществления опыта «Определение времени прохождения телом между двумя координатами Y_1 и Y_2 и его скорости», координаты Y_1 и Y_2 надо выбрать так, чтобы пройденный фланкончиком путь был около 8 см, причем одна координата должна находиться на 3—5 см ниже горлышка. (Рис. 9.) При выполнении этих условий легче среагировать на прохождение фланкончиком указанных координат. Этот опыт готовит учеников к проведению лабораторной работы № 2.

Урок 8 (5). Лабораторная работа «Определение времени прохождения тела между двумя координатами и его скорости»

Тип урока. Лабораторная работа.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, погрешность измерения.

Формируемые умения: наблюдать физические явления, измерять физические величины, время и скорость, рассчитывать погрешности измерения.

Оборудование: пластмассовая бутылка с водой и шкалой, фланкончик с водой (поплавок).

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент. Беседа	6
2	Выполнение работы	38
3	Домашнее задание	1

Ход урока

Ход урока



Организационный момент. Беседа



Лабораторная работа

Проделать лабораторную работу, согласно инструкции, данной на с. 206 учебника (рабочая тетрадь по физике с. 25—26).

Цель работы: наблюдать за движением тела, определять время движения и скорость тела.

Оборудование: пластмассовая бутылка со шкалой, секундомер или часы с секундной стрелкой, флакончик с водой (поплавок).

По завершении выполнения лабораторной работы учащиеся должны ответить на вопросы:

1. Каким прибором вы пользовались для определения времени движения поплавка?

2. Какова цена деления этого прибора?

3. Как минимальный промежуток времени можно измерить этим прибором?

4. Сколько измерений надо сделать, чтобы точнее измерить время движения и его скорость?

5. Как определить абсолютную погрешность измерения? Чему она равна?

6. Как определить относительную погрешность измерения? Чему она равна?



Домашнее задание

Повторить § 4—7.



Методические рекомендации

Лабораторную работу «Определение времени прохождения телом между двумя координатами Y_1 и Y_2 и его скорости» выполнять в соответствии с описанием в учебнике.

При ее проведении ученики могут испытывать затруднения, связанные с тем, что флакончик нельзя принять за материальную точку, т.е. пренебречь его размерами. Поэтому время прохождения флакончика между координатами должно фиксироваться от момента прохождения его горловиной начальной координаты Y_1 до момента прохождения его дном конечной координаты Y_2 . При этом пройденный флакончиком путь будет равен разности координат и длине флакончика $S = (Y_2 - Y_1) + L$.

Учащимся необходимо добиться погружения флакончика на дно бутылки, определив при этом время погружения флакончика и его путь. По формуле $v = \frac{S}{t}$ можно вычислить числовое значение скорости флакончика.

При проведении лабораторной работы использовать умения учащихся пользоваться измерительными приборами: линейкой и мензуркой, приобретенными на предыдущих уроках и при выполнении домашнего задания.

При выполнении лабораторной работы ученики должны научиться без затруднений находить пределы измерения измерительного прибора, его цену деления и абсолютную ошибку измерения.

Урок 9 (б). Расчет пути и времени движения

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия как механическое движение, относительность движения, система отсчета, траектория, скорость, путь.

Формируемые умения: умение решать задачи, делать расчеты, выводы.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Опрос	3
2	Решение задач	41
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Опрос

1. Приведите примеры механического движения тела, укажите тело отсчета.
2. Что подразумевают под телом отсчета, когда говорят: «Автомобиль двигался с большой скоростью»?

3. Двигается ли легкий воздушный шарик, уносимый ветром, относительно земли и относительно воздуха?

4. Двигается ли человек, сидящий в движущейся машине, если за тело отсчета принять пассажирское кресло?

5. Могут ли координаты тела быть отрицательными?

6. Достаточно ли двух координат, чтобы определить положение ластика на столе?

7. По какой траектории движется груз, подвешенный на нити, после толчка?

8. Какое движение называется равномерным и неравномерным?

9. Скорость, определение, обозначение, формула, единицы, прибор.

10. Приведите примеры равномерного прямолинейного движения, неравномерного прямолинейного движения, криволинейного неравномерного движения.



Решение задач

1. Сравните скорости: 10 м/с и 54 км/ч.

2. Парашютист с высоты 2400 м спустился за 10 мин.

Найдите среднюю скорость падения.

3. Поезд движется со скоростью 72 км/ч. Какой путь он пройдет за 30 с?

4. Два тела начали движение одновременно в одном направлении: первое со скоростью 20 м/с, второе — 10 м/с. Какое расстояние будет между телами через 20 с?

5. Скорость самого быстрого на суше животного, гепарда, достигает 120 км/ч. Как об этом узнали, если известно, что во время преследования добычи, он может пробежать не больше километра?

6. Первую половину пути из Москвы в Подольск автомобиль ехал со скоростью $v_1 = 80$ км/ч. Оставшийся путь 20 км из-за поломки пришлось ехать со скоростью 10 км/ч. Сколько времени двигался автомобиль из Москвы? С какой постоянной скоростью должен был двигаться велосипедист, чтобы преодолеть это расстояние за то же время, что и автомобиль?

7. Отправляясь в поход, туристы первые 20 км проехали на электропоезде за 15 мин, затем 10 км — на автобусе за 10 мин. Последние 5 км они прошли пешком за 1 час. С какой средней скоростью двигались туристы?



Домашнее задание

§ 8, упр. 6 № 1, 3, 4 на с. 48 учебника.

Выполнить задание 2, в рабочей тетради на с. 28.

Задачи.

1. Какой путь проползет улитка по стволу дерева за 5 минут, если ее скорость 0,1 мм/с?

2. Велосипедист движется со скоростью 10 м/с. Выразите эту скорость в км/ч.

3. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Выразите эту скорость в м/с.

Методические рекомендации

Начиная решение задач, необходимо требовать от учащихся полный развернутый ответ на вопрос задачи. Это приучает учащихся внимательно читать условие задачи, продумывать логику ее решения, оценивать достоверность полученного результата.

Задача № 5 является задачей с неполными данными. Такие задачи приучают учащихся думать, искать дополнительные данные самостоятельно, развивают их творчество. Если при своем ответе ребенок использует фразу «Если предположить, что..., то...», такой ответ следует оценить высоким баллом.

Не следует требовать решения задач повышенной трудности и заданий от учащихся, не интересующихся физикой. Но если такую задачу решил, он должен быть поощрен.

Количество задач дано больше, чем ученики всего класса могут решить за урок. Это сделано намеренно, чтобы учителя был запас задач для сильных учеников, для осуществления дифференцированного обучения учащихся.

Урок 10 (7). Изменение скорости. Ускорение

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия как механическое движение, относительность движения, система отсчета, траектория, скорость, ускорение, путь.

Формируемые умения: решать задачи, работать с приборами, проводить наблюдение, рассчитывать ускорения, делать выводы.

Оборудование: линейка, электронный секундомер, шарик, источник тока, прибор, изображенный на рис. 9.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания	5
2	Беседа	16
3	Демонстрационный эксперимент	6
4	Фронтальные опыты	9
5	Решение задач	8
6	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания

Проверка решения задач.

1. Какой путь проползет улитка по стволу дерева за 5 минут, если ее скорость 0,1 мм/с?

2. Велосипедист движется со скоростью 10 м/с. Выразите эту скорость в км/ч.

3. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Выразите эту скорость в м/с.



Решение задач

1. Муха летит со скоростью 4 м/с. Обгонят ли она трамвай, который движется со скоростью 12 км/ч?

2. Поднимаясь в гору, лыжник проходит путь, равный 3 км, со средней скоростью 5,4 км/ч. Спускаясь с горы со скоростью 10 м/с, он проходит 1 км пути. Определите среднюю скорость лыжника на всем пути.

3. Может ли спортсмен, бегущий 100 м за 10 с, обогнать велосипедиста, едущего со скоростью 18 км/ч?

4. Трактор за первые 5 минут проехал 600 м. Какой путь проедет трактор за 0,5 часа, двигаясь с той же скоростью?



Содержание нового материала

Переменное движение, равнопеременное движение, различия в равнопеременных (равноускоренных) движениях, ускорение.

Если меняется числовое значение или направление скорости, или то и другое, то движение будет переменным, ускоренным.

Движение, при котором скорость за любые равные промежутки времени изменяется одинаково, называется равнопеременным или равноускоренным.

Ускорение показывает, насколько изменяется скорость тела при равноускоренном движении за 1 секунду.

Ускорение определяется по формуле: $a = \frac{(v - v_0)}{t}$.

Ускорение измеряется в м/с² (в метрах в секунду (за секунду)).

При прямолинейном движении ускорение положительно, если скорость увеличивается, отрицательно, если скорость уменьшается.

Ускорение — векторная величина.

Содержание нового материала раскрывается учителем методом беседы, которая сопровождается демонстрацией и фронтальным опытом.



Демонстрация

1. Ускорение шарика при движении по наклонной плоскости.



Фронтальные опыты

- Опыт 1. Определение ускорения погружения флякончика на дно бутылки с водой.

Цель опыта: научиться определять ускорение тела.

- Опыт 2. Определение ускорения всплытия флякончика со дна бутылки на поверхность воды.

Цель опыта: научиться определять ускорение.



Решение задачи

Сколько времени продолжается разгон автомобиля, если он увеличивает скорость от 10 м/с до 20 м/с, двигаясь с ускорением 2 м/с²?



Основные выводы урока

1. Криволинейное движение всегда ускоренное.

2. Движение, при котором меняется числовое значение или направление скорости, или и то и другое одновременно, называется ускоренным

3. Движение, при котором скорость за равные промежутки времени изменяется одинаково, называется равноускоренным или равноускоренным.

4. Ускорение показывает, насколько изменяется скорость при равноускоренном движении за 1 секунду.

5. Ускорение определяется по формуле $a = \frac{(v - v_0)}{t}$.

6. Ускорение — это скорость изменения скорости.

7. Ускорение измеряется в м/с² (в метрах в секунду (за секунду)).

8. При прямолинейном движении ускорение положительно, если скорость увеличивается, при уменьшении скорости — отрицательно.



Домашнее задание

§ 9, упр. 7 № 2, 4, 5 на с. 48 учебника. Задание к § 8.

Выполнить задание 2, 3 в рабочей тетради на с. 29—30.

Задача.

1. Траектория движения Луны вокруг Земли — окружность. Что можно сказать о скорости движения Луны вокруг Земли?



Методические рекомендации

Опрос провести по карточкам, на которых напечатаны задачи 1—4. Задачи разного уровня сложности, рассчитаны на учеников с разной степенью развития и отношения к физике.

Введение понятия ускорения облегчится, если его вводить, опираясь на эксперимент демонстрационный и фронтальный. Тогда это сложное понятие становится доступным для усвоения учащимися.

Если есть возможность, то шарик на наклонной плоскости нужно заменить на тележку, чтобы убрать влияние момента инерции.

Когда ввели единицы ускорения на первом этапе, нужно писать $\text{м}/\text{с}^2$, но читать эту единицу, как метр в секунду (за секунду).

Опыт 1. Определение ускорения погружения флакончика на дно бутылки с водой.

Выполнение этого задания предусматривает отработку элемента учебного материала $S = \frac{a \cdot t^2}{2}$ ($v_0 = 0$).

Ученикам надлежит осуществить погружение флакончика в воде на дно бутылки, определив при этом время погружения флакончика до дна бутылки. Из приведенной выше формулы ученики могут выразить ускорение и определить его числовое значение:

$$S = \frac{a \cdot t^2}{2}, \text{ отсюда } a = \frac{2S}{t^2}.$$

Опыт 2. Определение ускорения всплытия флакончика со дна бутылки на поверхность воды.

Ученикам надлежит осуществить погружение флакончика в воде на дно бутылки. После чего, ослабляя давление на боковые стенки бутылки, измерить путь и время всплытия флакончика со дна на поверхность воды. По полученным данным вычислить ускорение подъема флакончика со дна на поверхность воды.

Урок 11 (8). Ускорение. Решение задач

Тип урока. Решение задач.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как равнотекущее движение, свободное падение, скорость, ускорение, ускорение свободного падения.

Формируемые умения: решать задачи, делать расчеты, выводы.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Решение задач	44
2	Домашнее задание	1



Решение задач

1. Скорость движения автомобиля выражается уравнением $v = 2 + 3t$.
 - Какова начальная скорость автомобиля?
 - Каково ускорение, с которым движется автомобиль?
 - Какую скорость будет иметь автомобиль через 3 с?
2. С каким ускорением бежит спортсмен, если 60 м он преодолевает за 6 с?
Начальная скорость спортсмена равна 0.
3. Какую скорость развивает автомобиль за 2 с, двигаясь из состояния покоя с ускорением 3 м/с²?
4. Поезд проехал 72 км за 2 часа, а следующие 0,5 часа он ехал со скоростью 36 км/ч. Найдите среднюю скорость поезда на этом пути.
5. За какое время ракета, летящая со скоростью 8000 м/с, пролетит 240 км?
6. С каким ускорением движется автомобиль, если за 5 с его скорость возрастает от 30 м/с до 40 м/с?
7. Тело падало 4 с. С какой высоты оно падало?



Домашнее задание

§ 10. Придумайте и решите три задачи на равноускоренное движение.

Повторить по математике тему «Алгоритм построения линейной функции».

Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 31.

Урок 12 (9). Свободное падение тел

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как равноускоренное движение, свободное падение, скорость, ускорение, ускорение свободного падения.

Формируемые умения: решать задачи, работать с приборами, проводить наблюдение, сравнивать падение тел в воздухе и безвоздушном пространстве, делать расчеты, выводы, рассчитывать погрешность измерения, строить графики.

Оборудование: монета, ластик, лист бумаги, трубка Ньютона, бутылка с водой и флякончиком (рис.9).

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	5
2	Беседа	20
3	Демонстрационный эксперимент	6
4	Фронтальный опыт	9
5	Решение задач	4
6	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Равноускоренное движение. Ускорение.
2. Проверка задач на равноускоренное движение.



Содержание нового материала

Равнопеременное движение — свободное падение. Движение тел, происходящее с одинаковым ускорением.

Ускорение свободного падения одинаково для всех тел, если пренебречь сопротивлением воздуха.

Скорость тел при свободном падении $v = v_0 + gt$.

Путь при свободном падении $S = \frac{gt^2}{2}$. При равноускоренном движении путь пропорционален квадрату времени.

$$S = \frac{at^2}{2}$$

Построение графика пути.

Объяснение нового материала сопровождается демонстрациями.

1. Падение тел в воздухе.

2. Падение тел в трубке Ньютона.



Фронтальный опыт

Опыт. Определение высоты, с которой падает предмет.

Цель опыта: научиться определять высоту, используя свой рост.



Основные выводы урока

1. Свободное падение — это падение тел в безвоздушном пространстве.
2. Если сопротивлением воздуха можно пренебречь, то падение тел можно считать свободным.

3. При свободном падении ускорение «*g*» всех тел на одной и той же планете одинаково. Для Земли $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

4. Путь, пройденный падающим телом без начальной скорости, определяется по формуле $S = \frac{gt^2}{2}$.



Домашнее задание

§ 10, упр. 8 № 1, 3, 4 на с. 51 учебника.

Задания к § 10 на с. 52 учебника.

Выполнить задания 2, 3 в рабочей тетради на с. 32—33



Методические рекомендации

Вначале полезно показать падение тел в воздухе, а затем падение тел в трубке Ньютона. Показывая падение тел в трубке Ньютона, когда там воздух не откачен, отметить, что падение тел происходит так же, как в первом опыте. Но когда воздух из трубки откачен, падение происходит иначе. Это приучает учащихся сравнивать результаты наблюдений.

Вывод формулы пути равноускоренного движения без начальной скорости дать эмпирически, опираясь на умения учащихся строить графики, которые они приобрели на уроках математики. Предлагается построить график по таким данным.

Время, <i>t</i>	Путь, <i>S</i>	Скорость, <i>v</i>
1 с	5 м	10 м/с
2 с	20 м	20 м/с
3 с	45 м	30 м/с

Решать задачи на формулу $S = \frac{at^2}{2}$, при этом следует время

всегда задавать, т. к. ученики еще не решают квадратных уравнений на математике. В классе с сильным составом учеников можно дать формулу пути с начальной скоростью, но отрабатывать ее не обязательно.

Давать ли расчет времени при равноускоренном движении, оставляем на усмотрение учителя (в зависимости от контингента учащихся в классе) и программы по математике: будут ли к этому времени пройдены квадратные корни. В курсе физики седьмого класса это не предусмотрено.

Опыт «Определение высоты, с которой падает предмет» сопровождается инструкцией для учащихся.

1. Возьмите в руку ластик и встаньте на стул.

2. Одновременно отпустите ластик и включите секундомер.

3. Замерьте время падения ластика.

4. Используя формулу $S = \frac{at^2}{2}$, определите, с какой высоты падал ластик.

5. Определите погрешность измерения.

Урок 13 (10). Решение задач

Проводится по усмотрению учителя. Его полезно провести в классах с сильным составом учащихся.



Примеры задач

1. Скорость движения автомобиля выражается уравнением $v = 2 + 3t$.

1. Какова начальная скорость автомобиля?
2. Каково ускорение, с которым движется автомобиль?

3. Какую скорость будет иметь автомобиль через 3 с?

2. С каким ускорением бежит спортсмен, если 60 м он преодолевает за 6 с?

Начальная скорость спортсмена равна 0.

3. Спортсмен прыгает в воду с вышки высотой 5 м. Какова скорость спортсмена при входе в воду?

4. Какую скорость развивает автомобиль за 2 с, двигаясь из состояния покоя с ускорением 3 м/с^2 ?

5. Скорость движения автомобиля выражается уравнением $v = 3 + 2t$.

1. Какова начальная скорость автомобиля?
2. Каково ускорение, с которым движется автомобиль?

3. Какую скорость будет иметь автомобиль через 4 с?



Домашнее задание

Выполнить задание 3 в рабочей тетради на с. 34.

Урок 14 (11). Графическое представление движения

Тип урока. Решение задач на построение графиков.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как равноускоренное движение, свободное падение, скорость, ускорение, ускорение свободного падения.

Формируемые умения: решать задачи, делать расчеты, строить и читать графики.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент. Беседа	5
2	Построение графиков	39
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент

Содержание нового материала

График зависимости пути от времени при равномерном движении, график зависимости скорости от времени при равномерном и равноускоренном движении, график зависимости ускорения от времени при равноускоренном движении.



Решение задач

1. Постройте график зависимости пути от времени $S = vt$ (рис. 11).

Таблица этого движения, при $v = 72 \text{ км/ч}$.

$t, \text{ с}$	1	2	3	4	5
$S, \text{ км}$	0	72	144		

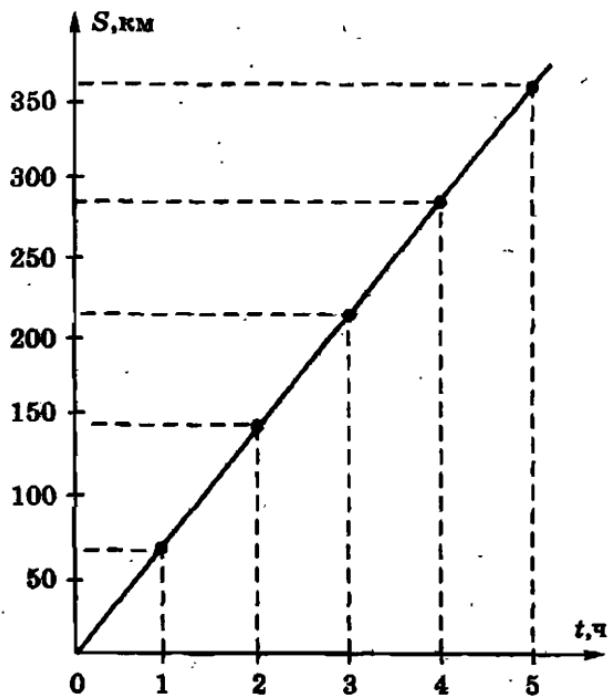


Рис. 11

2. Сравните графики движения двух тел (рис. 12).

— Напишите уравнение движения тела А.

— Напишите уравнение движения тела Б.

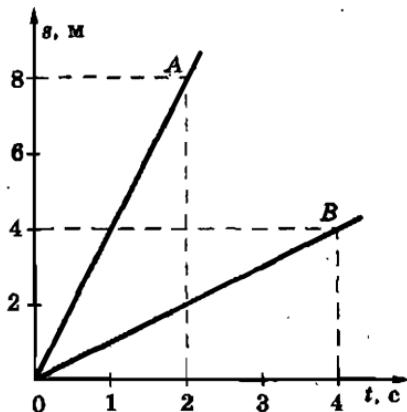


Рис. 12

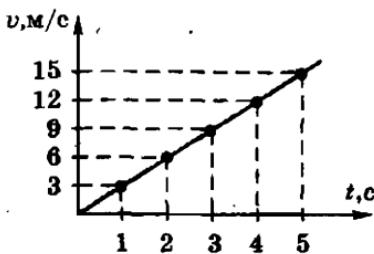


Рис. 13

3. Постройте график зависимости скорости от времени (рис. 13) при равноускоренном движении, выраженной уравнением $v = at$, где $a = 3 \text{ м/с}^2$.

4. Заполните таблицу.

$t, \text{ с}$	1	2	3	4	5
$v, \text{ м/с}$	0	3			

5. Ответьте на вопросы.

Даны графики скорости двух тел (рис. 14).

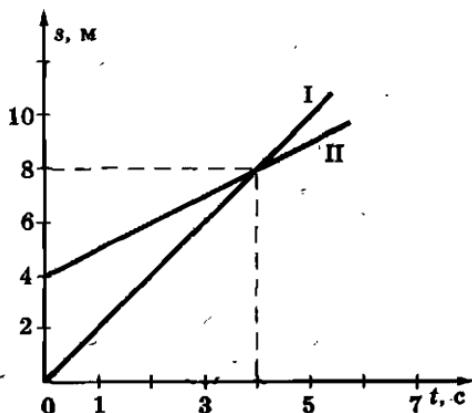


Рис. 14

1. Какое движение описывают графики I и II?
 2. Какова начальная скорость I тела?
 3. Какова начальная скорость II тела?
 4. Какова скорость I тела через 7 с?
 5. Какова скорость II тела через 7 с?
 6. Каково ускорение I тела?
 7. Каково ускорение II тела?
6. Постройте графики зависимости пути от времени для тел, одно из которых движется со скоростью 7 м/с, а второе — 3 м/с (рис. 15).

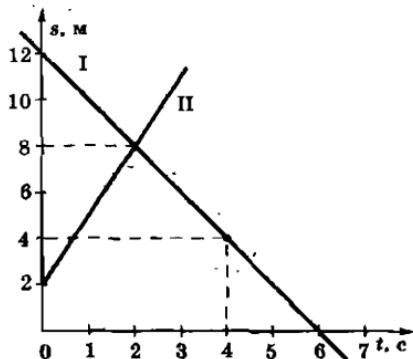


Рис. 15

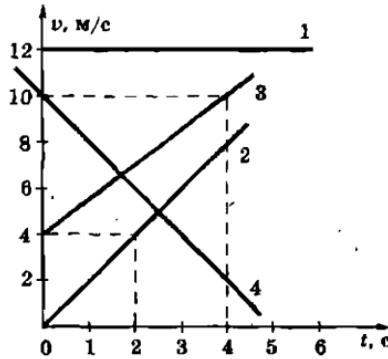


Рис. 16

1. Какое движение описывают графики I и II?
 2. Каков путь I тела за 2 с?
 3. Каков путь II тела за 4 с?
7. Постройте графики скорости трех тел (рис. 16) и ответьте на вопросы.

- $v_{01} = 0 \text{ м/с}, a_1 = 2 \text{ м/с}^2$
- $v_{02} = 4 \text{ м/с}, a_2 = 1 \text{ м/с}^2$
- $v_{03} = 8 \text{ м/с}, a_3 = 0 \text{ м/с}^2$

1. Какое движение описывают графики 1, 2, 3?
2. Какова скорость 1 тела через 2 с?
3. Какова скорость 2 тела через 3 с?
4. Какова скорость 3 тела через 4 с?



Основные выводы урока

1. График — один из способов описания движения.
2. График зависимости пути от времени при равномерном движении — прямая линия.
3. Чем больше скорость, тем больше угол наклона графика пути к оси времени.

4. График зависимости скорости от времени при равноускоренном движении — прямая линия.

5. Чем больше ускорение, тем больше угол наклона графика скорости к оси времени.



Домашнее задание

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 37—39.

Задача.

1. Даны графики зависимости скорости от времени двух тел (рис. 17).

1. Какое движение описывает график I тела?

2. Какое движение описывает график II тела?

3. Какова начальная скорость I тела?

4. Какова начальная скорость II тела?

5. Каково ускорение I тела?

6. Каково ускорение II тела?

7*. Напишите уравнение скорости I тела.

8*. Напишите уравнение скорости II тела.

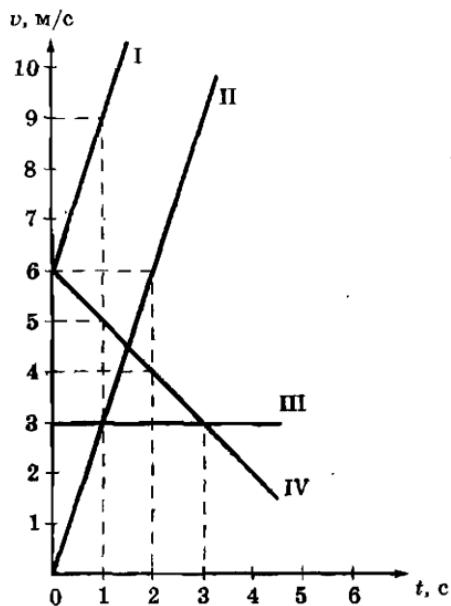


Рис. 17



Методические рекомендации

Построение графиков равномерного и равноускоренного прямолинейного движения необходимо проводить с опорой на знания учащихся по математике.

Урок 15 (12). Криволинейное движение

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как криволинейное движение, скорость, период обращения, центростремительное ускорение.

Формируемые умения: наблюдать физические явления и проводить опыты.

Оборудование: вращающийся диск, шарик на нити.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	29
2	Демонстрации	5
3	Фронтальный эксперимент	10
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Криволинейное движение. Скорость при криволинейном движении меняет не только числовое значение, но и направление.

Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Период обращения.

Центростремительное ускорение.

Изложение материала сопровождается демонстрацией.

Демонстрации. 1. Движение тела по окружности.



Решение задач

1. № 1, 4 из упражнения 10 на с. 61 учебника.



Основные выводы урока

1. Движение, при котором непрерывно меняется направление скорости, называется криволинейным, так как траектория такого движения — кривая линия.

2. Периодом обращения называется промежуток времени, в течение которого тело совершает один полный оборот по окружности.

3. При движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, ускорение направлено перпендикулярно вектору скорости в любой момент времени, т.е. по радиусу окружности к ее центру. Поэтому его называют центростремительным ускорением.



Домашнее задание

§ 12, упр. 10 № 2, 3 на с. 61 учебника.

Задание к § 12 на с. 61 учебника.

Выполнить задания 2, 3, 4 в рабочей тетради на с. 39—40.



Методические рекомендации

Необходимо показать, что криволинейное движение очень распространено в природе и технике: движение тела, брошенного под углом к горизонту, вращение Земли вокруг Солнца, движение автомобилей и мотоциклов на поворотах и др.

Криволинейное движение и величины, характеризующие его, несложно усваиваются учениками. Поэтому все понятия этой темы должны быть тщательно разобраны и доведены до сознания учащихся путем доступного изложения, хорошо подобранного эксперимента и разбора конкретных примеров.

С самого начала введения криволинейного движения полезно сравнить его с прямолинейным движением, подчеркнув их отличия. В случае прямолинейного движения положение тела на плоскости определяется одной координатой X , в случае криволинейного движения для определения положения тела необходимо знать две координаты — X и Y .

После этого выясняют, как изменяется скорость при криволинейном движении. Здесь же полезно показать, что вектор скорости направлен по касательной к траектории движения. Для этого использовать точило, или привлечь жизненный опыт учеников, вспомнив, как направлены брызги из-под колес буксующего автомобиля.

При введении понятия «центростремительное ускорение» полезно обратить внимание учеников на то, что при равномерном движении по окружности вектор скорости непрерывно изменяется по направлению. И, следовательно, тело движется ускоренно. Для определения направления ускорения и его модуля пользуются двумя векторами (рис. 32 и 33 на с. 60 учебника), проводят соответствующие рассуждения и делают вывод о направлении и модуле центростремительного ускорения.

Урок 16 (13). Повторение пройденного.

Подготовка к контрольной работе

Тип урока. Обобщающе-повторяющий.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, относительность движения, система отсчета, траектория, путь, скорость, равномерное и неравномерное равноускоренное движение, свободное падение, ускорение свободного падения, центростремительное ускорение.

Формируемые умения: решать задачи, проводить наблюдение, делать расчеты, выводы, строить и читать графики.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент	2
2	Решение задач	42
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент

Решение задач



1. Самолет начинает движение на взлетной полосе с ускорением 3 м/с^2 . Чему равна скорость самолета через 10 с ? Какой путь пройдет самолет за 10 с ? Решите задачу в системе отсчета, связанной со взлетной полосой. Что является траекторией движения самолета?

2. Уравнения описывают движение двух тел:

$$1) S = \frac{at^2}{2} \text{ и } 2) S = vt.$$

1. Опишите характер движения первого тела.
2. Опишите характер движения второго тела.
3. Начертите график зависимости скорости от времени первого тела.
4. Начертите график зависимости скорости от времени второго тела.
5. Определите по графику путь первого тела за 5 с , если оно движется со скоростью 10 м/с .
6. Определите по графику путь второго тела за 5 с , если оно движется с ускорением 2 м/с^2 .

3. На рисунке 18 приведены графики зависимости скорости от времени движения тел.

— Какие из этих тел движутся равноускоренно?

1. Опишите характер движения 1-го, 2-го, 3-го, 4-го тел.
2. Определите начальную скорость 1-го, 2-го, 3-го, 4-го тел.
3. Определите ускорение 1-го, 2-го, 3-го, 4-го тел.
4. Скорость велосипедиста 10 м/с . Выразите эту скорость в км/ч .

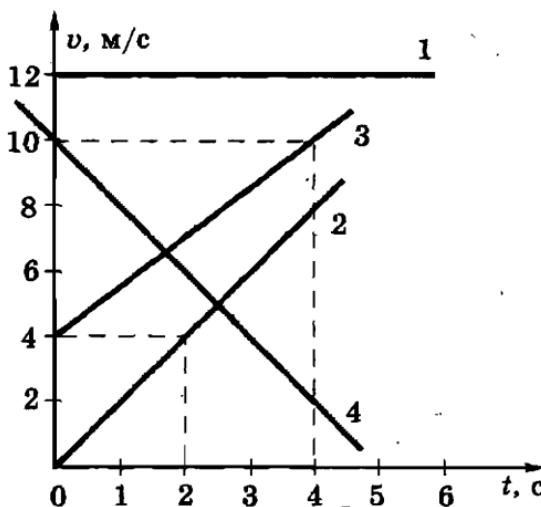


Рис. 18

5. По графику (рис. 18) определите путь, пройденный телом за 4 с, если оно движется прямолинейно.

6. Установлено, что человек безопасно для жизни может прыгать с высоты 2 м. С какой скоростью он достигает в этом случае поверхности Земли?

7. Постройте графики движения тел, одно из которых движется со скоростью 6 м/с, второе с начальной скоростью 2 м/с и ускорением 3 м/с².

1. Опишите характер движения 1-го, 2-го тел.

2. Определите скорость 1-го, 2-го тел через 3 с:

3. Определите ускорение 1-го, 2-го тел.



Домашнее задание

§ 3—13, упр. 11 № 1 — 6 на с. 63 учебника. Задание № 1, 2 к § 13 на с. 64 учебника.

Выполнить задание 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 42—43.

Урок 17 (14). Контрольная работа

Тип урока. Контроль знаний.

Цель урока: проверить усвоение умений: решать задачи, проводить наблюдение, делать расчеты, выводы, строить и читать графики, усвоение таких понятий, как механическое движение, относительность движения, система отсчета, траектория, путь, скорость, равномерное равноускоренное движение, свободное падение, ускорение свободного падения.

Ход урока



Организационный момент



Вариант 1.

1. Какие части катящегося вагона прямолинейно движутся и какие находятся в покое относительно дороги, стен вагона?

2. Автомобиль «Жигули» развил скорость 72 км/ч, а почтовый голубь 16 м/с. Какой путь пройдет каждый за время 10 с, если они движутся равномерно прямолинейно? Сможет ли голубь обогнать автомобиль?

3. На рисунке 19 даны графики зависимости пути от времени двух тел.

Сравните движение данных тел.

Дополнительное задание.

4. С балкона дома мяч падал 2 с. На какой высоте находился балкон ($g = 10 \text{ м/с}^2$).

5. Постройте график зависимости скорости от времени при равноускоренном, прямолинейном движении тела, если его начальная скорость равна нулю, а его ускорение 1 м/с².

Вариант 2.

1. Почему говорят, что Солнце восходит и заходит? Что в данном случае является телом отсчета?

2. Автомобиль начал двигаться от светофора и через 10 с его скорость стала 15 м/с. С каким ускорением двигался автомобиль?

3. На рисунке 20 даны графики зависимости скорости от времени двух тел.

Опишите картину движения каждого тела.

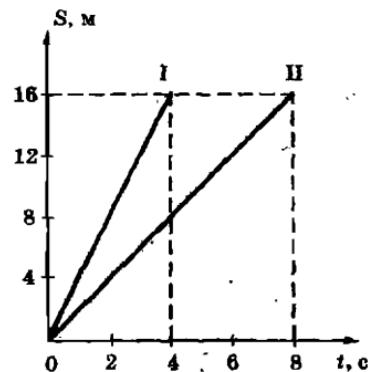


Рис. 19

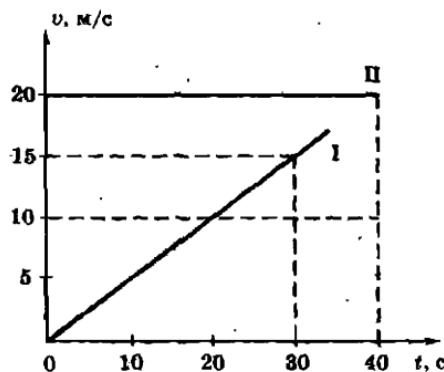


Рис. 20

Дополнительное задание.

4. Поезд двигался с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$ в течение 20 с. Какой путь он прошел за это время?
5. Постройте график зависимости пути от времени для тела, имеющего скорость 2 м/с и движущегося равномерно прямолинейно в течение 5 с.
6. Контрольная работа в рабочей тетради на с. 44—45.

ОСНОВЫ ДИНАМИКИ

Образовательно-развивающие цели темы: сформировать четкие представления о механическом движении, причинах его вызывающих (взаимодействие тел), силе, массе, плотности, первом, втором, третьем законах Ньютона, о причинно-следственных связях.

Воспитательные цели: показать объективность проявления законов физики в быту и технике, раскрыть причинно-следственные связи, показать роль механизации производства в повышении производительности труда, улучшении условий жизни человека.

Урок 18 (1). Взаимодействие тел. Явление инерции.

Первый закон Ньютона

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, относительность движения, система отсчета, скорость, ускорение, взаимодействие тел, инерция, первый закон Ньютона, инерциальные системы отсчета.

Формируемые умения: моделировать (инерциальные системы отсчета), работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: бруск от трибометра, стальной бруск из набора тел равного объема, алюминиевый цилиндр из набора калориметрических тел.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	25
2	Фронтальные опыты	9
3	Закрепление	10
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Причина изменения скорости — взаимодействие тел.

Первый закон Ньютона — если на тело не действуют другие тела, то оно движется прямолинейно равномерно или покоятся.

Инерция — свойство тел, которое проявляется в том, что тело не может мгновенно изменить свою скорость.

План изучения физического закона.

1. Когда и кем был открыт и сформулирован закон.
2. Связь между какими явлениями (или величинами) выражает закон.
3. Словесная формулировка физического закона.
4. Математическое выражение закона.
5. Опыты, иллюстрирующие справедливость закона.
6. Объяснение закона на основе современных научных теорий.
7. Примеры использования закона на практике.
8. Границы применимости закона.



Фронтальные опыты

Опыт. Наблюдение проявления инерции (рис. 21).

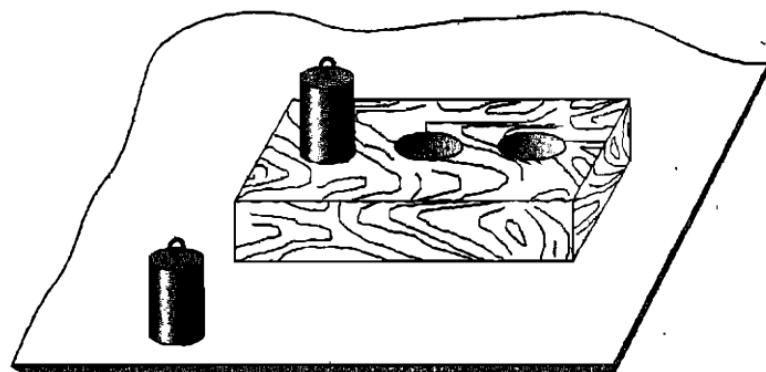


Рис. 21

Цель опыта: познакомиться с проявлением инерции и научиться распознавать его.



Решение задач

1. Почему нельзя стоять за буксующим автомобилем, когда он застрял в грязи?

2. Почему при прополке сорняков их нельзя выдергивать из земли рывком? Брать за верхушки?

3. Заяц, спасаясь от волка, делает резкие прыжки в сторону. Почему волку трудно поймать зайца, хотя скорость волка больше?



Основные выводы урока

1. Причиной ускорения тела в системе отсчета, связанной с Землей, является действие на него других тел.

2. Если на тело не действуют другие тела, то оно движется равномерно прямолинейно или покоятся относительно земли. (Первый закон Ньютона.)

3. Инертность — свойство тел, которое проявляется в том, что тело не может мгновенно изменить свою скорость.



Домашнее задание

§ 14, упр. 12 № 1—4 на с. 68—69 учебника.

Задания к § 14 на с. 68—69 учебника.

Выполнить задания 3, 4 в рабочей тетради на с. 47—48.



Методические рекомендации

Приступая к изучению нового материала, необходимо повторить такие понятия, как система отсчета, скорость, ускорение.

Введение ускорения в 1-й главе позволяет изучать законы Ньютона уже в 7 классе. Понятие инерциальных систем отсчета довольно сложное, поэтому все примеры, которые будут разобраны на уроке и первый закон Ньютона должны быть рассмотрены в системах отсчета, связанных с Землей. Такой подход к изучению этого материала позволяет более эффективно использовать жизненный опыт учащихся.

Для выполнения эксперимента учащимися нужно положить на стол деревянный брускок, на краю которого вертикально стоит стальной брускок. Рядом, на одной линии со стальным бруском поставить цилиндр, который будет выполнять функцию тела отсчета. Предложить ученикам резко привести в движение деревянный брускок. Если стальной брускок стоит на правом конце деревянного, то движение должно происходить справа налево. Выполняя эти указания и эксперимент, ученики наблюдают, что стальной брускок остался на одной линии с цилиндром, стремясь сохранить свое первоначальное положение.

Обобщая выводы учащихся, учитель делает вывод, что при своем движении тело стремится сохранить не только числовое значение скорости, но и ее направление и дает определение понятия инерции. При этом полезно отметить, что тело не может скачком менять свою скорость.

В классах с сильным составом учащихся полезно познакомить их со структурой классической механики. Это можно сделать либо на первом уроке, в качестве обзора материала, который предстоит изучить, либо на последнем, в качестве обобщения изученного материала.

Структура классической механики как теории. Всякая теория:

- имеет фундамент (основание), состоящий из некоторых основных экспериментальных фактов, понятий, величин, возникших в результате создания теории;
- относится к определенным явлениям природы, т.е. имеет границы применимости;
- имеет основные принципы — законы (ядро теории);
- позволяет ввести ряд следствий;
- применяется для объяснения явлений, предсказания новых, создания машин и механизмов;
- развивается так, что могут быть открыты новые законы, изменен статус уже известных законов, уточнены некоторые из них, созданы новые теории.

Ядро классической механики составляют законы Ньютона.

Законы механического движения имеют границы применимости.

Различные способы построения механики отличаются законами и принципами, включенными в ее ядро.

При втором способе построения механики как теории в ядро включаются три закона сохранения: закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса, закон сохранения полной механической энергии.

Теория имеет не только объяснительную, но и предсказательную функцию.

Развитие теории не завершается после ее создания.

На основе определенных идей, наблюдений выдвигается некоторая гипотеза. Из этой гипотезы с опорой на логические, математические выводы получают следствия, которые проверяются на опыте. Достоверное экспериментальное подтверждение следствий и является доказательством исходной гипотезы.

Мысленные опыты, моделирование — одна сторона научного метода. Другая его сторона — это выдвижение обосно-

ванных гипотез, получение из них теоретических следствий, их экспериментальная проверка.

Модели в механике. Принципиальное отличие всякого научного мышления — это использование моделей, модельных представлений.

Модели (идеальные объекты науки) отражают важнейшие свойства реально существующих предметов, тел, явлений, взаимодействий.

Вначале из явлений выводятся принципы.

Принципы, входящие в ядро теории, опираются на достоверные опытные факты. Эти принципы невозможно доказать логически (математически). Именно эти факты и составляют основание теории.

Для механики такими достоверными опытными фактами являются:

- силой, действующей на тело, определяется ускорение движения;
- под действием постоянной силы тело движется равноускоренно;
- независимость ускорения свободного падения от массы тел и численное ускорение свободного падения равно $g \approx 9,8 \text{ м/с}^2$;
- поведение тел в соответствие с законом инерции.

Состояние движения тел определяется действующими силами и теми начальными условиями, которые были очень давно.

Состояние тела в любой момент времени может быть однозначно определено, если известно его начальное состояние и закон изменения состояния — это принцип динамической причинности.

Принцип соответствия: каждая старая теория входит в более общую новую как ее частный, предельный случай.

Урок 19 (2). Масса тел. Измерение массы

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, скорость, ускорение, взаимодействие тел, инерция, первый закон Ньютона, масса.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: стальной и алюминиевый цилиндры из набора калориметрических тел.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	9
2	Беседа	20
3	Фронтальный опыт	5
4	Закрепление	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Взаимодействие тел — причина изменения скорости.
2. Инертность.
3. Первый закон Ньютона.
4. Проверка выполнения упражнения 12 № 1—4 и заданий на с. 68—69 учебника.



Содержание нового материала

Инертность тел. Масса.

Масса — мера инертности.

Масса — это свойство тела, от которого зависит приобретаемое им при взаимодействии с другими телами ускорение.

Масса измеряется в килограммах. За один килограмм принята масса эталона. Прибор, с помощью которого измеряют массу тел, называется весами.

Способы измерения массы через сравнение изменения скоростей, через взвешивание.

Объяснение нового материала сопровождается опытом.



Фронтальный опыт

Опыт. Сравнение масс взаимодействующих тел.

Цель опыта: наблюдать различие в изменении скорости взаимодействующих тел, устанавливать связь между изменением скорости взаимодействующих тел и их массой.



Основные выводы урока

1. Масса — физическая величина, являющаяся мерой инертности тела.
2. Чем большую массу имеет тело, тем оно тяжелее.
3. Масса — это свойство тела, от которого зависит приобретаемое им ускорение.

4. Масса измеряется в килограммах.
5. За 1 килограмм принята масса эталона.
6. Прибор, на котором измеряют массу тел, называется весами.



Домашнее задание

§ 15, упр. 13 № 1—4 на с. 73 учебника.

Выполнить задания 2, 3 в рабочей тетради на с. 48—49.



Методические рекомендации

Предложить ученикам проделать опыт в следующем порядке.

1. Расположить на поверхности стола на расстоянии 2 см друг от друга стальной и алюминиевые цилиндры стоя.
2. Толкнуть стальной цилиндр в сторону алюминиевого.
3. Объяснить наблюдаемое явление.
4. Поставить цилиндры в исходное положение.
5. Толкнуть алюминиевый цилиндр в сторону стального.
6. Объяснить наблюдаемое явление.
7. Поставить цилиндры в исходное положение.
8. Толкнуть оба цилиндра навстречу друг другу.
9. Объяснить явление.
10. Сделать вывод о массе взаимодействующих тел.

В выводе по эксперименту необходимо отметить, что по результатам взаимодействия тел можно судить об их массе.

Подчеркнуть, что инерция — это явление, а инертность — это свойство тел. (Физический энциклопедический словарь эти понятия не разделяет.)

Урок 20 (3). Взвешивание тел на рычажных весах

Тип урока. Лабораторная работа.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как масса, измерение массы.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы, определять цену деления приборов, рассчитывать погрешности измерения.

Оборудование: рычажные весы, разновес, стальной и алюминиевый цилиндры из набора калориметрических тел.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент. Беседа	4
2	Лабораторная работа	40
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент. Беседа

Лабораторная работа

Проделать лабораторную работу, согласно инструкции, данной на с. 206—207 учебника (лабораторная работа в рабочей тетради на с. 49—50).

Цель работы: научиться пользоваться весами, измерять массу тел.

Оборудование: весы, разновес, несколько тел разной массы.

Ответить на вопросы лабораторной работы.

1. Каким прибором пользовались для определения массы тела?

2. Какую минимальную массу можно определить этим прибором?

3. Какую максимальную массу можно определить этим прибором?

4. Сколько измерений надо сделать, чтобы точнее измерить массу тела?

5. Как определить погрешность измерения?

6. Чему равна относительная погрешность измерения?

7*. Как определить относительную погрешность измерения? Чему она равна?



Домашнее задание

Задания 1—4 к § 15 на с. 74 учебника.

Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 50.



Методические рекомендации

В начале урока познакомить учащихся с устройством весов, правилами пользования весами, разновесами, правилами пользования разновесами.

При проведении лабораторной работы использовать умения учащихся пользоваться измерительными приборами, приобретенными на предыдущих уроках и при выполнении домашних заданий.

При выполнении лабораторной работы ученики должны научиться без затруднений находить пределы измерения измерительного прибора, его цену деления и абсолютную ошибку измерения.

Урок 21 (4). Сила. Второй закон Ньютона

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, скорость, ускорение, взаимодействие тел, масса, сила, второй закон Ньютона.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: деревянный бруск от трибометра, динамометр.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	26
2	Демонстрации	3
3	Фронтальные опыты	5
4	Закрепление	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Причина изменения скорости.

Сила — характеризует действие одного тела на другое.

Сила — обозначается буквой F, изображается стрелкой, указывающей направление действия, измеряется в ньютонах.

1 ньютон — это сила, которая телу массой в 1 кг сообщает ускорение 1 м/с².

Для измерения силы применяют прибор, который называется динамометр.

Сила — величина векторная.

Ускорение и сила всегда направлены одинаково.

Ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально силе, действующей на него и обратно пропорционально его массе. Второй закон Ньютона.

Объяснение нового материала сопровождается демонстрациями и опытом.



Демонстрации

- Изменение скорости тел при их взаимодействии.
- Наблюдение за шариками, лежащими на столе и подвешенными на нити.
- Наблюдение за падением шарика.



Фронтальные опыты

Опыт. Измерение силы динамометром.

Цель опыта: научиться измерять силы.



Решение задач

1. С каким ускорением будет двигаться тело массой 50 кг под действием силы 500 Н?
2. Какова масса баржи, если катер, действуя с силой 5000 Н, сообщает барже ускорение $0,01 \text{ м/с}^2$?
3. По горизонтальной плоскости движется машина массой 600 кг под действием силы 1200 Н. С каким ускорением движется машина?
4. Какое ускорение получит игрушечный автомобиль массой 0,2 кг под действием силы 0,5 Н?
5. Приведите примеры, показывающие, что действие силы зависит от ее числового значения, точки приложения и направления.



Основные выводы урока

1. Сила характеризует действие одного тела на другое (взаимодействие тел).
Сила обозначается буквой F .
2. Сила измеряется в ньютонах.
3. 1 ньютон — это сила, которая телу массой 1 кг сообщает ускорение 1 м/с^2 .
4. Сила измеряется динамометром.
5. Ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально силе, действующей на него и обратно пропорционально его массе. (Второй закон Ньютона.)



Домашнее задание

§ 16, упр. 14 № 2, 4—6 на с. 76—77 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 52—53.

Выполнить задания 1—4 в рабочей тетради на с. 53—55.



Методические рекомендации

Проводя демонстрации, обращают внимание и четко выделяют взаимодействующие тела в каждом случае и выясняют результат взаимодействия. То же самое делают и при обсуждении результатов опыта.

Предложить ученикам проделать опыт в следующем порядке и ответить на вопросы.

1. Возьмите динамометр и брускок с крючком.
2. Поднимите брускок на крючке.

3. Какая сила действий на бруск?
4. Какие тела взаимодействуют в этом случае?
5. Положите бруск на стол.
6. К крючку бруска прикрепите динамометр.
7. Потяните бруск и заставьте его двигаться.
8. Какая сила действует на бруск?
9. Какие тела взаимодействуют во втором случае?

Задачи на второй закон Ньютона решаются не сложные,

прямые или обратные на формулу $a = \frac{F}{m}$.

Можно провести дополнительно урок (22/5) по теме «Второй закон Ньютона. Решение задач». Проводится по усмотрению учителя.

Урок 23 (6). Сила тяжести. Третий закон Ньютона

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие вопросы, как взаимодействие тел, масса, сила, сила трения, вес, третий закон Ньютона.

Формируемые умения: сравнивать, работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: два бруска, линейка, цилиндр, два демонстрационных динамометра.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	6
2	Беседа	26
3	Демонстрации	3
4	Фронтальный опыт	5
5	Закрепление	4
6	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Сила.
2. Второй закон Ньютона.
3. Проверка выполнения задач упражнения 14 № 2, 4—6 на с. 76—77 учебника.



Содержание нового материала

Сила тяжести — это сила, с которой Земля притягивает к себе все тела. Сила тяжести всегда направлена вертикально вниз. Сила тяжести прямо пропорциональна массе тела. Сила тяжести вычисляется по формуле $F = mg$.

Из-за наличия силы тяжести все тела на Земле обладают весом.

Вес покоящегося тела равен силе тяжести. Вес действует на подставку или подвес.

Третий закон Ньютона гласит: при взаимодействии тел сила действия равна силе противодействия $F_1 = F_2$. Эти силы приложены к разным телам и направлены в разные стороны.

Объяснение нового материала сопровождается демонстрацией и фронтальным опытом.



Демонстрация

Взаимодействие двух тел.



Фронтальный опыт

Опыт. Сила тяжести и вес тела.

Цель опыта: показать различие между весом и силой тяжести.



Решение задачи

На книгу, лежащую на столе, действует сила тяжести 1 Н. Каков вес книги? Ее масса? Сделайте рисунок и укажите силу тяжести и вес книги.



Основные выводы урока

1. Сила тяжести — это сила, с которой планета притягивает к себе все тела.
2. Сила тяжести равняется mg .
3. Из-за наличия силы тяжести все тела на Земле обладают весом.
4. Вес покоящегося тела равен силе тяжести.
5. Вес действует на подставку или подвес.
6. При взаимодействии тел сила действия равна силе противодействия. Приложены они к разным телам. (Третий закон Ньютона.)



Домашнее задание

§ 17, упр. 15 № 1—6 на с. 80 учебника.

Выполнить задания к § 17 на с. 81 учебника.

Выполнить задания 3, 4 в рабочей тетради на с. 58.



Методические рекомендации

Демонстрация проводится с двумя демонстрационными динаметрами, один из которых укреплен в штативе, другой — можно держать рукой или тоже укрепить в штативе (рис. 22 а, б, в).

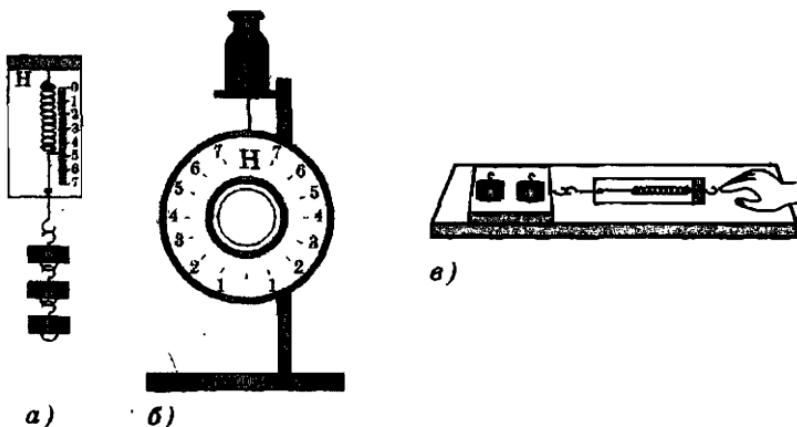


Рис. 22

Для проведения опыта предложить ученикам расположить на поверхности стола на расстоянии 20—25 см друг от друга два металлических бруска. На бруски положить линейку, на неё поставить стальной цилиндр (рис. 23). Под действием груза линейка прогнется.

При помощи разноцветных стрелок, подготовленных заранее, отметить точки приложения и направление действия силы тяжести и веса. Стрелки прикрепляются пластилином.

При введении силы упругости можно вернуться к данному опыту и показать силу упругости и ее направление стрелкой третьего цвета.

Урок 24 (7). Сила упругости. Закон Гука

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как взаимодействие тел, ускорение, масса, сила, сила тяжести, вес, сила упругости, измерение сил.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: два бруска, линейка, цилиндр, штатив, пружина с крючком, набор грузов, игрушечный автомобиль, резиновый жгут.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Опрос	3
2	Беседа	20
3	Демонстрации	5
4	Фронтальные опыты	6
5	Закрепление	10
6	Домашнее задание	1

Ход урока



Опрос

1. Как возникает сила тяжести?
2. Как направлена сила тяжести?
3. От каких величин и как зависит сила тяжести?
4. По какой формуле вычисляется сила тяжести?
5. В каких единицах измеряется сила тяжести?



Содержание нового материала

Деформацией называется любое изменение формы и размеров тела. Деформации бывают разных видов: растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб, кручение.

Сила, возникающая в теле в результате его деформации, называется силой упругости.

Модуль силы упругости при растяжении или сжатии тела прямо пропорционален изменению длины тела. Закон Гука.

$$F = k\Delta l.$$

Закон Гука справедлив при упругих деформациях.

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями и опытами.



Демонстрации

1. Действие пружины на игрушечный автомобиль.
2. Растяжение резинового шнуря под действием груза.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Деформация тел при взаимодействии.

Цель опыта: наблюдение деформации тел при их взаимодействии.

Опыт 2. Возникновение сил упругости.

Цель опыта: наблюдать связь силы упругости с величиной деформации.



Решение задач из упр. 16 № 1, 5 на с. 84 учебника.



Основные выводы урока

- Силами упругости называют силы, которые возникают при деформации тел.
- Физическая величина, характеризующая изменение формы тела, называется деформацией.
- Сила упругости определяется по формуле $F = k Dl$ (закон Гука).



Домашнее задание

§ 18, упр. 16 № 2—4 на с. 84—85 учебника.

Выполнить задание к § 18 № 1 на с. 85 учебника.

Выполнить задания 3, 4 в рабочей тетради на с. 60—61.



Методические рекомендации

На уроке показать различные виды деформации на резиновом шнуре. Особое внимание уделить растяжению и сжатию. Опираясь на эти демонстрации ввести закон Гука.

При демонстрации движения игрушечного автомобиля под действием силы упругости обратить внимание учеников на то, что автомобиль получает тем большее ускорение, чем больше сила упругости.

Возвращаясь к демонстрации растяжения резинового шнура под действием груза, полезно показать, что когда груз неподвижен или движется равномерно относительно земли, вес тела остается постоянным. Делают вывод о том, что когда опора покоятся или равномерно движется относительно земли, вес тела остается постоянным и равным по величине действующей на тело силе тяжести. Если же резину с грузом резко ускоренно поднять вверх, вес тела увеличивается, если резину с грузом резко ускорено опустить вниз, вес тела уменьшается. Для усиления наглядности можно резиновый жгут заменить динамометром.

Делают вывод, что при всяком неравномерном движении относительно земли, одно и то же тело по-разному давит на опору или растягивает подвес, т.е. имеет разный вес.

Предложить ученикам проделать опыты в следующем порядке.

Опыт 1. Деформация тел при взаимодействии.

1. Повторите опыт, который вы делали на предыдущем уроке.

2. Что происходит с линейкой под действием стального цилиндра?

3. Какой вид деформации вы наблюдали?

Опыт 2. Возникновение сил упругости.

1. Возьмите в руки динамометр и растяните его пружину силой 1 Н. Что чувствует ваша рука?
2. Приложите к динамометру силу в 2 Н. Что вы при этом чувствуете?
3. Приложите к динамометру силу в 4 Н. Что теперь чувствует ваша рука?
4. Сделайте вывод из опыта.

Урок 25 (8). Динамометр. Градуирование динамометра

Тип урока. Лабораторная работа.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как сила, измерение силы.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы, определять цену деления приборов, рассчитывать погрешности измерения.

Оборудование: штатив, динамометр, разновес.

План урока

Этап урока	Примемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания	3
2	Рассказ	5
3	Лабораторная работа	36
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания

1. Сила упругости. Закон Гука.
2. Проверить выполнение задания к § 18 № 1 на с. 85 учебника.



Содержание нового материала

Устройство и принцип действия динамометра. Внешний вид и отличительные признаки прибора. Основные части динамометра: пружина, шкала, указатель. Шкала размечается в ньютонах и долях ньютона. Область применения прибора. Цена деления и пределы измерения динамометра. Правила пользования прибором. Техника работы с динамометром: не перегружать динамометр, стержень динамометра располагать по направлению действия силы.



Лабораторная работа

Лабораторная работа № 4 «Измерение силы динамометром» по инструкции из учебника с. 207—208 (рабочая тетрадь с. 61—62).

Цель работы: научиться пользоваться динамометром, измерять с его помощью силу.

Оборудование: динамометр, трибометр, набор грузов.

Выполнив лабораторную работу, учащиеся должны ответить на вопросы:

1. Какова природа силы, которая действует на тело, висящее на динамометре?

2. Какова природа силы, которая действует на тело, скользящее по трибометру?

3. Каким прибором вы пользовались для определения силы?

4. Какова цена деления этого прибора?

5. Какую минимальную силу можно измерить этим прибором?

6. Какую максимальную силу можно измерить этим прибором?

7. Сколько измерений надо сделать, чтобы точнее измерить силу?

8. Как определить погрешность измерения?



Домашнее задание

§ 18. Выполнить задание к § 18 № 2—3 на с. 85 учебника.
Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 62.



Методические рекомендации

Вначале знакомят подробнее с принципом действия прибора, показывают зависимость деформации от деформирующей силы, затем раскрывают остальные положения, указанные выше. И лишь затем проводят лабораторную работу № 4, которая заканчивается расчетом погрешностей измерения.

Если погрешности не успели рассчитать в классе, то эта работа дается домой, но на следующем уроке обязательно проверяется.

Урок 26 (9). Сила трения

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как равномерное и равноускоренное, прямолинейное движение, скорость, ускорение, взаимодействие тел, масса, сила, изменение сил.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: лабораторный трибометр, динамометр, набор грузов.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	26
2	Демонстрации	5
3	Фронтальные опыты	10
4	Закрепление	3
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Проявление трения в природе и технике.

Сила трения — это сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и препятствующая этому движению.

Причины возникновения сил трения: шероховатости трущихся поверхностей и силы молекулярного взаимодействия.

$$F = \mu P = \mu mg.$$

Виды сил трения: покоя, скольжения, качения. Сравнение различных видов сил трения. Измерение сил трения.

Способы увеличения и уменьшения сил трения (смазка, подшипники). Учет и использование сил трения.

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями и фронтальными опытами.



Демонстрации

1. Движение бруска по доске трибометра.
2. Движение бруска по доске трибометра, покрытой наждачной бумагой.
3. Движение бруска по полоске оргстекла.
4. Движение бруска с грузами по доске трибометра.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Определение силы трения скольжения.

Цель опыта: экспериментально определить силу трения скольжения.

Опыт 2. Определение силы трения качения.

Цель опыта: экспериментально определить силу трения качения и сравнить ее с силой трения скольжения.

Опыт 3. Определение силы трения покоя.

Цель опыта: экспериментально определить силу трения покоя, наблюдать ее изменение и сравнить ее с силами трения качения и скольжения.



Решение задачи

Определите силу трения скольжения, действующую на деревянный ящик массой 50 кг при его движении по деревянному полу. Коэффициент трения скольжения дерева по дереву принять равным 0,3.



Основные выводы урока

- Сила трения — это сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и направленная в сторону, противоположную движению.
- Сила трения зависит от веса тела и свойств соприкасающихся поверхностей.
- Для горизонтальной поверхности числовое значение силы трения определяется по формуле: $F = \mu, P = \mu mg$.
- Силу трения можно увеличивать и уменьшать.



Домашнее задание

§ 19, упр. 17 № 1—3 на с. 88 учебника.

Выполнить задания 2, 3 в рабочей тетради на с. 64—65.



Методические рекомендации

Вначале показывают влияние силы трения на движение тел, толкают брусков по доске трибометра и наблюдают, что он быстро останавливается. Выясняют причину этого. Дают определение силы трения. Затем показывают ее зависимость от рода трущихся поверхностей. Для этого на доску трибометра кладут деревянный брусков с грузиком 100 г, за крючок брускацепляют динамометр, и, держа его горизонтально, медленно увеличивают силу тяги. Пока сила тяги мала, брусков остается в покое. Значит, кроме силы тяги, на брусков действует еще какая-то, уравновешивающая сила. Эту силу называют силой трения покоя. Ее значение фиксируют по показанию динамометра в момент начала скольжения брусков. Двигая брусков равномерно, измеряют силу трения скольжения.

Затем брусков с грузом ставят на доску трибометра, покрытую наждачной бумагой, и убеждаются в том, что сила трения скольжения зависит от состояния трущихся поверхностей.

Прилипание трущихся поверхностей вследствие взаимного притяжения их молекул показывают при движении брусков по полоске оргстекла, обнаруживая вместо ожидаемого уменьшения силы трения скольжения значительное ее возрастание.

Зависимость силы трения от силы давления и не зависимость от площади трущихся поверхностей показывают следующим образом. Динамометром измеряют вес бруска. Складывая вес бруска и вес грузика, находят силу давления. Затем находят силу трения скольжения и видят, что она меньше силы давления. Увеличивая массу груза, добавляя грузики по 100 г, убеждаются в том, что сила трения прямо пропорциональна силе давления.

Далее брусков ставят на узкую грань и замечают, что сила трения не зависит от площади соприкосновения трущихся тел.

Подкладывая под брускок круглые карандаши или ручки, обнаруживают, что сила трения качения значительно меньше силы трения скольжения и покоя.

После этого опыта легко объяснить устройство и принцип действия подшипников качения. В подшипниках скольжения используется жидкое трение. При вращении вала одна трущаяся поверхность отделена от другой слоем масла или мягкого металла.

В кабинете физики могут иметься самодвижущая тележка, в которой используются подшипники скольжения, и легкоподвижная тележка, в которой используются подшипники качения. Если такие тележки есть, то полезно продемонстрировать их подшипники.

Закрепить новый материал полезно при проведении фронтальных опытов. Отмечая, что непосредственно силу трения измерить нельзя, показывают, что, прикрепив динамометр к брускам и двигая его равномерно и горизонтально, измеряют силу, с которой динамометр действует на брускок. Динамометр показывает силу упругости, равную по числовому значению силе трения (третий закон Ньютона).

Перемещая равномерно брускок по горизонтальной плоскости, ученики измеряют силу трения. Увеличивая вес бруска, добавляя грузы на брускок, ученики выясняют зависимость силы трения от силы давления. Меняя площади трущихся поверхностей, ученики выясняют независимость силы трения от площади трущихся поверхностей (*опыт 1*).

Опыт 2 позволяет определить силу трения качения, подложив под брускок карандаши.

Опыт 3 позволяет определить силу трения покоя.

Затем ученики сравнивают различные виды сил трения и делают вывод.

Опыты являются повторением демонстраций, но их полезно провести, т. к. ученики непосредственно измеряют силы трения, и материал усваивается ими легче и прочнее.

Урок 27 (10). Лабораторная работа **«Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления»**

Тип урока. Лабораторная работа.

Цель урока: отработать такие понятия, как экспериментальный и теоретический методы изучения природы, измерение величин, погрешность измерения.

Формируемые умения: наблюдать физические явления, измерять силу нормального давления и силу трения, рассчитывать погрешности измерения.

Оборудование: динамометр, трибометр с приспособлениями, набор грузов.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент. Беседа	3
2	Выполнение работы	41
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент. Беседа



Лабораторная работа

Проделать лабораторную работу № 5, согласно инструкции, данной на с. 209—210 (рабочая тетрадь на с. 65—66).

Цель работы: исследовать зависимость силы трения от силы нормального давления.

Оборудование: динамометр лабораторный, трибометр (линейка и брускок), набор грузов.

Выполнив лабораторную работу, учащиеся должны ответить на вопросы:

1. Какова природа силы, которая действует на тело, висящее на динамометре?
2. Какова природа силы, которая действует на тело, скользящее по трибометру?
3. Каким прибором вы пользовались для определения силы?
4. Какова цена деления этого прибора?
5. Какую минимальную силу можно измерить этим прибором?
6. Какую максимальную силу можно измерить этим прибором?

7. Сколько измерений надо сделать, чтобы точнее измерить силу?

8. Как определить погрешность измерения?



Домашнее задание

Выполнить задания к § 19 № 1—5 на с. 88—89 учебника.
Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 66.



Методические рекомендации

При подготовке учеников к проведению лабораторной работы № 5 еще раз подчеркивают, что сила нормального давления равна весу тела, находящегося на горизонтальной плоскости, а сила трения равна силе тяги при равномерном прямолинейном движении. Только при этих условиях результаты лабораторной работы будут наиболее точны.

Урок 28 (11). Сложение сил

Тип урока: Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия как взаимодействие тел, масса, сила, измерение и сложение сил.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: демонстрационные динамометры, наборные грузы.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	6
2	Беседа	20
3	Демонстрации	6
4	Закрепление	12
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Сила трения.
2. Виды сил трения.

3. Учет и использование сил трения.

4. Проверка выполнения заданий к § 19 № 1—5 на с. 88—89 учебника.



Содержание нового материала

Примеры тел, на которые действует несколько сил.

Сила, которая производит на тело такое же действие, как несколько одновременно действующих сил, называется равнодействующей этих сил.

Равнодействующая сил, направленных по одной прямой в одну сторону, направлена в ту же сторону и равна сумме модулей составляющих сил.

$$R = F_1 + F_2.$$

Равнодействующая сил, направленных по одной прямой в противоположные стороны, направлена в сторону большей по модулю силы. А ее модуль равен разности модулей составляющих сил.

$$R = F_2 - F_1.$$

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями.

1. Сложение двух сил, направленных по прямой в одну сторону.

2. Сложение двух сил, направленных по прямой в противоположные стороны.



Решение задачи

Сумма сил, действующих по прямой в одну сторону, равна 40 Н. Одна из действующих сил равна 24 Н. Чему равна вторая сила?



Основные выводы урока

1. Если на тело действуют несколько сил, направленных по одной прямой, то силы, направленные в одну сторону, складываются, а в противоположные — вычитаются.

2. Если на тело действуют равные по величине, но противоположно направленные силы, то их действие равно нулю.



Домашнее задание

§ 20, упр. 18 № 1 — 3 на с. 91 учебника.

Проделать задания к § 20 на с. 92 учебника.

Выполнить задания 2, 3, 4 в рабочей тетради на с. 68—70.



Методические рекомендации

Для демонстрации сложения сил, направленных по прямой в одну сторону, к крючку демонстрационного динамометра, закрепленного в штативе, подвешивают наборный груз массой 300 г, замечают показания динамометра.

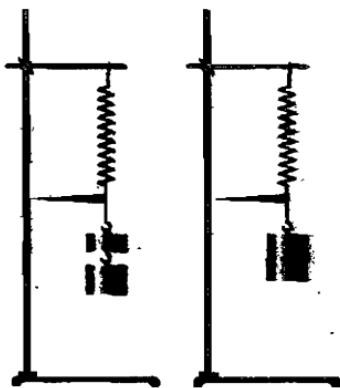


Рис. 24

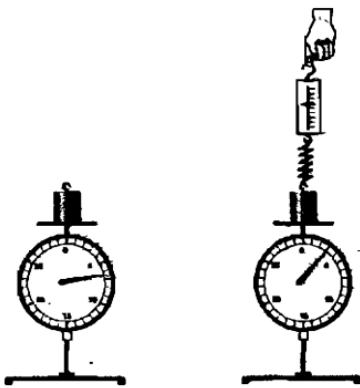


Рис. 25

ра (рис. 24). Затем снимают два груза по 100 г, подвешивают один массой 200 г и обнаруживают, что две силы можно заменить одной, равной их сумме. Эта сила называется равнодействующей.

После этого груз 200 г снимают со столика наборного груза и ставят на столик, укрепленный на верхнем стержне динамометра. Вес столика исключают из показаний динамометра поворотом шкалы. Обращают внимание учеников на то, что от переноса груза показания динамометра не изменились. Это значит, что точку приложения силы, действующей на тело, можно переносить вдоль прямой, по которой действует сила.

Для демонстрации сложения сил, направленных в противоположные стороны, к нижнему крючку динамометра подвешивают наборный груз, а к верхнему крючку прицепляют второй динамометр (рис. 25). Действуя с некоторой силой вверх, эту силу покажет второй динамометр, учитель отмечает, что первый динамометр показывает равнодействующую силу.

Опыт показывает, что вначале равнодействующая сила убывает, при равенстве действующих сил она становится равной нулю, затем меняет направление и начинает возрастать.

При закреплении нового материала можно провести фронтальные опыты.

Опыт 1. Сложение сил, направленных по одной прямой в одном направлении.

Цель опыта: научиться складывать силы, действующие вдоль одной прямой в одну сторону.

Инструкция для учащихся.

1. Закрепите в штативе в вертикальном направлении динамометр.

2. Подвесьте к динамометру груз массой 100.

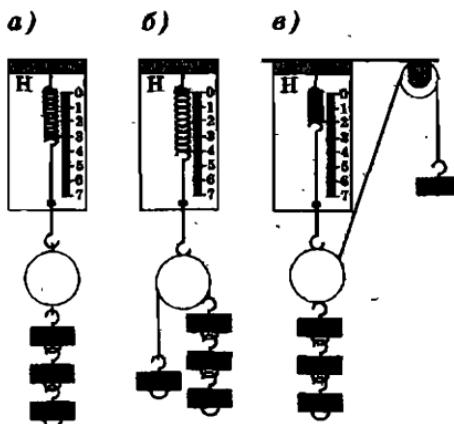


Рис. 26

3. Что показывает динамометр?
4. Подвесьте к динамометру еще один груз массой 100 г. (рис. 26 а).
5. Что показывает динамометр?
6. Подвесьте к динамометру еще один груз массой 100 г (рис. 26 б.).
7. Что показывает динамометр?
8. Сделайте вывод.

9. Чему равна результирующая двух сил 3 Н и 1 Н, действующих на тело в одном направлении?

Опыт 2. Сложение сил, направленных по одной прямой в противоположные стороны.

Цель опыта: научиться находить результирующую силу, направленных по одной прямой в противоположные стороны.

Инструкция для учащихся.

1. Закрепите рядом с динамометром блок (рис. 26 в).
2. Прикрепите к динамометру нитку, перекинутую через блок, на конце которой должен висеть груз массой 100 г.
3. Что показывает динамометр?
4. Чему равна сумма сил 3 Н и 1 Н, направленных по одной прямой в противоположные стороны?

Сделайте вывод.

Урок 29 (12). Простые механизмы. Рычаг

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как сила, простые механизмы.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: рычаг на штативе, линейка, набор грузов.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	5
2	Беседа	20
3	Лабораторная работа	15
4	Закрепление	4
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Сложение сил.
2. Проверка выполнения задания к § 20 на с. 92 учебника.



Содержание нового материала

Примеры использования простых механизмов.

Приспособления, служащие для преобразования силы при совершении работы, называются простыми механизмами. К ним относятся рычаг, блок, наклонная плоскость и др.

Рычагом называют любое твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси вращения или точки опоры.

Расстояние от линии действия силы до оси вращения рычага называется плечом.

Произведение силы на плечо называется моментом силы.

Момент сил определяется по формуле $M = Fd$.

Условие равновесия рычага: момент сил, вращающий рычаг по часовой стрелке, равен моменту сил, вращающих рычаг против часовой стрелки. Это правило называется правилом моментов. $F_1d_1 = F_2d_2$.

Объяснение нового материала сопровождается проведением фронтальной лабораторной работы № 6 «Проверка условий равновесия рычага».



Лабораторная работа

«Проверка условия равновесия рычага» на с. 210 учебника (рабочая тетрадь на с. 70—71).

Цель работы: выяснить, при каких условиях рычаг находится в равновесии.

Оборудование: рычаг-линейка, набор грузов с крючками, масштабная линейка, штатив.

Заполните таблицу.

№ опыта	Сила F_1 , Н	Плечо d_1 , см	Момент силы F_1d_1	Сила F_2 , Н	Плечо d_2	Момент силы F_2d_2

После выполнения лабораторной работы учащиеся отвечают на вопросы.

1. Сравните моменты сил, действующие на рычаг при его равновесии.

2. Сформулируйте правило равновесия рычага.

3. Что называется плечом силы?

4. Что называется моментом силы?

5. Каким прибором вы пользовались для проверки правила моментов?

6. Как определить погрешность измерения момента сил? Чему она равна?

7*. Как определить относительную погрешность измерений? Чему она равна?

Основные выводы урока

1. Рычагом называют любое твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси или точки опоры.

2. Плечо — это расстояние от оси вращения до линии действия силы.

3. Момент сил — это произведение силы на плечо.

4. Момент сил определяется по формуле $M = Fd$.

5. Момент силы измеряется в Нм.

6. Тело находится в равновесии, если момент сил, вращающий его в одном направлении, равен моменту сил, вращающему его в противоположном направлении. $F_1d_1 = F_2d_2$.

Домашнее задание

§ 21, упр. 19, задания № 1, 2 на с. 96 учебника.

Выполнить задания 2, 3, 4 в рабочей тетради на с. 71—72.

Методические рекомендации

Лабораторная работа проводится параллельно с объяснением учителем нового материала. Все величины: плечо, момент сил — рассчитываются сразу же после их введения. Затем, как закрепление материала, проводится сама лабораторная работа с расчетами.

Урок 30 (13). Подготовка к контрольной работе

Тип урока. Обобщающе- повторяющий.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как механическое движение, взаимодействие, сила, масса, плотность, первый, второй, третий законы Ньютона.

Формируемые умения: решать задачи, делать расчеты, выводы, строить и читать графики.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент	2
2	Решение задач	42
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент



Решение задач

1. Самолет массой 2 т разгоняется под действием силы 6000 Н. Какова будет скорость самолета через 20 с, если вначале он стоял?

2. Тело массой 10 кг падает за 2 секунды. Какую скорость имеет тело в конце падения? Какая по числовому значению сила действует на тело? С какими телами взаимодействует данное тело?

3. Жесткость пружины 2000 Н/м. На сколько удлинился пружина, если к ней подвесить груз массой 2 кг? Какая сила действует на эту пружину, если она удлинилась на 20 см?

4. Определите коэффициент трения скольжения при движении юноши массой 50 кг на коньках по льду, если сила трения скольжения 14 Н.

5. Под действием силы $F_1 = 200$ Н пружина удлинилась на 20 см. Какова жесткость пружины? На сколько удлинился эта пружина под действием силы $F_2 = 300$ Н?

6. Груз массой 2 кг движется по столу под действием силы 2 Н равномерно. Каков коэффициент трения груза о стол?

7. Жесткость пружины 100 Н/м. На сколько она удлинится, если к ней подвесить тело массой 0,5 кг?

8. Рабочая тетрадь с. 73—74.

Домашнее задание

Подготовиться к контрольной работе.

Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 74.

Урок 31 (14). Контрольная работа по разделу «Основы динамики»

Тип урока. Контроль знаний.

Цель урока: проверить усвоение умений: решать задачи, делать расчеты, выводы, строить и читать графики, проверить усвоение таких понятий, как механическое движение, взаимодействие, сила, масса, плотность, первый, второй, третий законы Ньютона.

Ход урока



Организационный момент



Контрольная работа

Вариант 1.

1. С каким ускорением будет двигаться тело массой 200 г под действием силы 10 Н?
2. Какая сила тяжести действует на яблоко массой 120 г?
3. Пружина под действием силы 500 Н удлинилась на 1 см.

Определите жесткость пружины.

4. Какая сила трения действует на тело массой 50 кг, если коэффициент трения равен 0,02.
5. Тело массой 80 кг разгоняется под действием силы 900 Н. Какова будет скорость тела через 5 с, если тело вначале стояло?

Вариант 2.

1. Какая сила действует на тело массой 300 г, если тело двигается с ускорением 4 м/с^2 ?
2. Какая сила тяжести действует на книгу массой 600 г?
3. Пружину жесткостью 500 Н/м растянули на 2 см. Под действием какой силы она была растянута?
4. Какая сила трения действует на машину массой 1 т, если коэффициент трения колес о дорогу равен 0,5?
5. Тело массой 5 кг движется под действием силы 25 Н. Сколько времени двигалось тело, если его скорость равна 10 м/с?

Начальные сведения о строении вещества

Образовательно-развивающие цели темы: сформировать четкие представления о молекулярном строении вещества (твердые, жидкые и газообразные тела состоят из молекул), о движении, о взаимодействии молекул, о зависимости скорости движения молекул от температуры, о том, что взаимодействие молекул определяет состояние вещества.

Воспитательные цели: показать объективность проявления законов физики, познаваемость явлений природы, формирование диалектико-материалистических представлений об окружающем мире, могущество ума человека в познании природы.

Урок 32 (1). Строение вещества. Молекулы

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как дискретное строение вещества, молекула.

Формируемые умения: строить гипотезу, работать с приборами, проводить наблюдение смешения веществ, наблюдать взаимодействия стеклянных пластинок, анализировать и сравнивать результаты опытов по слипанию стеклянных пластинок, делать выводы.

Оборудование: стакан с речным песком, стакан с галькой, пробирка, сосуд с водой, сосуд со спиртом, три пустых сосуда (химические стаканы или медицинские флакончики).

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	20
2	Демонстрации	5
3	Фронтальный опыт	9
4	Закрепление	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Гипотеза о строении вещества. Опыты, подтверждающие ее.

Химические элементы. Атом — мельчайшая частица вещества, наименьшая часть химического элемента.

Все вещества состоят из молекул, между которыми существуют промежутки. Все молекулы одного и того же вещества одинаковы. Молекула мельчайшая часть химического соединения. Вещество состоит из молекул.

Доказательства дискретного строения вещества. Дробление веществ, испарение, показ фотографий отдельных молекул.

Межмолекулярными существуют промежутки.

Изложение материала сопровождается демонстрациями.



Демонстрации

1. Смешивание песка и гальки.
2. Смешивание воды и спирта.
3. Растворение краски в воде.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Деление вещества на мельчайшие частицы.

Цель опыта: проверить достоверность гипотезы о том, что все тела состоят из очень маленьких частиц.

Опыт 2. Определение общего объема.

Цель опыта: проверить, что вещества состоят из отдельных частиц, между которыми есть промежутки.



Основные выводы урока

1. Все вещества состоят из молекул, между которыми существуют промежутки.
2. Все молекулы одного и того же вещества одинаковы.



Домашнее задание

§ 22, упр. 20 № 1, 3 на с. 102 учебника.

Выполнить задание к § 22 на с. 102 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5, 6 в рабочей тетради на с. 77—78.



Методические рекомендации

На этом уроке следует учить учащихся строить гипотезу на основе опытных фактов. Рассказывая о молекулах, рекомендуем отметить, что молекула является пределом деления вещества.

Изучение материала о строении вещества нельзя ограничивать только верbalными методами, необходимо активно использовать экспериментальные методы.

Опыт 1. Деление вещества на мельчайшие частицы.

Цель опыта: проверить достоверность гипотезы о том, что все тела состоят из очень маленьких частиц.

Этот опыт ставится на уроке при изучении строения вещества. Рассказав учащимся о необходимости знаний о строении вещества, надо предложить им выполнить следующие действия:

Расположить перед собой пять медицинских флакончиков. Острым концом стеклянной палочки коснуться порошка марганцовки и опустить его в медицинский флакончик с водой. Объяснить наблюдаемое явление. (В этом фрагменте опыта ученики пытаются взять как можно больше марганцовки, надо указать им, что этого делать не следует.) В процессе выполнения этого фрагмента опыта ученики наблюдают растворение марганцовки. Для ускорения процесса нужно размешивать раствор.

Немного окрашенной воды отлить в пустой медицинский флакончик и долить в него чистой воды. Объяснить наблюдаемое явление.

Из второго сосуда отлить немного раствора в пустой сосуд и опять долить чистую воду. Объяснить наблюдаемое явление.

Проделать аналогичные действия с оставшимися сосудами и объяснить наблюдаемые явления.

На рабочем столе ученика расположились медицинские флакончики с растворами, которые имеют окраску разной интенсивности.

При обобщении выводов из опыта следует сообщить учащимся, что все тела состоят из очень маленьких частиц.

Предположение о том, что вещества состоят из отдельных частиц, между которыми есть промежутки, можно подтвердить вторым опытом.

Опыт 2. Определение общего объема при смешивании различных веществ равных объемов.

Цель опыта: проверить, что вещества состоят из отдельных частиц, между которыми есть промежутки.

Перед проведением этой работы можно озадачить учащихся вопросом: «Сколько будет $1 + 1$?» Он вызывает у учащихся здоровый смех. Вопрос учителя они воспринимают как шутку. Нет необходимости спрашивать ответ. Лучше предложить им осуществить следующие действия:

в одну мензурку налить две одинаковые по объему порции воды из медицинских флакончиков.

В другую мензурку поместить одну порцию воды и точно такую же порцию соли, находящиеся в медицинских флакончиках.

Объяснить наблюдаемое явление.

На ученических столах находятся две мензурки: в одной — две равные порции воды, в другой — две равные порции воды и соли.

Обращают внимание учащихся на различие в показаниях мензурок. Выясняют причину этого. При обобщении ответов учащихся важно подчеркнуть, что вещества состоят из отдельных частиц, между которыми есть промежутки.

На этом уроке ученики, при вычислении диаметра молекулы впервые встречаются с числами, имеющими отрицательный показатель степени. Поскольку в курсе математики они не знакомились с такими числами, нужно напомнить им, что число 1000 может быть записано, как 10^3 . А как можно записать число 1/1000? Учащиеся могут ответить $1/10^3$. Далее учитель поясняет, что число $1/10^3$ можно записать как 10^{-3} , т.е. если число 10^n степени стоит в знаменателе, то оно может быть перенесено в числителе с отрицательным показателем. Закрепляя материал, решают задачу № 2 из упражнения 20, диаметр молекулы записать

$$D = \frac{0,003 \text{ мм}^3}{300 \text{ см}^2} = \frac{0,008 \cdot 10^{-9}}{300 \cdot 10^{-6}} \text{ см} = 0,1 \cdot 10^{-5} \text{ см.}$$

Проверяя выполнение задания: «Определение размеров малых тел», предложить учащимся ответить на вопрос: «Какова цель опыта?», а основная цель опыта состоит в том, чтобы познакомиться с методом определения размеров тел малой величины.

Урок 33 (2). Движение молекул

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как дискретное строение вещества, непрерывное и хаотическое движение частиц вещества, диффузия.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: химический стакан, пробирка с раствором медного купороса, стеклянная трубка, химический стакан с теплой водой, химический прибор для получения газов.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	3
2	Беседа	20
3	Демонстрации	8
4	Фронтальные опыты	9
5	Закрепление	4
6	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Строение вещества.

2. Молекулы.

3. Проверка выполнения задания к § 22 на с. 102 учебника.



Содержание нового материала

Хаотическое непрерывное движение молекул вещества. Явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого, называют диффузией. Самопроизвольное смешение веществ.

Зависимость диффузии от температуры.

Явление диффузии в природе и быту.

Изложение материала сопровождается демонстрациями и фронтальными опытами.



Демонстрации

1. Диффузия в газах.

2. Диффузия в жидкостях.

3. Диффузия в твердых телах.

4. Броуновское движение.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Наблюдение диффузии жидкости в бумаге.

Цель опыта: пронаблюдать явление диффузии в бумаге.

Опыт 2. Наблюдение диффузии в жидкостях.

Цель опыта: пронаблюдать явление диффузии в холодной воде.

Опыт 3. Зависимость скорости диффузии от температуры.

Цель опыта: показать, что скорость диффузии зависит от температуры и смешивающихся веществ.



Основные выводы урока

1. Все молекулы в веществе хаотически движутся.

2. Чем больше скорость движения молекул, тем выше его температура.

3. Диффузия — это самопроизвольное перемешивание соприкасающихся веществ. Интенсивность диффузии возрастает при увеличении температуры.



Домашнее задание

§ 23, упр. 20 № 1—3 на с. 107 учебника.

Выполнить задание к § 23 на с. 107 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5, 6 в рабочей тетради на с. 79—81.



Методические рекомендации

Диффузию в газах можно провести с помощью химического прибора для получения газов (рис. 27). К тубусу пробирки прибора присоединяют резиновую трубку диаметром 20 мм. В прибор наливают примерно 30 мл 30% раствора серной кислоты, опускают на решетку 6—8 гранул цинка и закрывают пробкой. Открывают зажим, и пробирка через 3—4 минуты заполняется водородом. Затем перекрывают трубку зажимом, а пробирку соединяют с помощью резиновой трубки с другой, внешний диаметр которой равен 18 мм.

При этом водород и воздух диффундируют. Через несколько минут пробирки разъединяют и к отверстию каждой из них подносят горящую спичку. Происходят легкие всыпьши со звуком. Они указывают на наличие гремучего газа в пробирках, а в конечном счете — на диффузию газов.

Для демонстрации диффузии в жидкости соединяют склянки Вульфа резиновой трубкой с зажимом (рис. 28). В одну склянку наливают воду, подогретую до 30 °С, а во вторую — водный раствор перманганата калия («марганцовки») комнатной температуры.

Слегка освобождают зажим, и раствор постепенно поступает в склянку с чистой водой. При этом наблюдают четкую границу между водой и раствором (перед уроком полезно попрактиковаться). Через 10—15 минут эта граница становится сильно размытой. Отсюда делают вывод о том, что молекулы жидкости также диффундируют, но медленнее, чем газы.

Диффузию в твердых телах показывают с помощью «марганцовки» и капли воска. На стекло кладут немного перманганата калия и капают воск со свечи. Капля застывает, и наблюдают явление диффузии.

Диффузию в газах также можно продемонстрировать, высыпав пахучее вещество в класс, например духи, спирт. Их пары довольно быстро распространяются в воздухе.

Для демонстрации диффузии в жидкости используют соуд с водой, в который осторожно наливают раствор медного уLOORA и следят за происходящим процессом. При этом на-

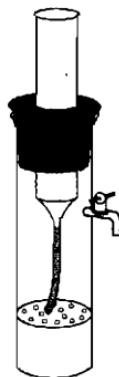


Рис. 27

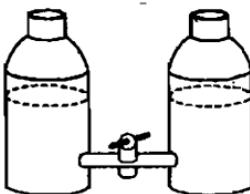


Рис. 28

блюдают четкую границу между водой и раствором (перед уроком полезно попрактиковаться). Через 10—15 минут эта граница становится размытой. Отсюда делают вывод о том, что молекулы жидкости также диффундируют, но медленнее, чем газы.

Изучение диффузии можно начать с того, чтобы предложить учащимся выполнить фронтальный опыт.

Опыт 1. Наблюдение движения диффузии жидкости в бумаге.

Цель опыта: пронаблюдать явление диффузии в бумаге.

Для этого предложить ученикам капнуть на бумагу каплю воды, и проследить за распространением воды по порам бумаги. Бумагу взять «рыхлую».

Опыт 2. Диффузия раствора медного купороса в воде.

Цель опыта: познакомить учащихся с явлением диффузии.

Действия учащихся должны состоять в следующем.

Опустив стеклянную трубку в пробирку с раствором медного купороса, они, закрыв другой конец трубки пальцем, переносят жидкость в химический стакан с водой. Свободный конец трубки опускают на дно химического стакана и постепенно открывают верхний конец трубки. Затем стеклянную трубку медленно вынимают из химического стакана, закрыв при этом верхнее отверстие трубки пальцем.

Для проведения опыта достаточно перенести одну порцию раствора медного купороса. В результате выполненных действий в химическом стакане наблюдается четко выраженная граница между слоями чистой воды и раствора медного купороса. Граница раздела тем четче, чем аккуратнее выполнены действия.

Оценку проведенного эксперимента целесообразно дать на следующем уроке, так как для осуществления диффузии нужно время.

Опыт 3. Зависимость скорости диффузии от температуры.

Цель опыта: показать, что скорость диффузии зависит от температуры и смешивающихся веществ.

Опыт 3 представляет собой вариацию опыта 2, который учащиеся выполняли ранее. Отличие лишь в том, что в химических стаканах должна находиться вода различной температуры: у одних учащихся, например в первом ряду, химические стаканы заполнены водой комнатной температуры, у других (в среднем ряду) температура воды в химических стаканах должна быть около 10 °С (вода из-под крана) и у третьих — в химических стаканах находится горячая вода (около 40—50 °С).

Предлагаемая работа кажется учащимся простой, и они с охотой принимаются за нее. Ими движет вполне понятное желание применить приобретенные ранее умения и навыки.

Учитывать такой психологический подъем в учебном процессе, конечно, необходимо. Желательно, чтобы у учащихся, которые хорошо успевают по физике, на столах были химические стаканы с горячей и теплой водой.

Может оказаться, что резкая граница раздела воды и медного купороса получится у тех, кто на предыдущем опыте получил не очень хорошие результаты. А сейчас «неудачники» могут быть довольны — у них опыт получился на славу (у них должна быть в химическом стакане холодная вода). На лицах некоторых отличников возможна растерянность: опыт выполняли аккуратно и осторожно, а результат.

Вот оно противоречие, и, конечно, вполне естественно обращение к учителю: «Почему?» Однако не следует торопиться с ответом. Надо, чтобы школьники сами нашли ответ, и они его найдут. Обмениваясь химическими стаканами (обмен может происходить без указаний учителя), учащиеся могут сравнивать результаты своего опыта с результатами опытов своих одноклассников. Кто-то может обратить внимание на то, что у одних ребят вода холодная и результат хороший, а у тех, у кого вода горячая, результат, по их мнению, оказался «плохой». Вот здесь-то и нужно участие учителя. Во-первых, учеников надо успокоить; во-вторых, отметить, что «плохих» результатов не оказалось. В-третьих, попросить одного из учеников объяснить причину различных результатов в экспериментальной работе. При обобщении выводов учащихся необходимо, чтобы прозвучало: «При более высокой температуре диффузия происходит быстрее». Этот вывод надо записать в тетради.

Броуновское движение, как и диффузия, являются доказательством того, что все тела состоят из молекул, между которыми существуют промежутки, и что все молекулы движутся непрерывно и хаотически. Здесь полезно подчеркнуть еще раз, что гипотеза, выдвинутая в начале изучения темы о строении вещества, находит экспериментальное подтверждение.

При изучении § 23 необходимо поставить демонстрации по броуновскому движению. Показать модель броуновского движения. Целесообразно, углубляя знания учеников, показать броуновское движение в микропроекции. (Кузьмин А. П. и др. «Опыты с проекционной аппаратурой». М., 1964.) Если у учителя нет возможности показать микропроекцию, то нужно показать кинокольцовку «Броуновское движение», в которой это явление демонстрируется в таком виде, как оно наблюдается под микроскопом. Подготовка жидкого препарата для наблюдения микропроекции броуновского движения описана в книге А. А. Покровского и др. «Практикум по физике для старших классов средней школы». М., Просвещение, 1973.

Урок 34 (3). Взаимодействие молекул

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как дискретное строение вещества, непрерывное и хаотическое движение частиц вещества, взаимодействие молекул.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: свинцовые цилиндры, две стеклянные пластиинки, пружина, стакан с водой, пластилин, мел, стеклянные пластиинки — 3 шт., кювета с водой, две стеклянные трубочки разного сечения.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	6
2	Беседа	20
3	Демонстрации	10
4	Фронтальные опыты	8
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Диффузия в газах, жидкостях, твердых телах.
2. Зависимость скорости диффузии от температуры.
3. Проверка выполнения задания к § 23 на с. 107 учебника.



Содержание нового материала

Опыты, подтверждающие, что между молекулами существует взаимодействие. Существование взаимного притяжения между молекулами. Притяжение молекул в различных веществах различно. Это объясняет различную прочность тел. Уменьшение сил притяжения между молекулами с увеличением расстояния между ними. Существование взаимного отталкивания между молекулами. На расстояниях, сравнимых с размерами самих молекул, заметнее проявляется притяжение между ними, а при уменьшении расстояния возрастают силы отталкивания.

Если молекулы жидкости притягиваются к молекулам твердого тела сильнее, чем друг к другу, жидкость растекается по твердому телу тонкой пленкой, то такое явление назы-

ется смачиванием. Не смачивание объясняется тем, что молекулы жидкости сильнее притягиваются друг к другу, чем к молекулам твердого тела. Форма капли жидкости на смачиваемой поверхности — сплюснутая, на не смачиваемой — шар.

Под действием молекулярных сил смачиваемая жидкость поднимается вверх по капиллярам. Чем тоньше капилляр, тем на большую высоту в нем поднимается смачивающая его жидкость. Примеры учета и использования смачивания и капилляров в природе, быту и технике.

Объяснение нового материала сопровождается демонстрациями и фронтальными опытами.



Демонстрации

1. Прилипание стеклянной пластинки к воде.
2. Прилипание свинцовых цилиндров.
3. Выбрасывание поршня из цилиндра.
4. Прилипание кусочков пластилина и не прилипание кусочков мела.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Взаимодействие стеклянных пластинок.

Цель опыта: рассмотреть проявление сил взаимного притяжения между молекулами.

Опыт 2. Наблюдение смачивания.

Цель опыта: наблюдение характерных свойств смачивания.

Опыт 3. Наблюдение капилляров.

Цель опыта: наблюдение подъема жидкости в капиллярах разных сечений.

Опыт 4. Наблюдение краевых углов.

Цель опыта: наблюдать образование углов смачивания (краевых углов) между стеклянными пластинами.



Основные выводы урока

1. Между молекулами на расстояниях, сравнимых с их размерами, существуют силы взаимного притяжения, если эти расстояния уменьшаются, то преобладают силы отталкивания.

2. Если поверхность притягивает к себе жидкость, то жидкость растекается по этой поверхности тонкой пленкой, и такие явления называются смачиванием.

3. Капиллярными называются явления, происходящие в тонких трубках.



Домашнее задание

§ 24, упр. 22 № 1—4 на с. 111 учебника.

Выполнить задания к § 24 на с. 111 учебника.

Выполнить задания 2, 3, 4 в рабочей тетради на с. 83—84.



Методические рекомендации

Демонстрации по взаимодействию молекул показывают традиционно. Первая, вторая и четвертая демонстрации показывают притяжение молекул, третья — их отталкивание.

Чем тщательнее вы зачистите свинцовые цилиндры, тем больший груз они удерживают. Масса груза достигает 10 кг.

Демонстрация выбрасывания поршня из цилиндра получится эффектно, если поршень хорошо прилегает к стенкам цилиндра. Для этого его заранее нужно смазать вазелином или маслом. Проводя демонстрацию, резко ударяют по ручке поршня.

Демонстрируя слипание частей пластилина, отмечают, что мы приближаем эти части друг к другу на расстояния, сравнимые с размерами молекул. На этих расстояниях начинают действовать силы притяжения между молекулами. Здесь же следует отметить, что эти силы не велики по сравнению с силами, возникающими между молекулами свинца.

Кусочки разломанного мела сблизить на такое расстояние мы не можем, поэтому они не слипаются.

Опыты проделывают следующим образом.

Опыт 1. Взаимодействие стеклянных пластинок.

Цель опыта: рассмотреть проявление сил взаимного притяжения между молекулами.

Ученики должны наложить две сухие стеклянные пластиинки друг на друга; удерживая верхнюю пластинку, отпустить нижнюю и оценить, как она легко отходит от верхней.

Выполняя эту часть работы, ученики не могут ощутить проявления сил взаимодействия между молекулами, ибо взаимодействие между частицами вещества проявляется на очень малом расстоянии. Продолжая работу, они при помощи стеклянной трубки с грушей переносят несколько капель воды из стакана на одну из стеклянных пластинок и накрывают ее другой, после чего стремятся развести пластиинки в стороны. В этот момент они отмечают, что для указанных действий требуется определенное усилие.

Результат эксперимента может быть более эффективным, если предложить учащимся перемещать пластиинки относительно друг друга, слегка прижимая их до тех пор, пока они не совпадут одна с другой. В таком положении разъединить пластиинки трудно. И учащиеся могут наблюдать увеличение сил молекулярного взаимодействия при увеличении площади поверхности взаимодействующих пластин, а значит и увеличении количества молекул, вступивших во взаимодействие друг с другом.

Опыт 2. Наблюдение смачивания.

Цель опыта: наблюдение характерных свойств смачивания

Химический стакан, заполняют на $\frac{2}{3}$ водой. Опускают в стакан стеклянную палочку или пластиночку. Наблюдают, как меняется поверхность воды рядом с палочкой или пластиночкой. Делают вывод о смачивании стекла водой.

Опыт 3. Наблюдение капилляров.

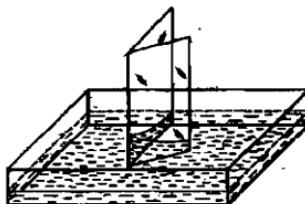
Цель опыта: наблюдение подъема жидкости в капиллярах разных сечений.

Берут стеклянные трубки разного сечения, опускают их в стакан с водой. Измеряют высоту поднятия столба воды внутри трубок. Делают вывод о зависимости высоты поднятия жидкости от диаметра трубки.

Опыт 4. Наблюдение краевых углов.

Цель опыта: наблюдать образование углов смачивания (краевых углов) между стеклянными пластинами.

Погружают в кювету (или стакан) с водой две стеклянные пластины параллельно друг другу. Глубина погружения 1—2 см (рис. 29). Расстояние между пластинами 2—3 см. Наблюдают образование краевых углов. Выясняют, какую форму принимает поверхность жидкости между пластинами? Сравнивают уровень жидкости между пластинами и в сосуде, как зависит высота поднятия уровня жидкости от расстояния между пластинами? Затем соединяют две стеклянные пластины друг с другом так, чтобы между ними образовался воздушный клин. Для этого между двумя пластинами помещают третью. Опускают пластиночки в воду на глубину 0,5—1,0 см. И наблюдают за поднятием воды между пластинами.



Rис. 29

При закреплении (можно и сопровождая объяснение) проводят фронтальные опыты. Опыт 4 можно дать на дом, можно, если останется время, провести в классе.

Урок 35 (4). Агрегатные состояния вещества

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как дискретное строение вещества, непрерывное и хаотическое движение частиц вещества, взаимодействие молекул, модели газа, жидкости, твердого тела.

Формируемые умения: моделировать, работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: пластмассовая бутылка с водой, мензурка, два стакана, воронка с резиновой трубкой, сообщающиеся со- суды, цилиндр с поршнем (от шара Паскаля или шприца).

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	10
2	Беседа	20
3	Демонстрации	10
4	Закрепление	4
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Взаимодействие молекул.
2. Явления смачивания и не смачивания.
3. Капиллярность.
4. Проверка выполнения заданий к § 24 на с. 111 учебника.



Содержание нового материала

Три состояния вещества.

Газообразное состояние. Свойства газов: упругость, не сохраняют формы и объема, принимают форму сосуда, полностью занимают весь представленный объем.

Жидкое состояние. Свойства жидкостей: упругость, не сохраняют форму, сохраняют объем, принимают форму сосуда, собственная форма жидкости — форма шара.

Твердое состояние. Свойства твердых тел: упругость, пластичность, сохраняют форму и объем.

Состояние вещества зависит от того, как его молекулы расположены, как взаимодействуют и как движутся.

В газах расстояние между молекулами много больше размеров самих молекул. Молекулы движутся во всех направлениях, почти не взаимодействуют друг с другом и заполняют сосуд полностью.

В жидкостях молекулы расположены близко друг к другу, расстояния между ними меньше размеров самих молекул, притяжение между ними значительное. Молекулы жидкости не могут легко расходиться на большие расстояния, поэтому они сохраняют свой объем, и поэтому они трудно сжимаются.

В твердых телах молекулы (атомы) расположены в строго определенном порядке (кристаллические тела). Молекулы и атомы колеблются около положения равновесия, силы притяжения между ними велики, поэтому твердые тела сохраняют и форму, и объем.

Объяснение нового материала сопровождается демонстрациями.



Демонстрации

1. Упругость воздуха.
2. Газ имеет объем.
3. Жидкость принимает форму сосуда.



Основные выводы урока

1. Благодаря сильной связи между молекулами, твердые тела сохраняют свою форму и объем.
2. Твердые тела плохо сжимаются.
3. Вследствие текучести жидкости не сохраняют свою форму и принимают форму того сосуда, в котором они находятся.
Жидкости сохраняют свой объем.
4. Жидкости также мало сжимаемы, как и твердые тела.
5. Газы не имеют собственной формы и объема, они занимают весь представленный им объем.
6. Газы легко сжимаются.



Домашнее задание

§ 25, упр. 23 № 1—4 на с. 115—116 учебника.

Выполнить задание к § 25 на с. 116 учебника.

Выполнить задание 3 в рабочей тетради на с. 85.



Методические рекомендации

При объяснении различия в молекулярном строении вещества в различных агрегатных состояниях необходимо заострить внимание учеников на том, что молекулы одного и того же вещества во всех состояниях одни и те же. Различаются состояния не молекулами, а их взаимодействием, расстоянием между ними и их расположением.

В начале объяснения полезно заполнить таблицу.

Состояние вещества	Расположение между молекулами вещества	Взаимодействие молекул	Движение молекул
Твердое			
Жидкое			
Газообразное			

Здесь же показать, что мы изучаем не реальные газы, жидкости и твердые тела, а их модели, т. к. реальные объекты сложны и многообразны. Мы создаем их модели, которые отражают основные свойства реальных тел и не учитывают отдельные, не самые главные свойства. Эти модели позволяют нам создать теорию, например МКТ.

Завершить этот урок полезно выводом о том, что:

1. Все вещества состоят из молекул, между которыми существуют промежутки.

2. Молекулы непрерывно и хаотически движутся.

3. Молекулы вещества взаимодействуют друг с другом.

Эти три положения называются основными положениями молекулярно — кинетической теории. Вспомнить, что на первом уроке по этой теме (32/1) выдвигалась гипотеза о строении вещества, которая превратилась в теорию, по мере доказательств ее положений.

Урок 36 (5). Повторительно-обобщающий урок по теме «Начальные сведения о строении вещества»

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: отработать такие понятия, как дискретное строение вещества, непрерывное хаотическое движение частиц вещества, диффузия, взаимодействие частиц вещества, модели газа, жидкости и твердого тела.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: два бруска, линейка, цилиндр, штатив, пружина с крючком, набор грузов, игрушечный автомобиль, резиновый жгут.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент	1
2	Опрос	20
3	Решение задач	23
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент



Опрос

1. Какое положение молекулярно-кинетической теории доказывает растворение сахара в воде?
2. Какие положения молекулярно-кинетической теории доказывает явление диффузии?
- 3*. Какие положения молекулярно-кинетической теории доказывает броуновское движение?

4. Чем объяснить то, что газы не имеют ни собственного объема, ни формы?

5. Чем объяснить то, что жидкости сохраняют объем, но не сохраняют формы?

6. Чем объяснить то, что твердые тела сохраняют и объем, и форму?

7. Чем объяснить распространение запаха духов в комнате?

8. Почему воздушный шарик легко сжимается?

9. Почему трудно сломать металлическую проволоку?

10. Какие явления указывают на то, что молекулы отталкиваются друг от друга?

11. Что общего и в чем различие у явлений смачивания и не смачивания?

12. За счет чего поднимается вода в стеклянных капиллярах?

13. Почему столб воды в стearиновом капилляре опускается?

14. Какое явление лежит в основе технологии красильного производства?

15. Для чего перед покраской поверхность металла обезжираивают?

16. Почему ткань, пропитанная маслом, перестает пропускать воду?

17. Почему взрыхленная почва лучше сохраняет влагу?

18. Как читаются три основных положения молекулярно-кинетической теории?



Решение задач

1. Газы легко сжимаются. Можно ли газ сжать до сколь угодно малого объема?

2. Капля нефти растекается по поверхности воды, образуя тонкую пленку. Какой может быть наименьшая толщина такой пленки?

3. Лед и вода находятся при 0 °С. Что можно сказать о масах молекул льда и воды? Что можно сказать о расстояниях между молекулами?

4. Зачем при постройке длинных зданий делают температурно-усадочные швы — вертикальные промежутки в стенах, заполняемых пластичным материалом?

5. Газ находится в сосуде объемом 2 л. Может ли этот газ заполнить другой сосуд объемом 4 л?

6. Почему трудно снять мокрые перчатки?

7. Детский резиновый шарик, наполненный водородом, через некоторое время становится слабо надутым. Почему?

8. Почему не рекомендуется мокрую ткань, окрашенную в темный цвет, оставлять на длительное время в соприкосновении с белой тканью?

9. Почему трудно отвинтить гайку, долгое время находящуюся в туго завинченном состоянии, если даже болт и гайка сделаны из нержавеющей стали?

11. Почему капли от сока ягод на столе легче удалить вскоре после того, как они были пролиты, и значительно труднее сделать это впоследствии?



Выполнение заданий в рабочей тетради

Выполнить задания 1—2 на с. 85—87.



Домашнее задание

Повторить § 22—25.

Выполнить задания 3, 4 в рабочей тетради на с. 87.

Ответить на вопросы.

- 1. Почему газ легче сжать, чем воду?**
- 2. Почему жидкости и твердые тела не рассыпаются на отдельные молекулы?**

3. Почему тела нельзя сжимать до бесконечности?

Выполните задание.

На чистую руку и руку, смазанную кремом, капните воду.

Какую форму имеет капля воды на чистой руке?

Какую форму имеет капля воды на руке, смазанной кремом?

Сделайте вывод.



Методические рекомендации

На этом уроке, при разборе вопросов и задач, еще раз просматривается вся тема, отрабатываются основные положения МКТ.

Ни контрольной, ни самостоятельной работы проводить не обязательно, т. к. все эти вопросы будут повторяться и отрабатываться на следующих темах, они будут привлекаться для объяснения вопросов гидроаэростатики.

Взаимодействие твердых тел, жидкостей и газов

Образовательно-развивающие цели темы: сформировать четкие представления о давлении твердых тел, жидкостей и газов; атмосферном давлении, законах Паскаля и Архимеда, о причинно-следственных связях, научить объяснять устройство и принцип действия измерительных приборов (манометры, барометры), технических устройств и сооружений (гидравлические машины, шлюзы, водопровод), применять теоретические знания для объяснения широкого круга природных и технических процессов.

Воспитательные цели: показать объективность проявления законов физики в быту и технике, проявление закона

использования в установках для полива орошаемых земель, автопогрузчиках, гидравлических подъемниках и т.п.; закона Архимеда при плавании судов, воздушных шаров и т.п.

Урок 37 (1). Плотность вещества. Лабораторная работа «Определение плотности вещества»

Цель урока. Объяснение нового материала, лабораторная работа.
Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как масса, плотность.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы.

Оборудование: стальной и алюминиевый цилиндры из набора калориметрических тел, мензурка, линейка, весы разновес, стакан с водой, пустой стакан.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	20
2	Лабораторная работа	24
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Физическую величину, равную отношению массы тела к его объему, называют плотностью тела. Плотность рассчитывается по формуле $\rho = \frac{m}{V}$. Плотность измеряется в $\text{кг}/\text{м}^3$.

Плотность является важной характеристикой вещества. Ее учитывают при проектировании зданий, станков и механизмов, самолетов и космических кораблей и т.п. Ученые создают материалы, обладающие большой прочностью и малой плотностью. Примерами таких материалов могут служить сплавы алюминия и сплавы титана.



Лабораторная работа

Лабораторная работа № 7 «Измерение плотности вещества» на с. 211 учебника (рабочая тетрадь с. 88).

Цель работы: развивать практические умения работать с лабораторными приборами, научиться определять плотность различных веществ.

Оборудование: алюминиевый или стальной брусков, линейка, весы, разновес, стакан с водой, мензурка, пустой стакан.

Выполнив лабораторную работу, учащиеся отвечают на вопросы:

1. Какими приборами вы измеряли объем?
2. Каким прибором вы пользовались для определения массы?
3. Какова цена деления этих приборов?
4. Какую минимальную величину можно измерить этими приборами?
5. Какую максимальную величину можно измерить этими приборами?
6. Сколько измерений надо сделать, чтобы точнее измерить объем, массу?
7. Как определить погрешность измерения? Чему она равна?



Основные выводы урока

1. Физическую величину, равную отношению массы тела к его объему, называют плотностью вещества, из которого сделано это тело.
2. Плотность обозначается буквой ρ (ро).
3. Плотность измеряется в $\text{кг}/\text{м}^3$.
4. Плотность рассчитывается по формуле: $\rho = \frac{m}{V}$.



Домашнее задание

§ 26, упр. 24 № 1—4 на с. 121 учебника.

Выполнить задания № 1, 2 к § 26 на с. 121 учебника.

Выполнить задания 2, 3, 4 в рабочей тетради на с. 89—90.



Методические рекомендации

Авторы предполагали этот материал дать в главе «Начальные сведения о строении вещества», но многие учителя считают, что его уместнее дать здесь — «Взаимодействие твердых тел, жидкостей и газов».

При проведении лабораторной работы «Измерение объемов тел» тела нужно взять те же, что и при проведении лабораторной работы «Измерение массы тела». Для сокращения времени проведения лабораторной работы расчет погрешностей можно сделать дома. По результатам двух лабораторных работ можно рассчитать плотность стали и алюминия. Лабораторную работу № 7 «Определение плотности вещества» провести параллельно объяснению нового материала.

Урок 38 (2). Расчет массы, объема тел и плотности вещества

Тип урока. Решение задач.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как плотность, объем, масса.

Формируемые умения: решать задачи, делать расчеты, выводы.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Опрос.	3
2	Решение задач	41
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Опрос. Проверка домашнего задания

1. От каких величин зависит плотность?
2. Какой буквой обозначается плотность?
3. По какой формуле вычисляется плотность?
4. Какова единица плотности?
5. Каким прибором измеряется плотность жидкостей?
6. Каков физический смысл плотности?
7. Какие величины должны быть измерены, чтобы рассчитать плотность вещества экспериментально?
8. Проверка выполнения задания № 1, 2 к § 26 на с. 121 учебника.



Решение задач

1. Какая жидкость налита в сосуд емкостью 100 л, если ее масса 93 кг?
2. Найдите массу бетонной плиты размерами $6 \times 3 \times 0,25$ м³.
3. Два бруска, из алюминия и стали, имеют одинаковый объем. Какой из брусков обладает большей массой и во сколько раз? (Найдите отношение m_2/m_1).
4. Найдите объем айсберга массой 240 т.
5. Чем объяснить отличие плотности водяного пара от плотности воды?
6. На сколько изменилась масса топливного бака с бензином, когда в него долили бензин, объем которого 200 л?
7. Чугунный шар имеет массу 800 г при объеме 185 см³. Сплошной или полый этот шар?
8. Два одинаковых ящика наполнили дробью: один крупной, другой мелкой. Масса какого ящика больше?



Работа в рабочей тетради

Выполнить задание 1 на с. 90—91.



Домашнее задание

Повторить § 26, упр. 24 № 5—7.

Выполнить задания 3, 4 к § 26. на с. 121 учебника.

Выполнить задания 2, 3 в рабочей тетради на с. 91—92.

Урок 39 (3). Давление. Единицы давления

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как давление. сила давления.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: ящик с песком, столик на ножках, стальной и алюминиевый цилиндры, деревянный брускок, динамометр, стакан с водой.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Веседа	22
2	Фронтальные опыты	9
3	Закрепление	13
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Силу, прикладываемую перпендикулярно поверхности, называют силой давления. По своей природе сила давления может быть любой, кроме сил трения, которые направлены параллельно поверхности.

Давление — это физическая величина, равная отношению силы давления, приложенной к данной поверхности, к площади этой поверхности.

$$P = \frac{F}{S}$$

При одной и той же силе давление больше в том случае, когда площадь опоры меньше, и наоборот, чем больше площадь опоры, тем давление меньше.

Единица давления — ньютон на квадратный метр 1 Н/м^2 , эта единица в честь французского ученого Блеза Паскаля называется паскалем, Па.

Способы увеличения и уменьшения давления.

Давление в природе и технике.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Наблюдение давления твердого тела.

Цель опыта: наблюдать зависимость давления твердого тела от действующей силы и площади опоры.

Опыт 2. Наблюдение давления жидкости на твердое тело.

Цель опыта: наблюдать зависимость давления жидкости от площади, на которую оно действует.

Решение задач



1. Рассчитайте давление на шляпку кнопки площадью $S = 1 \text{ см}^2$, если на нее действует сила 1 Н. Рассчитайте давление, оказываемое этой кнопкой на стенку, если площадь острия кнопки $S = 0,0001 \text{ см}^2$.

2. Для чего у сенокосилок, соломорезок, плугов и других сельскохозяйственных машин режущие части должны быть остро отточены?

4. Площадь дна кастрюли 1300 см^2 . Вычислите, на сколько увеличится давление кастрюли на стол, если в нее налить воду объемом 3,9 л.



Основные выводы урока

1. Сила давления перпендикулярна поверхности, на которую она действует.

2. Физическую величину, равную отношению силы, действующей перпендикулярно площади поверхности, к площади этой поверхности, называют давлением.

3. Давление обозначается буквой p .

4. Давление можно вычислить по формуле $p = \frac{F}{S}$.

5. Давление измеряется в Па, кПа.



Домашнее задание

§ 27, упр. 25 № 1, 2, 4 на с. 127 учебника.

Выполнить задание к § 27 на с. 127 учебника.

Выполнить задания 4, 5, 6 в рабочей тетради на с. 94—95.



Методические рекомендации

Рассмотрев примеры, описанные в учебнике, полезно провести фронтальный опыт 1, поставить проблему: «Почему стальной цилиндр проваливается глубже, чем алюминиевый?» Решая эту проблему, вводят понятие силы давления, которой может быть любая по природе сила, лишь бы она была направлена перпендикулярно поверхности, и давление. Разграничивают понятия сила давления и давление.

Закрепляя материал урока, проводят опыт 2. Проводя этот опыт, следует обратить внимание учеников на то, что каждый раз погружение нижней грани бруска в воду должно быть строго на одну и ту же глубину.

Анализируя результаты опыта, необходимо отметить, что жидкость действует на нижнюю поверхность бруска не в одной какой-либо точке, а на участок поверхности. Здесь в неявном виде дается понятие распределения силы. Желательно с целью пропедевтики для введения закона Паскаля задаться

вопросом: действуют ли силы на боковые грани бруска? Далее необходимо отметить направление силы давления жидкости и ее перпендикулярность поверхности тела.

Подтверждая выводы, сделанные учениками, учитель проводит демонстрации.

Можно сделать наоборот. Проблема ставится и решается через демонстрации, а опыт подтверждает выводы, сделанные по ходу проведения демонстраций.

Опыт 1. Наблюдение давления твердого тела.

Инструкция для учащихся.

1. Насыпьте в ящик или кювету песок.



Рис. 30

2. Возьмите стальной цилиндр и поставьте его основанием на песок (рис. 30).

3. Рядом со стальным цилиндром поставьте на основание алюминиевый цилиндр.

4. Сравните результаты опыта и запишите их.

5. Взрыхлите песок. Поставьте на него стальной цилиндр на основание.

6. Аккуратно поднимите цилиндр и положите его рядом со следом от основания на бок.

7. Сравните результаты опыта во втором случае.

8. Сделайте вывод из опыта.

Опыт 2. Наблюдение давления жидкости на твердое тело.

Инструкция для учащихся.

1. Подвесьте деревянный кусок на динамометре (рис. 31 а). Чему равен вес бруска?

2. Опустите его в сосуд с водой на глубину 2 см (рис. 31 б).

3. Что показывает динамометр?

4. Подвесьте брускок, как показано на рис. 31 в.

5. Опустите его в сосуд с водой на глубину 2 см.

6. Что показывает динамометр?

7. Вычислите, какая сила действует на каждый квадратный сантиметр в первом и втором случае.

8. Сделайте вывод из опыта.

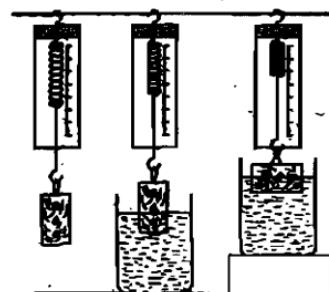
9. Теперь снова поверните брускок, как показано на рис. 35 в.

10. Опустите брускок на глубину 4 см.

11. Что показывает динамометр?

12. Сравните результаты опыта п. 3 и п. 11.

13. Сделайте вывод.



а) б) в)

Рис. 31

Урок 40 (4). Решение задач

Тип урока. Решение задач.

Цель урока: отработать такие понятия, как давление, сила давления, масса.

Формируемые умения: обобщать изученный материал, решать задачи, вести диалог.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Фронтальный опрос	3
2	Решение задач	41
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Фронтальный опрос

1. Что называют давлением?
2. От каких величин зависит давление?
3. По какой формуле измеряется давление?
4. В каких единицах измеряется давление?
5. Какой буквой обозначается давление?
6. Каков физический смысл давления?
7. Как действует сила давления?



Решение задач

1. Электрические розетки прессуют из специальной массы (баркалитовой), действуя на нее силой 37,5 кН. Площадь розетки $0,0075 \text{ м}^2$. Под каким давлением прессуются розетки?

2. Двухосный прицеп с грузом имеет массу 2,5 т. Определите давление, оказываемое прицепом на дорогу, если площадь соприкосновения каждого колеса с дорогой равна 125 см^2 .

3. Токарный станок массой 300 кг опирается на фундамент четырьмя ножками. Определите давление станка на фундамент, если площадь каждой ножки 50 см^2 .

4. Лед выдерживает давление 90 кПа. Пройдет ли по этому льду трактор массой 300 кг, если он опирается на гусеницы общей площадью $1,5 \text{ м}^2$?

5. Для испытания бетона на прочность из него изготавливают кубики размером $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$. При сжатии под прессом кубики начали разрушаться при действии на них силы 480 000 Н, определите минимальное давление, при котором этот бетон начинает разрушаться.

6. Трактор производит гусеницами немногим большее давление, чем человек подошвами обуви. Почему же трактор разрушает кирпич, попавший под гусеницу, а человек, вставший на кирпич, не в состоянии раздавить его?



Работа в рабочей тетради

Выполнить задание 1 в рабочей тетради на с. 95—96.



Домашнее задание

Упр. 25 № 3, 5, 6 на с. 127 учебника.

Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 96.

Урок 41 (5). Давление газа

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: отработать такие понятия, как давление, сила давления.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение давления, оказываемое газом, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: флакончик, капиллярная трубка в пробке, химический стакан с водой, резиновый шарик, насос Камовского, цилиндр от шара Паскаля с дном, затянутым резиной.

План урока

Этап урока	Примеси и методы	Время (мин.)
1	Беседа. Демонстрации	22
2	Фронтальные опыты	9
3	Закрепление	13
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

В газах давление создается хаотически движущимися молекулами. Газ оказывает одинаковое давление по всем направлениям. Если масса и температура газа остаются неизменными, то при уменьшении объема газа, его давление увеличивается, а при увеличении объема давление уменьшается.

Давление газа в закрытом сосуде тем больше, чем выше температура.

Применение сжатого газа в пневматических устройствах.



Демонстрации

1. Раздувание шарика под колоколом воздушного насоса.
2. Прогибание резинового дна в цилиндре при нагнетании в цилиндр воздуха.



Фронтальный опыт

Опыт. Наблюдение давления газа на жидкость.

Цель опыта: развивать практические умения при создании конструкций, наблюдать давление газов.



Основные выводы урока

1. Давление газа на стенки сосуда или на тело, помещенное в газ, создается за счет ударов молекул, из которых состоит газ.
2. Чем меньше объем данной массы газа, тем больше его давление.
3. Чем больше объем данной массы газа, тем меньше его давление.
5. При повышении температуры давление газа в закрытом сосуде также повышается.



Домашнее задание

§ 28, упр. 26 № 1—4 на с. 131 учебника.

Выполнить задание к § 28 на с. 131 учебника.

Выполнить задания 3, 4 в рабочей тетради на с. 98.



Методические рекомендации

Опыт. Наблюдение давления газа на жидкость.

Цель опыта: развивать практические умения при создании конструкций, наблюдать давление газов.

Учащимся предлагаются следующую инструкцию.

1. Соберите конструкцию, состоящую из флакончика, капиллярной трубки в пробке, химического стакана с водой (рис. 32).
2. Выньте пробку с трубкой из флакончика.
3. Коснитесь нижней частью трубки воды в стакане.
4. Медленно прикройте отверстие флакончика пробкой с трубкой.
5. Отметьте положение столбика воды в трубке.
6. Теперь медленно, осторожно и плотно закройте пробку флакончика.
7. На сколько переместился столбик воды?
8. Сделайте вывод из опыта.

Предложить ученикам собрать установку, которая состоит из медицинского флакончика (или подобного сосуда), в пробку которого вставлена капиллярная трубка. Конец трубки не дол-

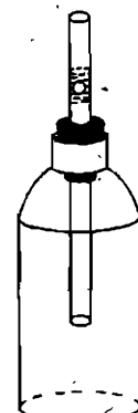


Рис. 32

жен касаться дна. Далее выполнять опыт по инструкции. В сильных классах можно дать ученикам полную самостоятельность в проведении опыта, проявить свое творчество. В результате проведения опыта и обсуждения его результатов должен родиться вывод. Давление, производимое на газ (воздух), передается по всем направлениям, в том числе и на отверстие в капилляре. Водяной столбик, испытывая давление, движется вверх.

Урок 42 (6). Закон Паскаля

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как давление, закон Паскаля.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: шар Паскаля, дымарь.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	3
2	Беседа	20
3	Демонстрации	10
4	Фронтальный опыт	5
	Закрепление	6
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Давление газа.
2. Проверка выполнения задания к § 28 на с. 131 учебника.



Содержание нового материала

Сравнение передачи давления твердыми телами, жидкостями и газами. Твердые тела передают давление в направлении действия силы. Жидкости и газы передают давление не только по линии действия силы, но и по всем направлениям.

Закон Паскаля гласит: жидкости и газы передают оказываемое на них давление по всем направлениям одинаково.

Гидростатическое давление возникает в слоях жидкости за счет веса жидкости. Если выделить узкий столб жидкости высотой h (рис. 33), то силу давления на дно этого столбика можно рассчитать по формуле $F = pS$, но сила давления равна весу этого столба жидкости $F = mg = \rho Shg$.

$$pS = \rho Shg; p = \rho hg.$$

Гидростатическое давление на любой глубине внутри жидкости не зависит от формы сосуда, в котором находится жидкость, и равно произведению плотности жидкости, ускорения свободного падения и глубине, на которой рассчитывается давление.

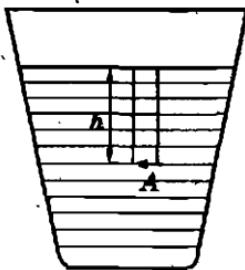


Рис. 33

Демонстрации

1. Передача давления жидкостями.
2. Передача давления газами.

Фронтальный опыт

Опыт. Зависимость давления жидкости от глубины погружения.

Цель опыта: исследовать зависимость давления жидкости от глубины погружения.

Основные выводы урока

1. Давление жидкости на глубине h можно вычислить по формуле

$$p = \rho gh.$$

2. Чем больше плотность жидкости, тем больше давление.

3. С увеличением глубины погружения давление увеличивается.

4. Давление жидкости на одной глубине одинаково по всем направлениям.

5. Давление, оказываемое на жидкость или газ, передается одинаково по всем направлениям (Закон Паскаля).

Домашнее задание

§ 29, упр. 27 № 1—3 на с. 134 учебника.

Выполнить задания к § 29 на с. 135 учебника.

Выполнить задания 2, 3, 4 в рабочей тетради на с. 100—101.



Методические рекомендации

Вводя закон Паскаля, полезно показать учащимся, что здесь используются математические преобразования при расчете гидростатического давления. Результаты, предсказанные математикой, подтверждаются опытами. Здесь полезно рассказать ученикам о роли математики для исследований в физике и других науках, подчеркнуть, что с её помощью можно открыть закономерности природы (открытие закона всемирного тяготения, теории относительности и т.п.). Не следует бояться говорить о сложных вещах, представление о которых еще не сформировано — все это подспудно работает на формирование мировоззрения учащихся, расширяет их словарь и готовит к восприятию более сложного материала. Не стоит требовать от учеников воспроизводить этот материал.

Проводя демонстрации с шаром Паскаля, вначале показывают передачу давления газами. Для этого наполняют шар Паскаля дымом из дымаря, затем энергично вдвигают поршень. На фоне классной доски хорошо видны струйки дыма, выбивающиеся из всех отверстий шара. Прибор нужно расположить шаром вверх, чтобы показать, что струйки дыма выбиваются во всех направлениях, в том числе и вверх. Затем с этим же прибором демонстрируют передачу давления жидкостями.

Затем рассказывают о гидростатическом давлении и проводят фронтальный опыт.

Опыт. Зависимость давления жидкости от глубины погружения.

Цель опыта: исследовать зависимость давления жидкости от глубины погружения тела.

Инструкция для учащихся.

1. Заполните индикатор давления водой.

2. Опустите индикатор давления в мензурку с водой, как показано на рис 34.

3. Проследите за изменением давления воды с изменением глубины погружения индикатора.

4. Сделайте вывод об изменении давления с увеличением глубины погружения индикатора, с уменьшением глубины погружения индикатора.

5. Определите давление воды на дно мензурки и на ее стенки, если вода находится на отметке «20».

6. На сколько отличается давление на дно и стенки мензурки, если вода находится на отметке «30»?

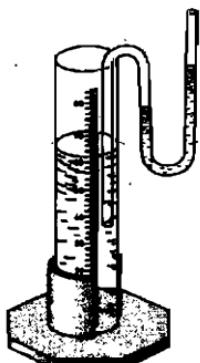


Рис. 34

Урок 43 (7). Сообщающиеся сосуды

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как давление, закон Паскаля, сообщающиеся сосуды.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: сообщающиеся сосуды, штатив с лапкой, воронка, химический стакан с подкрашенной водой, пластины шлюзов.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	6
2	Беседа	10
3	Демонстрации	5
4	Фронтальный опыт	5
	Закрепление	18
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Закон Паскаля.
2. Гидростатическое давление.
3. Проверка выполнения заданий к § 29 на с. 135 учебника.



Содержание нового материала

Сосуды, имеющие общую (соединяющую их) часть, заполненную покоящейся жидкостью, называются сообщающимися.

Закон сообщающихся сосудов гласит: в сообщающихся сосудах любой формы и сечения поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне.

В сообщающихся сосудах, содержащих разные жидкости, высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей плотностью.

Шлюзы: назначение, устройство, принцип действия.

Водопровод: назначение, устройство, принцип действия.



Демонстрации

Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах разной формы.



Фронтальный опыт

Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах одно-
родной жидкости.

Опыт. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах од-
нородной и неоднородной жидкости.

Цель опыта: исследовать поведение жидкости, находя-
щейся в сообщающихся сосудах.



Решение задач

1. Докажите, что высота столбов разных жидкостей в
сообщающихся сосудах обратно пропорциональна их
плотностям.

2. В сообщающихся сосудах находятся воды и керосин.
Чему равна высота столба керосина, если высота столба воды
16 см?



Основные выводы урока

1. В сообщающихся сосудах любой формы и сечения
поверхности однородной жидкости устанавливаются
на одном уровне.

2. Высота столбов жидкости в сообщающихся сосудах об-
ратно пропорциональна их плотностям.



Домашнее задание

§ 30, упр. 28 № 1—3 на с. 138 учебника.

Выполнить задание 3 в рабочей тетради на с. 102—103.



Методические рекомендации

В начале объяснения нового материала полезно показать свободную поверхность жидкости. Для этого в химический стакан наливают подкрашенную жидкость, и обращают внимание на ее свободную поверхность. Затем слегка наклоняют стакан, и обнаруживают, что свободная поверхность жидкости находится на одном уровне по отношению к поверхности стола. Здесь же можно отметить, что это свойство жидкостей используется в приборах, которые называются уровнями.

Затем переходят к изучению законов сообщающихся сосудов. При демонстрации уровней жидкости в сообщающихся сосудах обращают внимание учеников на то, что вода во всех

трубках располагается на одной горизонтальной прямой. Если наклонить прибор вправо или влево, уровни жидкости в трубках несколько перемещаются, но остаются расположеными на одной горизонтали.

Если нет стандартных сообщающихся сосудов, их можно заменить прибором для демонстрации конвекции в жидкостях. С помощью этого прибора удобно показать демонстрацию по равновесию разнородных жидкостей воды и керосина. Эта демонстрация убедит учащихся в том, что при равенстве давления на дно высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей плотностью.

При проведении опыта «Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах однородной жидкости» учащимся предлагают следующую инструкцию.

1. Возьмите две стеклянные трубы, соедините их резиновой трубкой.

2. Одну из трубок закрепите в лапке штатива, другую держите в руке на той же высоте, что и закрепленная трубка.

3. Через воронку в закрепленную трубку налейте воды, так чтобы уровень жидкости в обеих трубках был выше уровня резиновой трубы.

5. Слегка поднимите трубку, которую держите в руке. Что вы наблюдаете?

6. Опустите трубку. Что вы наблюдаете?

7. Сделайте вывод из опыта.

8. Как изменились бы результаты опыта, если бы в одной из трубок была налита вода, в другой — керосин?

При закреплении материала решают задачи.

Урок 44 (8). Решение задач

Тип урока. Решение задач.

Цель урока: отработать такие понятия, как давление, сила, масса, закон Паскаля, гидростатическое давление.

Формируемые умения: обобщать изученный материал, решать задачи, вести диалог.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Фронтальный опрос	3
2	Решение задач	41
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Фронтальный опрос

1. Что называют давлением?
2. От каких величин зависит давление?
3. По какой формуле измеряется давление?
4. В каких единицах измеряется давление?
5. Как действует сила давления?
6. Как рассчитать гидростатическое давление на глубине жидкости?
7. Как читается закон сообщающихся сосудов?
8. Как зависит высота столбов разнородных жидкостей от их плотностей в сообщающихся сосудах?
9. Будет ли меняться давление жидкости с глубиной в условиях невесомости? Ответ поясните.



Решение задач

1. Под колоколом воздушного насоса находится сосуд, закупоренный пробкой. Почему при выкачивании воздуха из-под колокола пробка может вылететь?
2. Почему взрыв снаряда под водой губителен для живущих в воде организмов?
3. Почему при накачивании воздуха в шину автомобиля с каждым разом становится все труднее двигать ручку насоса?

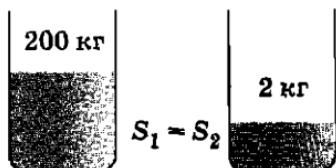


Рис. 95

4. Сосуды имеют равные площади основания, а масса воды, налитой в них, разные. В каком сосуде сила давления на дно больше и во сколько раз? Рис. 35.

5. В цистерне, наполненной нефтью, на глубине 4 см поставлен кран. Определите давление на кран.

6. Вычислите давление жидкости плотностью $1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ на дно цилиндрического сосуда, если высота ее уровня 10 см, а площадь дна равна $4,5 \text{ дм}^2$. Можно ли эту задачу решить, если площадь дна сосуда не будет указана?

7. В бак налита вода. Какое давление испытывают пробки А, В, С, В (рис. 35)?



Выполнение заданий в рабочей тетради

Выполнить задания 1, 2 в рабочей тетради на с. 103—104.



Домашнее задание

Упр. 27 № 4—7 на с. 134 учебника.



Методические рекомендации

На этом же уроке можно провести самостоятельную работу (или с самостоятельной работы начать следующий урок).

Самостоятельная работа

Вариант 1.

1. Два сосуда наполнены водой. Будет ли вода переливаться из одного сосуда в другой, если открыть кран? Ответ поясните. Рис. 36.

2. Какое давление оказывает столб воды высотой 10 м на дно озера, если плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$?

3. Сосуды имеют равные площади основания, а масса воды, налитой в них, разные. В каком сосуде сила давления на дно больше и во сколько раз? Рис. 37.

Вариант 2.

1. Определите по рисунку, в каком сосуде давление воды на дно больше и во сколько раз. Рис. 38.

2. В цистерну высотой 10 м налит керосин. Какое давление он оказывает на дно цистерны, если плотность керосина $800 \text{ кг}/\text{м}^3$?

3. В сообщающиеся сосуды налиты вода и керосин. В каком сосуде вода? $\rho_{\text{в}} = 1 \text{ г}/\text{см}^3$, $\rho_{\text{к}} = 0,8 \text{ г}/\text{см}^3$. Рис. 39.

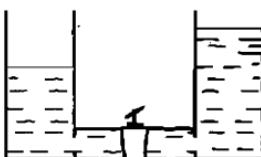


Рис. 36

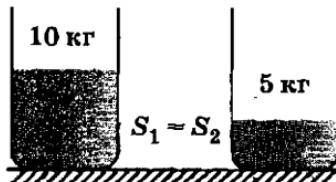


Рис. 37

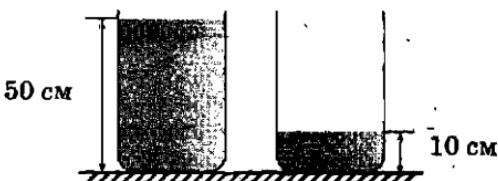


Рис. 38



Рис. 39

Урок 45 (9). Гидравлический пресс

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: отработать такие понятия, как давление, гидростатическое давление, закон Паскаля.

Формируемые умения: работать с учебником, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: гидравлический пресс, два разных по диаметру шприца, соединенных трубкой.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Работа с учебником	10
2	Демонстрации	5
3	Фронтальный опыт	9
4	Закрепление	20
5	Домашнее задание	1

Ход урока

 **Содержание нового материала**
Гидравлический пресс. Для чего служит гидравлический пресс. Внешний вид и отличительные признаки гидравлического пресса. Принцип действия гидравлического пресса. Устройство гидравлического пресса. Правила пользования гидравлическим прессом.

Что такое выигрыш в силе? Какой выигрыш в силе дает гидравлический пресс? Где применяется гидравлический пресс?



Демонстрации

Гидравлический пресс.



Фронтальный опыт

Опыт. Модель гидравлической машины.

Цель опыта: изучение работы гидравлических машин.



Решение задач

1. Докажите, что сила, действующая на больший поршень, во столько раз превышает силу, действующую на меньший поршень, во сколько раз площадь большего поршня превышает площадь меньшего поршня?

2. Площадь меньшего поршня гидравлического пресса 10 см^2 , на него действует сила 200 Н . Площадь большего поршня 200 см^2 . Какая сила действует на больший поршень?

3. Малый поршень гидравлического пресса под действием силы 500 Н опустился на 15 мм . При этом больший поршень поднялся на 5 см . Какая сила действует на больший поршень?



Основные выводы урока

Во сколько раз площадь большего поршня больше площади меньшего поршня, во столько раз сила, действующая на больший поршень, больше силы, действующей на меньший поршень.



Домашнее задание

§ 31 упр. 29 № 1, 2 на с. 14 учебника.

Рассмотреть работу гидравлического тормоза.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 106.



Методические рекомендации

На этом уроке ученики работают с учебником самостоятельно. Закрепляя новый материал, тщательно разбирают вопросы, помещенные к фронтальному опыту.

Проводят фронтальный опыт. Модель гидравлической машины.

Учащимся предлагают следующую инструкцию.

1. Соберите установку по рис. 40.



Рис. 40

2. Заполните ее водой.

3. Проследите за работой гидравлической машины.

4. Ответьте на вопросы:

— Из каких элементов состоит гидравлическая машина?

— В каком случае гидравлическая машина дает выигрыш в силе?

— В каком случае гидравлическая машина дает выигрыш в расстоянии?

— Что произойдет, если вместо жидкости систему заполнить воздухом?

Затем показывается демонстрация с гидравлическим прессом. Называются составные части пресса, показывается взаимодействие частей пресса вначале на холостом ходу, а затем под нагрузкой. Ставят пустую консервную банку на большой поршень пресса, и затем сплющивают ее. Обращают внимание учеников на то, что с помощью небольших усилий, прикладываемых к ручке пресса, создают большие усилия.

Урок 46 (10). Самостоятельная работа*

Тип урока. Проверка знаний. Решение задач.

Цель урока: отработать такие понятия как давление, сила, масса, закон Паскаля, гидростатическое давление.

Формируемые умения: обобщать изученный материал, решать задачи.

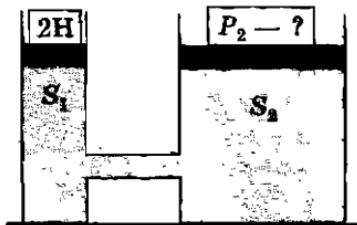


Рис. 41

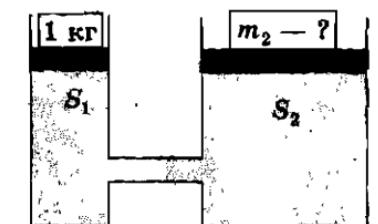


Рис. 42

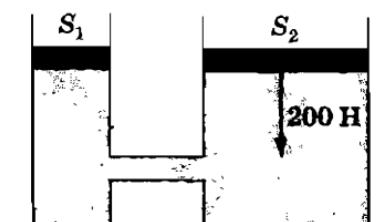


Рис. 43

Вариант 1.

1. Два сосуда наполнены водой. Площадь сечения S_2 в 20 раз больше S_1 . Какой груз нужно положить на большой поршень, чтобы оба груза находились в равновесии, если на малый поршень положили груз весом 2 Н?

Рис. 41.

2. Какой груз помещен на поршень площадью S_2 , если $S_1 = 5 \text{ см}^2$, $S_2 = 50 \text{ см}^2$, масса $m_1 = 1 \text{ кг}$. Какой выигрыш в силе дает этот гидравлический пресс? Рис. 42.

Вариант 2.

1. На большой поршень действует сила 200 Н, площадь малого поршня $0,05 \text{ м}^2$, площадь большого поршня $0,1 \text{ м}^2$. Найдите выигрыш в силе и силу, действующую на малый поршень.

* Проводится по усмотрению учителя.

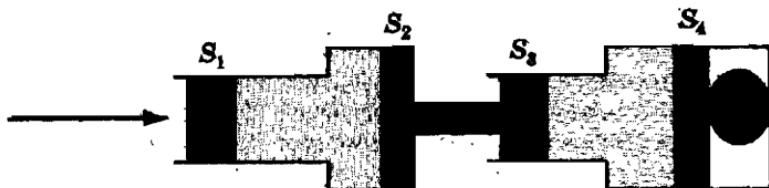


Рис. 44

2. Найдите выигрыш в силе, который дает гидравлическая машина. $S_1 = 4 \text{ см}^2$, $S_2 = 20 \text{ см}^2$, $S_3 = 4 \text{ см}^2$, $S_4 = 20 \text{ см}^2$. Рис. 44.

Проводится по усмотрению учителя.

Урок 47 (11). Закон Архимеда

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как давление, плотность, закон Паскаля, закон Архимеда.

Формируемые умения: выдвигать гипотезы, ее проверять, работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать вес тела в воде и воздухе, делать выводы.

Оборудование: набор тел, плавающих в воде; динамометр, цилиндр, ведерко Архимеда, отливной стакан, штатив.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	15
2	Демонстрации	8
3	Фронтальный опыт	15
4	Закрепление	6
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Опыты по вслывтию тел.

Возникновение выталкивающей силы за счет различия гидростатического давления на разных глубинах.

Выталкивающая сила действует как в жидкостях, так и в газах.

Сила, выталкивающая тело из жидкости или газа, направлена противоположно силе тяжести, приложенной к этому телу.

Соотношение сил тяжести и архимедовой определяет способность тела: плавать, тонуть или вслывать.

Закон Архимеда гласит: на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости в объеме погруженной части этого тела.



Демонстрации

1. Всплытие тел, погруженных в воду.
2. Уменьшение веса тела, погруженного в жидкость.
3. Закон Архимеда.



Фронтальный опыт

Опыт. Действие жидкости на погруженное в нее тело.

Цель опыта: Обеспечить теоретическое предсказание выталкивающей силы, провести экспериментальную проверку предсказания.



Решение задач

Упр. 30 № 1—3 на с. 144 учебника.



Основные выводы урока

1. На тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости или газа в объеме этого тела. (Закон Архимеда).
2. Выталкивающая сила равна $F_{\text{арх}} = \rho_{\text{ж}} V_{\text{т}} g$.



Домашнее задание

§ 32, упр. 30 № 4, 8 на с. 144—145 учебника.

Выполнить задания к § 32 на с. 144 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 108—109.



Методические рекомендации

Фронтальный опыт проводится с целью теоретического предсказания наличия выталкивающей силы и экспериментальной проверки высказанной гипотезы.

Действие жидкости на погруженное в нее тело можно рассмотреть на базе экспериментальной задачи. Это позволит упростить использование математического аппарата и повысить познавательный интерес учеников при выполнении задания.

Работа начинается с выполнения первой части опыта: ученики ставят на стол мензурки с водой, подвешивают на динамометр цилиндр и опускают его в воду. (Рис. 45) (рис. 112 учебника). Рассчитывают давление, оказываемое водой на верхнее основание цилиндра по формуле $p = \rho gh$. Затем находят силу давления на верхнее основание цилиндра $F = pS$. Площадь основания цилиндра дает учитель.

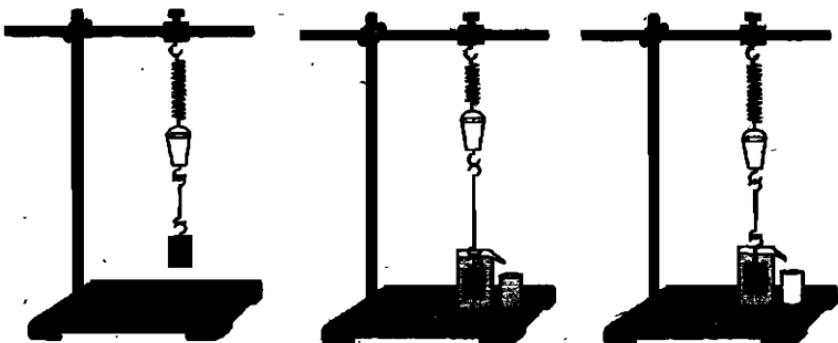


Рис. 45

Затем также ученики рассчитывают давление и силу давления на нижнее основание цилиндра.

Завершая работу, ученики должны зарисовать установку (схематически) и указать силы, действующие на тело, помещенное в жидкость. Результирующая сила со стороны жидкости направлена вертикально вверх. С этой силой любое тело, погруженное в жидкость, выталкивается из нее. Существование этой силы ученики проверяют при помощи динамометра. Они определяют вес цилиндра в воздухе и в воде. Уточнив причину уменьшения веса тела в жидкости, сравнивают полученный результат с результатом проделанного ранее опыта.

Проводя фронтальный опыт «Действие жидкости на погруженное в нее тело», учащимся предлагаю следующую инструкцию.

1. Налейте в мензурку воды.
2. Подвесьте стальной цилиндр на динамометр, отметьте показания динамометра.
3. Опустите стальной цилиндр в воду, отметьте показание динамометра.
4. Рассчитайте давление, оказываемое водой на верхнее основание цилиндра.
5. Найдите силу давления, действующую на верхнее основание цилиндра.
6. Рассчитайте давление, оказываемое водой на нижнее основание цилиндра.
7. Найдите силу давления, действующую на нижнее основание цилиндра.
8. Найдите результирующую силу, действующую на цилиндр со стороны воды.
9. Зарисуйте установку, укажите на рисунке силы, действующие на тело.

10. Почему различаются результаты полученные вами в п. 2 и п. 3?
11. Чему равна разница сил, полученных вами в п. 2 и п. 3?
12. Сравните результаты п. 8 и п. 11.
13. Сделайте вывод из опыта.

Урок 48 (12). Плавание тел. Подъемная сила

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как давление, плотность, закон Паскаля.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение за плаванием тел, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: штатив с лапкой, химический стакан с подкрашенной водой, деревянный бруск, палочка пластилина.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Опрос	5
2	Беседа	10
3	Демонстрации	3
4	Фронтальный опыт	17
5	Закрепление. Решение задач	9
6	Домашнее задание	1

Ход урока



Опрос

1. Какая сила называется архимедовой?
2. От каких величин зависит архимедова сила?
3. Какой буквой обозначается архимедова сила?
4. По какой формуле вычисляется архимедова сила?
5. В каких единицах измеряется архимедова сила?
6. Каков физический смысл архимедовой силы?
7. Как направлена архимедова сила?
8. Как читается закон Архимеда?



Содержание нового материала

Условие плавания тел: сила тяжести, действующая на плавающее тело, равна архимедовой силе. $F_t = F_a$; $\rho V = \rho_{ж} V_{ж}$.

Для того чтобы тело плавало полностью погруженным в жидкость, плотность тела должна быть равна плотности жидкости ($\rho = \rho_{ж}$).

Для того чтобы тело плавало, частично вступая над поверхностью жидкости, плотность тела должна быть меньше плотности жидкости. ($\rho < \rho_{ж}$).

При $\rho > \rho_{ж}$ тело тонет, т.к. сила тяжести превышает архимедову силу.

Подъемной силой обладает тело, на которое действует выталкивающая сила большая силы тяжести.

Условия плавания животных и человека. Правила поведения на воде.



Демонстрация

Плавание тел. (Картезианский водолаз.)



Фронтальный опыт

Опыт. Плавание тел.

Цель опыта: наблюдение зависимости погружения в жидкости тела от его объема и увеличения веса.



Решение задач

1. Пользуясь таблицей плотностей, укажите металлы, которые могут плавать в ртути, и металлы, которые тонут в ней.

2. Вычислите архимедову силу, действующую в воде на бруск размером $2 \times 5 \times 10$ см, при его полном погружении в воду.

3. Жидкость давит на тело, погруженное в нее, сверху, снизу и с боков. Почему же выталкивающая сила всегда направлена вертикально вверх?



Основные выводы урока

1. Если плотность тела больше плотности жидкости, то тело тонет. $\rho > \rho_{ж}$.

2. Если плотность тела меньше плотности жидкости, то тело всплывает. $\rho < \rho_{ж}$.

3. Если плотность тела равна плотности жидкости, то тело плавает. $\rho = \rho_{ж}$.

4. Подъемная сила равна разности числовых значений выталкивающей силы и силы тяжести, действующих на теле.



Домашнее задание

§ 33, упр. 31 № 2—5 на с. 149 учебника.

Выполнить задание к § 33 на с. 150 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 110—112.



Методические рекомендации

Очень подробно разбирается демонстрация по плаванию картезианского водолаза. Картезианский водолаз (медицинский флакончик) на $\frac{1}{3}$ наполняют водой и опускают дном вверх в пластмассовую бутылку, наполненную водой. Нажимая на боковые стенки бутылки, увеличивают давление на воду в ней, часть воды заходит во флакончик, его вес увеличивается, и водолаз тонет. Когда давление на стенки бутылки, а значит и воду, уменьшается, вода из флакончика частично выходит, его вес уменьшается, водолаз вспывает.

Проводя фронтальный опыт «Плавание тел», учащимся предлагаю следующую инструкцию.

1. Опустите кусок пластилина в сосуд с водой. Что произошло?

2. Выньте пластилин из воды.

3. Сделайте из пластилина лодку.

4. Опустите лодку в сосуд с водой. Что произошло?

5. Объясните наблюдаемое явление.

6. Нагрузите лодку.

7. Что произошло?

Сделайте вывод из опыта.

Урок 49 (13). Лабораторная работа «Измерение выталкивающей силы»

Тип урока. Лабораторная работа «Измерение выталкивающей силы».

Цель урока: отработать такие понятия, как давление, плотность, закон Паскаля, закон Архимеда.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, делать выводы, определять цену деления приборов, рассчитывать погрешности измерения.

Оборудование: динамометр, мензурка с водой, латунный цилиндр.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент. Беседа	1
2	Лабораторная работа	19
3	Решение задач	10
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент. Беседа

Лабораторная работа

Лабораторная работа № 8 «Измерение выталкивающей силы» на с. 211—212 учебника (рабочая тетрадь, с. 112). Цель работы: научиться обнаруживать и рассчитывать выталкивающую силу.

Оборудование: динамометр, штатив с муфтой, два тела разного объема, стакан с водой и насыщенным раствором соли в воде.

Выполнив лабораторную работу, учащиеся должны ответить на вопросы.

1. Какова природа выталкивающей силы?
2. Каким прибором вы пользовались для определения силы?
3. Какова цена деления этого прибора?
4. Какую минимальную силу можно измерить этим прибором?
5. Какую максимальную силу можно измерить этим прибором?
6. Сколько измерений надо сделать, чтобы точнее измерить силу?
7. Как определить погрешность измерения? Чему она равна?



Решение задач

1. Плавающий в воде деревянный бруск вытесняет воду объемом $0,72 \text{ м}^3$, а погруженный в воду целиком — $0,9 \text{ м}^3$. Определите выталкивающие силы, действующие на бруск в том и другом случае. Объясните, почему эти силы различны.

2. Многие водоросли имеют длинные, но очень тонкие гибкие стебли. Что произойдет с водорослями, если выпустить воду из водоема, в котором они растут?

3. Однаковая ли сила потребуется для того, чтобы удержать пустое ведро в воздухе или это же ведро, но наполненное водой в воде? Ответ поясните.



Домашнее задание

Рассчитать погрешности, проведенных измерений.

Выполнить задания 2, 3 в рабочей тетради на с. 113.



Методические рекомендации

В начале урока напомнить учащимся о том, что такая цена деления, погрешности измерения.

Урок 50 (14). Атмосферное давление. Барометры

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как плотность, закон Паскаля, атмосферное давление.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: стеклянный шар для взвешивания воздуха, весы, разновес, сосуд с водой, прозрачный цилиндр с поршнем, цилиндрический сосуд с вставленной в него пробкой с трубкой с краном, стеклянная трубка, пробирка.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	15
2	Демонстрации	10
3	Фронтальный опыт	9
4	Закрепление. Решение задач	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Атмосфера — газовая оболочка, окружающая Землю.

Воздух — смесь газов. Воздух обладает массой.

Давление, оказываемое атмосферой Земли на все находящиеся в ней предметы, называется атмосферным давлением.

Опыты по обнаружению атмосферного давления.

Объяснение существования атмосферного давления.

Влияние атмосферного давления на жизнь на Земле.



Демонстрации

1. Вес воздуха.
2. Поднятие жидкости за поршнем.
3. Фонтан в пустоте.



Фронтальный опыт

Опыт. Проявление атмосферного давления.

Цель опыта: наблюдение проявлений атмосферного давления в различных ситуациях.



Решение задач

Упр. 32 № 1, 2, 5 на с. 155 учебника.



Основные выводы урока

1. Нормальным считается атмосферное давление, равное 100 000 Па (760 мм рт ст). 1 мм рт. ст. = 133 Па.
2. Атмосферное давление измеряется ртутным барометром или барометром-анероидом.
3. Атмосферное давление уменьшается при подъеме вверх.



Домашнее задание

§ 34 (до барометров), упр. 32 №. 3, 4 на с. 155 учебника.

Выполнить задания к § 34 на с. 156 учебника.

Выполнить задания 4, 3, 6 в рабочей тетради на с. 115.



Методические рекомендации

Выполнение опыта полезно начать с известного ученикам опыта, из урока № 1, по переносу воды из одного сосуда в другой при помощи стеклянной трубки. Но выполнять этот опыт нужно медленно с последующим объяснением наблюдаемого явления. При обобщении выводов необходимо заострить их внимание на том, что давление атмосферы оказывает действие на столб воды в трубке, и при закрытом верхнем отверстии трубки это давление удерживает воду.

Затем предлагается поднять жидкость при помощи поршня. Добиться от учеников понимания того, что при подъеме поршня между ним и водой образуется безвоздушное пространство. В это пространство под давлением атмосферы и устремляется вода.

Третий фрагмент опыта готовит учащихся к восприятию опыта Торричелли.

Проводя фронтальный опыт «Проявление атмосферного давления», учащимся предлагаются следующую инструкцию.

1. Возьмите трубку, опустите ее в сосуд с водой.
2. Закройте пальцем верхний конец трубки и выньте ее из воды.
3. Почему в трубке осталась вода?
4. Возьмите трубку с поршнем, опустите ее в сосуд с водой.
5. Начните вытягивать поршень. Почему вода поднимается вслед за поршнем?
6. Возьмите пробирку, наполните ее водой.
7. Закройте пальцем отверстие пробирки.
8. Переверните пробирку запаянным концом вверх и опустите ее в сосуд с водой.
9. Откройте отверстие пробирки под водой.
10. Объясните наблюданное явление.

Урок 51 (15). Измерение атмосферного давления.

Опыт Торричелли. Барометр-анероид.

Атмосферное давление на различной высоте

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия как давление, атмосферное давление, измерение атмосферного давления.

Формируемые умения: работать с приборами, измерять атмосферное давление, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: штатив с лапкой, химический стакан с подкрашенной водой, метровая стеклянная трубка, барометр — анероид, таблица «Барометр-анероид», магдебургские полушария, пластмассовая бутылка (1,5—2,0 л), воздушный насос с колоколом.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	5
2	Беседа	25
3	Демонстрации	5
4	Лабораторная работа или опыт	9
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Атмосферное давление.
2. Проверка выполнения задания к § 34 на с. 156 учебника.



Содержание нового материала

Опыт Торричелли. Объяснение опыта Торричелли.

Измерение атмосферного давления, единицы атмосферного давления 1 мм рт ст., Па, соотношение между ними.

Приборы для измерения атмосферного давления: ртутный барометр и барометр-анероид, их устройство, принцип действия, внешний вид, правила пользования.

Зависимость атмосферного давления от высоты местности.



Демонстрации

Опыт Торричелли.

Магдебургские полушария.

Барометр-анероид.

Зависимость атмосферного давления от высоты.



Лабораторная работа

Лабораторная работа «Измерение атмосферного давления» на с. 212—213 учебника (рабочая тетрадь на с. 115—116).

Цель работы: научиться пользоваться барометром-анероидом, мерить атмосферное давление, наблюдать зависимость атмосферного давления от высоты местности.

Оборудование: барометр-анероид.

Выполнив лабораторную работу, учащиеся должны ответить на вопросы.

1. Какова природа атмосферного давления?
2. Каким прибором вы пользовались для определения атмосферного давления?
3. Какова цена деления этого прибора?
4. Какое минимальное атмосферное давление можно измерить этим прибором?
5. Какое максимальное атмосферное давление можно измерить этим прибором?
6. Сколько измерений надо сделать, чтобы точнее измерить силу?
7. Как определить погрешность измерения? Чему она равна?



Основные выводы урока

1. Нормальным считается атмосферное давление, равное 100 000 Па (760 мм рт. ст.). 1 мм рт. ст. = 133 Па.
2. Атмосферное давление измеряется ртутным барометром или барометром-анероидом.
3. Атмосферное давление уменьшается при подъеме вверх.



Домашнее задание

§ 34.

Выполнить задания 3, 4 в рабочей тетради на с. 116.



Методические рекомендации

Урок начинают с простого опыта. Берут пластмассовую бутылку и резко выдыхают из нее воздух. Бутылка с треском сжимается. Предлагают ученикам объяснить явление.

Затем ставят вопрос: «как измерить атмосферное давление?» Отвечают на него, разбирая по таблице опыт Торричелли, параллельно знакомят учащихся с разными видами ртут-

ных барометров. Объясняют, почему эти барометры не применяют в широкой практике.

С помощью таблицы «Барометр-анероид» знакомят учащихся с устройством, принципом действия прибора. Рассматривают шкалы, находят пределы их измерения, цену деления. Показывают действующий барометр-анероид, рассказывают о назначении дополнительной белой стрелки прибора. Помещают прибор под колокол воздушного насоса, из-под которого выкачивают воздух, и следят за изменением показаний прибора.

Зависимость атмосферного давления от высоты предлагают установить самим ученикам. Для этого дают задание двум ученикам взять барометр-анероид и спуститься на первый этаж школы, сделать отсчет по прибору, затем подняться на последний этаж, и снова сделать отсчет. О выводах из своих наблюдений доложить классу. На перемена можно позволить проделать этот эксперимент всем желающим.

Опыт можно заменить лабораторной работой, если в кабинете есть достаточно оборудования. У многих учеников дома есть барометры. Они могут провести наблюдения дома.

Затем полезно продемонстрировать опыт с магдебургскими полушариями для того, чтобы убедить учеников в большой величине атмосферного давления.

Этот урок можно разбить на два. Но мы считаем, что полезно дать весь этот однородный материал на одном уроке, т. к. этот материал частично уже знаком ученикам из географии.

Урок 52 (16). Плавание судов. Воздухоплавание

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: отработать такие понятия, как давление, атмосферное давление.

Формируемые умения: работать с приборами, проводить наблюдение, анализировать, сравнивать результаты опытов, делать выводы.

Оборудование: сосуд с водой, тонкая металлическая пластина, прибор для получения газов, тонкая трубочка для получения мыльных пузырей, мыльный раствор.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Фронтальный опрос	8
2	Беседа	25
3	Демонстрации	5
4	Решение задач	11
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Фронтальный опрос

1. За счет чего возникает атмосферное давление?
2. Как доказать, что атмосферное давление существует?
3. От каких величин зависит атмосферное давление?
4. Какой буквой обозначается атмосферное давление?
5. В каких единицах измеряется атмосферное давление?
6. Каким прибором измеряется атмосферное давление?
7. Какое атмосферное давление считается нормальным?
8. Что происходит с атмосферным давлением при подъеме вверх?
9. Каков принцип действия фонтана в пустоте?



Содержание нового материала

История развития плавучих средств.

Глубина, на которую плавающее судно погружается в воду, называется осадкой судна.

Линия соприкосновения поверхности воды с корпусом судна, соответствующая наибольшей допустимой осадке, называется ватерлинией.

Массу воды, вытесняемой плавающим судном, называют водоизмещением судна.

История развития воздухоплавания.

Воздушные шары, их подъемная сила, уменьшение подъемной силы с высотой, условия возвращения их на землю.



Демонстрации

1. Плавание модели судна из листа жести.
2. Плавание мыльного пузыря.



Решение задач

1. Вычислите силу атмосферного давления на поршень шприца площадью 10 см^2 . Атмосферное давление равно 10^5 Па .

2. Вес любого тела на экваторе примерно на 0,5% меньше, чем в северных широтах. Изменяется ли осадка судна, его водоизмещение и грузоподъемность при переходе из Мурманска в экваториальные воды? Плотность морской воды считать одинаковой в обоих случаях.

3. Плот состоит из 12 сухих еловых брусьев. Длина каждого бруса 4 м, ширина 30 см, толщина 25 см. Можно ли на этом плоту переправить через реку автомашину весом 10 к Н?



Домашнее задание

§ 35 упр. 33 № 1 — 5.

Выполнить задания к § 35.

Выполнить задания 2,3 в рабочей тетради на с. 117—118.



Методические рекомендации

При проведении демонстраций полезно показать, как тонет лист жести и плавает коробочка из нее (модель судна). Эта демонстрация повторяет опыт, но ее полезно показать, чтобы убедить в реальности плавания металлических судов.

Плавание мыльных пузырей, наполненных водородом, убеждает учащихся в возможности плавания воздушных шаров и дирижаблей, а также самолетов.

Урок 53 (17). Реактивное движение

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как давление, атмосферное давление, реактивное движение.

Формируемые умения: обобщать изученный материал, сравнивать виды движений, решать задачи, вести диалог.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания. Опрос	6
2	Рассказ	10
3	Демонстрации	10
4	Фронтальный опыт	3
5	Решение задач	15
6	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания. Опрос

1. Плавание судов.
2. Воздухоплавание.



Содержание нового материала

Условия, необходимые для движения тел в условиях Земли.

Условия, необходимые для движения тел в космическом пространстве. Реактивное движение. Реактивный двигатель.



Демонстрации

1. Полет модели ракеты.
2. Сегнерово колесо.
3. Отклонение изогнутой трубы при протекании по ней жидкости.



Фронтальный опыт

Опыт. Наблюдение полета воздушного шарика.

Цель опыта: наблюдать реактивное движение.



Решение задач

Решение задач из упр. 34 № 8—5 на с. 164 учебника.



Основные выводы урока

1. Реактивный двигатель — это двигатель, который сообщает телу ускорение за счет взаимодействия не с внешним телом, а с частью самого тела.

2. Такой двигатель позволяет человеку путешествовать в космическом пространстве.



Домашнее задание

§ 36, 37 упр. 34 № 1, 2 на с. 164 учебника.

Выполнить задания к § 36 на с. 164 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 119.



Методические рекомендации

При рассмотрении реактивного движения, нужно сравнивать его с прямолинейным движением. Очень тщательно разобрать условия, необходимые для движения тел в условиях Земли и условия, необходимые для движения тел в космическом пространстве. Показать принципиальное отличие реактивного движения от других видов механического движения.

Проводя демонстрации и фронтальный опыт, показать, какая часть тела выбрасывается из него, и за счет чего движется оставшаяся часть тела.

Для интересующихся физикой учеников можно предложить прочитать § 37. Этот материал они могут использовать для сообщений, которые сделают в младших классах ко Дню космонавтики.

Урок 54 (18). Подготовка к контрольной работе.

Решение задач

Тип урока. Решение задач.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как плотность, давление, гидростатическое давление, закон Паскаля, атмосферное давление, измерение атмосферного давления.

Формируемые умения: обобщать изученный материал, решать задачи, вести диалог.

План урока

Этап урока	Приёмы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент	1
2	Решение задач	43
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент



Решение задач

1. На меньший поршень гидравлического пресса площадью 40 см^2 действует сила 150 Н. Площадь большего поршня 200 см^2 . Какая сила действует на больший поршень?

2. Высота воды в стакане 15 см. Какое давление на дно стакана производит вода?

3. Давление, развиваемое насосом водонапорной башни, равно 500 кПа. На какую высоту сможет поднимать воду такой насос?

4. Поршень гидравлического пресса площадью 180 см^2 действуют с силой 36 кН. С какой силой действует на масло в прессе малый поршень, если его площадь 4см^2 ?

5. Масса мраморной плиты равна 100 кг. Какую силу надо приложить, что бы удержать ее под водой?

6. Ширина шлюза 10 м. Шлюз заполнен водой на глубину 10 м. С какой силой давит вода на ворота шлюза?

7. В бутылку налито 0,5 л подсолнечного масла. Какова масса масла в бутылке?



Выполнение заданий в рабочей тетради

Выполнить задание 1 в рабочей тетради на с. 120.



Домашнее задание

Решать задачи, которые не успели решить в классе.

Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 121.

Урок 55 (19). Контрольная работа

Тип урока. Контроль знаний.

Цель урока: проверить такие умения как: решать задачи, проводить наблюдение, делать расчеты, выводы, строить и читать график; усвоение таких понятий, как плотность, давление, гидростатическое давление, закон Паскаля, атмосферное давление, измерение атмосферного давления.

Ход урока



Организационный момент



Контрольная работа

Вариант 1.

1. Какое давление на дно сосуда оказывает слой керосина высотой 50 см? (*Плотность керосина равна $800 \text{ кг}/\text{м}^3$.*)

2. Вычислите выталкивающую силу, действующую на гранитную глыбу, если она при полном погружении в воду вытесняет $0,8 \text{ м}^3$ воды. (*Плотность воды равна $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.*)

3. А) Найдите силу, действующую на тело, погруженное в воду.

Б) Как будет вести себя тело:

- тонуть;
- вслывать;
- плавать.

В) Каков объем тела?

Рис. 46.

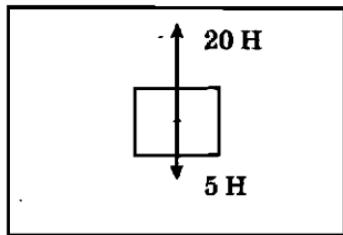


Рис. 46

Дополнительная часть.

1. Тело объемом $0,01 \text{ м}^3$ опустили в воду. Сила тяжести, действующая на него, равна 120 Н. Будет ли оно плавать в воде? (*Плотность воды равна $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.*)

2. Как изменится показание барометра, если его поднять на высокую гору?

Вариант 2.

1. Камень объемом $0,5 \text{ м}^3$ находится в воде. Определите выталкивающую силу, действующую на него. (*Плотность воды равна $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.*)

2. Высота столба меда в стакане — 10 см. Какое давление на дно сосуда оказывает мед? (*Плотность меда равна $1350 \text{ кг}/\text{м}^3$.*)

3. А) Найдите силу, действующую на тело, погруженное в воду.

Б) Как будет вести себя тело:

- тонуть;
- всплывать;
- плавать.

В) Каков объем тела?

Рис. 47.

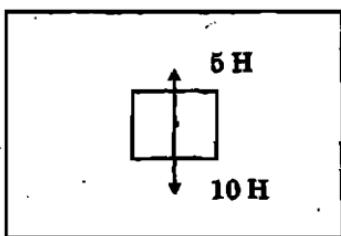


Рис. 47

Дополнительная часть.

1. Какое давление на дно сосуда оказывает слой керосина высотой 0,5 метра? С какой силой он давит на площадь $0,02 \text{ м}^2$? (Плотность керосина равна $800 \text{ кг}/\text{м}^3$.)

2. Дубовый бруск полностью погрузили в сосуд со спиртом. Будет ли он всплывать? Плавать? Тонуть? Ответ обоснуйте. (Плотность дуба равна $800 \text{ кг}/\text{м}^3$; плотность спирта равна $0,8 \text{ г}/\text{см}^3$.)

Вариант 3.

Выполнить задания в рабочей тетради на с. 121—122.

Световые явления

Образовательно-развивающие цели темы: сформировать четкие представления о новом виде физических явлений — световых; сформировать понятия луч, пучок света, тень, полутень, точечный источник света, оптическая ось, оптический центр, фокус, двойной фокус, фокусное расстояние; ввести законы прямолинейности распространения, отражения и преломления света; познакомить с устройством и принципом действия глаза, фотоаппарата; научить получать изображение предметов, даваемых линзой.

Воспитательные цели: показать объективность проявления законов в производстве и быту.

Урок 56 (1). Источники света. Прямолинейное распространение света

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как прямолинейное распространение света, луч.

Формируемые умения: сравнивать, анализировать, обобщать.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, две низковольтные лампочки на подставке.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Беседа	26
2	Демонстрации	6
3	Фронтальные опыты	6
4	Закрепление	6
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Свет — это электромагнитная волна, которая обладает энергией.

Излучение. Видимое излучение. Перенос энергии в вакууме. Поглощение энергии телами, на которые падает свет. Нагревание тел под действием света.

Искусственные и естественные источники света. Люминесцентные источники света.

Если размеры светящегося тела намного меньше расстояния, на котором мы оцениваем его действие, то это светящееся тело называют точечным источником света.

Световой луч — это линия, вдоль которой распространяется энергия от источника света.

В однородной среде свет распространяется прямолинейно. Использование закона прямолинейности распространения света в практике.

Тень — это та область пространства, в которую не попадает свет от источника.

Полутень — это та область, в которую попадает свет от части источника света.

Солнечное и лунное затмения.

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями и фронтальными опытами.



Демонстрации

1. Источники света.
2. Образование тени.
3. Образование полутени.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Лампа накаливания как источник света.

Цель опыта: наблюдение искусственного источника света — лампы накаливания.

Опыт 2. Образование тени и полутени от двух источников света.

Цель опыта: доказать прямолинейность распространения света.

Закрепление нового материала проводится по вопросам 1—6 из упражнения 36 на с. 177 учебника.

1. Почему образование тени служит доказательством прямолинейного распространения света?

2. При каких условиях наблюдается не только тень, но и полутень?

3. Какое свойство лучей света доказывает образование тени?

4. Как влияют размеры источника света на ширину области полутени?

5. По какому признаку можно обнаружить, что вы оказались в области полутени некоторого предмета?

6. Можно ли конструкцию, состоящую из двух точечных источников, считать протяженным источником света?



Основные выводы урока

1. Источники света — это тела, от которых исходит свет. Источник света, размеры которого малы по сравнению с расстоянием до наблюдателя, называют точечным.

2. Свет в однородной и прозрачной среде распространяется прямолинейно.

3. Линии, вдоль которых распространяется свет, называются световыми лучами.



Домашнее задание

§ 38, 39, упр. 35 № 1—4 на с. 174 учебника.

Выполнить задания к § 38 на с. 174 учебника

Выполнить задания 8, 4, 5 в рабочей тетради на с. 125—126.



Методические рекомендации

При изложении материала об источниках света необходимо отметить, что строго разделить искусственные и естественные источники невозможно (пламя свечи и лесного пожара, искра в рубильнике и молния), т. к. и в том, и в другом случае свет испускают электроны. Более важно в этом параграфе разъяснить понятие точечного источника, как модели.

Постановка опыта «Лампа накаливания как источник света» на уроке осуществляется после получения учениками информации об источниках света.

Предложите ученикам собрать на рабочем поле электрическую цепь по рис. 48. Обеспечьте внимание класса и обратите внимание учащихся на то, что в темноте плохо ориентироваться в окружающем пространстве, видеть различные предметы и, конечно, работать. Разрешите ученикам замкнуть электрическую цепь, предварительно напомнив им о том, что ползунок переменного резистора должен располагаться в среднем положении для того, чтобы первоначально яркость лампы была минимальной. Передвигая ползунок реостата, ученики могут получить различную яркость свечения лампы. Необходимо подчеркнуть, что увеличивается сила света лампочки. Слова «сила света лампочки» во время работы должны быть воспроизведены учениками. Недопустимо упускать слово лампочка, чтобы у учащихся формировалось понятие о том, что сила света — это свойство источника. При этом они имеют возможность наблюдать предметы, окружающие лампочку. Учителю в этот момент нужно предложить ученикам объяснить наблюдаемое явление, дав им возможность изложить свои соображения.

Обобщая выводы учащихся, необходимо добиться, чтобы на уроке прозвучало следующее: Источник света (лампу накаливания) мы видим потому, что создаваемое им излучение попадает к нам в глаза. Но мы видим и тела, не являющиеся источниками света (ключ, источник питания, переменный резистор и др.). Эти тела мы видим за счет того, что они отражают часть падающего на них света и сами становятся источниками света. Если лампочка становится источником под действием тока, то окружающие предметы становятся источниками под действием падающего на них света.

При постановке опытов по оптике довольно часто оказывается удобным использовать узкий пучок света. Простейшим приспособлением для получения такого пучка является экран со щелью.

Предложите ученикам расположить на рабочем поле перед лампочкой экран со щелью и наблюдать распространение светового пучка через щель (рис. 49). Узкая освещенная полоса будет отлично видна на листе бумаги, если его рас-



Рис. 48

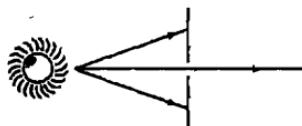


Рис. 49

положить вертикально на некотором расстоянии за экраном. Если лист бумаги положить на рабочем поле, то путь распространения света будет отмечен на нем светлой полосой.

Нужно заметить, что в этом случае лист белой бумаги становится новым источником света.

Данный опыт должен подготовить учащихся к восприятию прямолинейности распространения света в однородной среде и понятия светового луча.

Излагая материал «Распространение света», еще раз повторяют «скорость света», понятие точечного источника света, формируется понятие «луч». Интересным может оказаться замечание о том, что под лучом в геометрии и физике понимают одно и то же.

Учитель сопровождает свое объяснение проведением фронтального опыта.

«Образование тени и полутени от двух источников света».

Существуют несколько опытных доказательств прямолинейного распространения света в однородной среде. Одно из них — образование тени. В данной работе учащимся предлагается наблюдать образование тени от шарика, освещаемого двумя лампами.

Если лучи света от источника проходят около непрозрачного объекта, то на экране, расположенному на некотором расстоянии, возникает геометрически подобное объекту теневое изображение. Если источник света протяженный, то по краям полной тени располагается более светлая область, которую называют полутенью. Полная тень при протяженном источнике образуется лишь в тех частях экрана, для которых источник света оказывается полностью заслоненным объектом.

Для наблюдения тени в лабораторных условиях необходимо собрать электрическую цепь по рис. 50. Обратите внимание на то, чтобы напряжение блока питания обеспечивало нормальную яркость свечения ламп.

Для удобства выполнения экспериментальной работы желательно на рабочем поле расположить лампочки на расстоянии 1—2 см друг от друга. В 15—20 см от ламп на рабочем поле необходимо поставить экран, на котором предварительно закрепляется лист чистой белой бумаги. Между лампами и экраном следует расположить предмет, тень от которого получают.

Теперь можно приступать к проведению эксперимента. Для этого учащимся надлежит сделать следующее. Замкнуть электрическую цепь и наблюдать образование тени на экране, сначала прикрыв рукой одну лампу. Отметить на листе бумаги карандашом область тени.

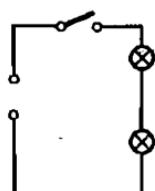


Рис. 50

Прикрыть рукой другую лампу и наблюдать образование тени на экране. Отметить на листе бумаги карандашом область тени.

Получить на экране тени предмета при одновременном освещении двумя лампами. В случае, если тени предмета на экране не накладываются друг на друга, изменить положение предмета, приближая или удаляя его от источника света, и добиться частичного наложения теней друг на друга. Полученную на экране картину следует зарисовать, выделив зону тени и полутени. Обратить внимание учащихся на то, как изменяется соотношение тени и полутени при изменении расстояния между лампочками.

Попросите учащихся объяснить наблюдаемое явление.

В заключение вы можете предложить учащимся ответить на вопросы домашнего задания.

1. Почему образование тени служит доказательством прямолинейного распространения света?

2. При каких условиях наблюдается не только тень, но и полутень?

3. Какое свойство лучей света доказывает образование тени?

4. Как влияют размеры источника света на ширину области полутени?

5. По какому признаку можно обнаружить, что вы оказались в полутени некоторого предмета?

6. Можно ли конструкцию, состоящую из двух точечных источников, считать протяженным источником света?

Ученикам следует предложить следующую инструкцию по проведению опытов.

Опыт 1. Лампа накаливания как источник света.

Инструкция для учащихся.

1. Соберите электрическую цепь по схеме (рис. 48).

2. Расположите ползунок переменного резистора в среднем положении.

3. Измените с помощью резистора яркость свечения лампы.

4. Понаблюдайте предметы, окружающие лампочку.

5. Почему вы видите лампочку?

6. Почему вы видите источник тока, ключ?

7. Расположите перед лампочкой экран со щелью и наблюдайте распространение светового пучка.

8. Сделайте вывод: когда мы видим предметы?

Опыт 2. Образование тени и полутени от двух источников света.

Инструкция для учащихся.

1. Соберите электрическую по схеме (рис. 50), лампочки расположите на расстоянии 1—2 см друг от друга.

2. Замкните электрическую цепь и наблюдайте образование тени на экране, расположенном на расстоянии 20—25 см.

3. Прикройте рукой одну лампочку. Отметьте на экране, покрытом листом бумаги, область тени.

4. Прикройте рукой другую лампочку. Отметьте на экране, покрытом листом бумаги, область тени от второй лампочки.

5. Получите на экране тени предмета при одновременном освещении двумя лампочками.

6. Если тени на экране не накладываются друг на друга, то измените положение предмета, приближая или удаляя его от источника света. Добейтесь частичного наложения теней друг на друга.

7. Зарисуйте полученную на экране картину, выделите зону тени и полутени.

8. Объясните наблюдаемое явление.

9. Как изменится соотношение тени и полутени при изменении расстояния между лампочками?

Урок 57 (2). Отражение света

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света.

Формируемые умения: проводить опыты, сравнивать, анализировать, обобщать.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, низковольтная лампочка на подставке, экран со щелью, плоское зеркало на подставке, лимб с делениями, оптический диск с принадлежностями.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Опрос	6
2	Беседа	20
3	Демонстрации	8
4	Фронтальные опыты	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Опрос

1. Источники света.
2. Прямолинейное распространение света.
3. Проверка выполнения задания к § 38 на с. 174 учебника.



Содержание нового материала

Зеркальное и диффузное отражение света. Падающий луч, отраженный луч.

Лучи, падающий и отраженный, лежат в одной плоскости с перпендикуляром, восстановленным в точку падения. Угол падения равен углу отражения.

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями и фронтальными опытами.



Демонстрации

1. Диффузное и зеркальное отражение света.
2. Законы отражения света.



Фронтальные опыты

Опыт 1. Наблюдение зеркального и диффузного отражения света.

Цель опыта: сравнить зеркальное и диффузное отражение света.

Опыт 2. Исследования отражения света.

Цель опыта: экспериментально установить равенство углов падения и отражения.



Основные выводы урока

1. Углом падения называют угол между направлением движения луча и перпендикуляром, проведенным в точку падения к поверхности, от которой он отражается.

2. Углом отражения называют угол между перпендикуляром, проведенным в точку падения луча к поверхности и направлением движения его из точки, от которой он отражается.

3. Отраженный луч всегда находится в одной плоскости с падающим лучом и перпендикуляром, проведенным из точки падения луча к отражающей поверхности.

4. Угол отражения всегда равен углу падения светового луча.



Домашнее задание

§ 40, упр. 37 № 2—4 на с. 183 учебника.

Выполнить задания 2, 3, 4 в рабочей тетради на с. 128.



Методические рекомендации

Использование лазерного луча облегчает все демонстрации по оптике, но демонстрации могут быть заменены фронтальными опытами. Рассказ учителя сопровождается опытами 1, 2.

Опыт 1. «Исследование отражения света». Известно, что в однородной, изотропной среде свет распространяется прямолинейно. Встретив на своем пути другую среду, свет может частично отразиться, изменив при этом направление распространения. Исследуем это явление.

Для изучения особенностей отражения света на рабочем поле следует поместить лампу и подключить ее к источнику питания. На расстоянии 8—10 см от лампы располагается экран со щелью, а за ним на рабочее поле кладется лимб — диск с делениями, предназначенный для измерения углов падения, отражения и преломления света. Плоское зеркало на подставке устанавливается в центре лимба таким образом, чтобы его плоскость совпадала с прямой, имеющей отметки $90^\circ - 90^\circ$ (см. рис. 52).

Предложите учащимся замкнуть электрическую цепь и, перемещая лимб с зеркалом по рабочему полю, добиться, чтобы луч падал на зеркало в центре лимба (в точке пересечения осей $0^\circ - 0^\circ$ и $90^\circ - 90^\circ$). При этом ось $0^\circ - 0^\circ$ будет представлять собой перпендикуляр к зеркальной поверхности, построенной в точке падения луча, и от нее можно будет отсчитывать углы падения и отражения.

При проведении работы учащиеся могут изменять угол падения луча поворотом лимба с зеркалом. Значения углов падения и отражения измеряются с помощью лимба (цена деления шкалы — один градус, 1°) и вносятся в таблицу. Обратите внимание учащихся на то, что точка падения луча на зеркало должна все время совпадать с центром лимба.

Таблица

№	1	2	3	4
Угол падения, α				
Угол отражения, β				
Угол между падающим и отраженным лучом, i				

В заключение вы можете предложить учащимся ответить на вопросы:

1. Угол падения луча на плоское зеркало увеличили на 10° . Как изменится угол между падающим и отраженным лучом?

2. Может ли угол падения быть равным $90^\circ, 0^\circ, 100^\circ$?

Опыт 2. Наблюдение зеркального и диффузного отражения света.

Зеркальная поверхность отражает падающий на нее пучок света направленно. Не зеркальная, т.е. шероховатая поверх-

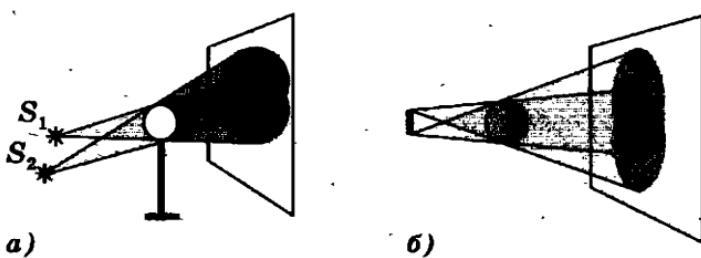


Рис. 51

ность рассеивает свет, иными словами, отражает падающий на нее пучок света по всем направлениям.

Для проведения опыта предложите учащимся поместить лампу на рабочем поле и подключить ее к источнику питания согласно рис. 48. Перед лампой со стороны наблюдателя необходимо поставить экран со щелью. Рабочее поле, лампа и экран на нем должны быть расположены так, чтобы учащиеся не видели лампу за экраном. Замкнув электрическую цепь, учащиеся включают лампу и ставят за экраном плоское зеркало так, чтобы отраженный луч падал на экран (рис. 51). При этом учащиеся будут видеть ярко освещенную полосу на экране. Им следует также обратить внимание на освещенность остальной части экрана.

Предложите учащимся закрыть зеркало листом белой бумаги так, чтобы пучок света, проходящий через щель экрана, падал на лист бумаги. Освещенность экрана теперь обеспечивается отраженным от листа бумаги светом.

Повторите опыт, положив вместо белой бумаги кусочек мятой фольги. Если учащиеся не уловили разницы в освещенности экрана, предложите им снова открыть зеркало и повторить опыт еще раз.

Попросите учащихся объяснить наблюдавшееся явление.

В заключение можно предложить учащимся ответить на вопросы:

1. Объясните, как создается диффузное (рассеянное) отражение света?

2. Справедливы ли законы отражения в случае падения света на лист белой бумаги?

3. Почему окна домов днем всегда кажутся более темными, чем стены, даже если стены окрашены в темный цвет?

Ученикам следует предложить следующую инструкцию по проведению опытов.

Опыт 1. Наблюдение зеркального и диффузного отражения света.

Инструкция для учащихся.

1. Соберите электрическую цепь (рис. 48).

2. Перед лампой со своей стороны поставьте экран со щелью так, чтобы видеть лампу за экраном.

3. Замкните электрическую цепь, включите лампу и поставьте за экраном плоское зеркало так, чтобы отраженный луч падал на экран (рис. 51).

4. Что вы видели на экране?

5. Как освещена остальная часть экрана?

6. Закройте зеркало листом белой бумаги так, чтобы пучок света, проходящий через щель экрана, падал на лист бумаги.

7. Что вы видите на экране?

8. Повторите действия п. 6, но вместо бумаги положите кусочек мятой фольги.

9. Что вы видите на экране?

10. Объясните, как создается диффузное (рассеянное) отражение света?

Опыт 2. Исследования отражения света.

Инструкция для учащихся.

1. Соберите электрическую цепь (рис. 48).

2. На рабочем поле на расстоянии 8—10 см от лампы расположите экран со щелью, а за ним лимб с делением, предназначенный для измерения углов падения и отражения.

3. В центре лимба установите зеркало так, чтобы его плоскость совпадала с прямой, имеющей отметки $90^\circ - 90^\circ$ (рис. 52).

4. Замкните электрическую цепь и, перемещая лимб с зеркалом по рабочему полю, добейтесь, чтобы луч падал на зеркало в центре лимба (в точке пересечения осей $0^\circ - 0^\circ$ и $90^\circ - 90^\circ$).

5. Добейтесь, чтобы ось $0^\circ - 0^\circ$ представляла собой перпендикуляр к точке падения луча, и от нее можно будет отсчитывать углы падения и отражения.

6. Меняйте угол падения луча поворотом лимба с зеркалом.

7. Значения углов падения и отражения луча измеряйте с помощью лимба.

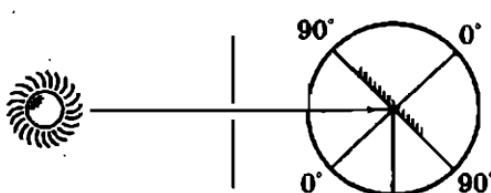


Рис. 52

8. Результаты внесите в таблицу.

№	1	2	3	4
Угол падения, α				
Угол отражения, β				
Угол между падающим и отраженным лучом, i				

Урок 58 (3). Изображение в плоском зеркале

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света, плоское зеркало.

Формируемые умения: проводить опыты, сравнивать, анализировать, обобщать.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, низковольтная лампочка на подставке, плоское зеркало на подставке.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Опрос	6
2	Беседа	20
3	Демонстрации	8
4	Фронтальные опыты	10
5	Домашнее задание.	1

Ход урока



Опрос

1. Законы отражения света.



Содержание нового материала

Плоским зеркалом называют плоскую поверхность, зеркально отражающую свет.

Изображение в плоском зеркале. Построение изображения в плоском зеркале. Мнимое изображение предмета в плоском зеркале находится на таком же расстоянии от зеркала, на каком находится сам предмет. Размеры изображения предмета в плоском зеркале равны размерам самого

предмета. Предмет и его изображение в плоском зеркале симметричны.

Применение зеркал.

Изложение нового материала сопровождается демонстрацией и фронтальным опытом.



Демонстрация

Изображение в плоском зеркале.



Фронтальный опыт

Опыт. Определение положения изображения предмета в плоском зеркале.

Цель опыта: определить положение изображения предмета в плоском зеркале; установить, что предмет и его изображение расположены симметрично относительно плоскости зеркала.



Основные выводы урока

1. Изображение в плоском зеркале **мнимое, прямое, равное по размерам предмету и расположено симметрично предмету относительно плоскости зеркала.**



Домашнее задание

§ 40, упр. 37 № 1, 5, 6.

Выполнить задание к § 40 на с. 183—184 учебника.

Выполнить задания 2, 3 в рабочей тетради на с. 129—130.



Методические рекомендации

Прежде чем обсуждать способы получения изображения, рассказывают о том, что такое изображение, и как глаз фиксирует его. Полезно отметить ту точность, с которой глаз определяет положение точечного источника.

Демонстрационный опыт со свечой проводит учитель. При наличии большого стекла можно добиться сильного эмоционального эффекта. Сделав вид, что вторая свеча, с которой совмещено изображение пламени, тоже горит, поднесите руку к изображению пламени и подержите над ним достаточно долго.

Предложите им сделать рисунки. Для закрепления материала проделать опыт.

«**Определение положения изображения предмета в плоском зеркале.**»

Для того чтобы убедиться, что предмет и его изображение в плоском зеркале симметричны относительно плоскости зеркала, необходимо определить, что предмет и его изображение находятся на одинаковом расстоянии от плоскости зеркала, а прямая линия, соединяющая предмет с его изображением, перпендикулярна этой плоскости.

Для выполнения опыта необходимо разместить на рабочем поле лампу и включить ее в электрическую цепь согласно рис. 48. Стеклянная пластина устанавливается в 8—10 см за лампой (рис. 53). Стеклянная пластина является полупрозрачным зеркалом, т. к. отражает некоторую часть падающего на нее света.

Предложите учащимся замкнуть электрическую цепь и наблюдать в стеклянной пластине изображение светящейся лампы. Вторую лампу (неподключенную к источнику питания) разместить за стеклянной пластиной так, чтобы она совпала с мнимым изображением первой лампы.

Теперь учащимся необходимо провести измерения, подтверждающие симметрию предмета и его мнимого изображения в плоском зеркале. Им нужно измерить расстояние между первой лампой и стеклянной пластиной (или ее продолжением) d_1 и между стеклянной пластиной и второй лампой d_2 . Кроме того, измеряется угол ϕ между плоскостью стеклянной пластины и прямой, соединяющей лампочки (для этого линейка и транспортир накладываются на лампы и стеклянную пластину сверху).

На основании результатов измерений ученикам следует сделать вывод.

В заключение можно предложить учащимся ответить на вопросы:

1. Может ли изображение предмета в плоском зеркале находиться ближе к зеркалу, чем предмет?

2. Можно ли в плоском зеркале получить увеличенное или уменьшенное изображение предмета?

Ученикам следует предложить следующую инструкцию по проведению опытов.

Опыт. Определение положения изображения предмета в плоском зеркале.

1. Соберите электрическую цепь (рис. 48).

2. Стеклянную пластину установите в 8—10 см за лампой (рис. 53).

3. Замкните цепь и наблюдайте в стеклянной пластине изображение светящейся лампы.

4. Вторую лампу, не подключенную к источнику питания, разместите за стеклянной пластиной так, чтобы она совпадала с мнимым изображением первой лампы.

5. Измерьте расстояние между первой лампой и стеклянной пластиной (или ее продолжением) d_1 и между стеклянной пластиной и второй лампой d_2 .

6. Измерьте угол ϕ между плоскостью стеклянной пластины и прямой, соединяющей лампы.

7. Сделайте вывод из опыта.

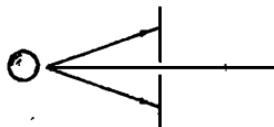


Рис. 53

Урок 59 (4). Преломление света. Полное внутреннее отражение

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света, преломление света.

Формируемые умения: сравнивать, анализировать, обобщать.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, низковольтная лампочка на подставке, экран со щелью, плоскопараллельная пластина, оптический диск с принадлежностями.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания	3
2	Беседа	20
3	Демонстрации	5
4	Фронтальный опыт	16
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания

1. Построение изображения в плоском зеркале.
2. Проверка выполнения задания к § 40 на с. 183—184 учебника.



Содержание нового материала

Различная оптическая плотность сред. Изменение направления луча при переходе из среды с одной оптической плотностью в среду с другой оптической плотностью.

Оптическая плотность среды характеризуется различной скоростью распространения в ней света. Скорость распространения света больше в оптически менее плотной среде.

Поведение светового пучка на границе двух оптических сред с различной плотностью.

Падающий луч, преломленный луч, угол падения (α), угол преломления (γ), показатель преломления.

Лучи падающий, преломленный и перпендикуляр, восстановленный в точку падения на границу раздела двух сред, лежат в одной плоскости.

Для данного угла падения, чем больше относительный показатель преломления, тем меньше угол преломления и наоборот.

Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред: $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n$.

Обратимость световых лучей.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол. Идеальное зеркало.

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями и фронтальными опытами.



Демонстрации

1. Преломление света.
2. Полное отражение света.



Фронтальный опыт

Опыт. Преломление света на границе двух сред.

Цель опыта: измерить угол падения и угол преломления при его прохождении из воздуха в стекло и из стекла в воздух.



Основные выводы урока

1. Угол между преломленным лучом и перпендикуляром, проведенным к границе раздела между воздухом и водой в точку падения луча называется углом преломления.

2. Лучи падающий и преломленный находятся в одной плоскости с перпендикуляром, проведенным к границе раздела воздухом и водой в точку падения луча.

3. Если световой луч падает не перпендикулярно на границу раздела двух различных сред, то его угол преломления не равен углу падения.

4. Для данного угла падения, чем больше относительный показатель преломления, тем меньше угол преломления и наоборот.

5. Если световой луч идет из оптически менее плотной в оптически более плотную среду, то он отклоняется к перпендикуляру, проведенному к границе раздела двух сред.



Домашнее задание

§ 41, упр. 38 № 2—4.

Выполнить задание к § 43 на с. 199 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5, 6 в рабочей тетради на с. 132—133.



Методические рекомендации

Преломление света изложить с позиций увеличения наглядности и интуитивного понимания процессов, происходящих в природе. Определение показателя преломления не дается, ввиду того, что ученики к этому не готовы. Но качественное рассмотрение законов преломления должно быть реализовано как на уровне воспроизведения, так и применения их. Чему немало могут способствовать опыты, проделанные учениками.

Опыт. «Преломление света на границе двух сред».

Преломление света — это изменение направления распространения света на границе раздела двух сред при переходе его из одной среды в другую. Это изменение направления происходит потому, что в разных средах свет распространяется с разными скоростями. В данной работе явление преломления будет изучаться на примере прохождения света через плоскопараллельную пластину.

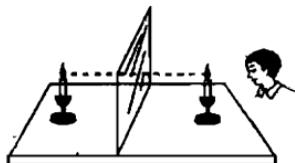


Рис. 54

Предложите учащимся поместить на рабочем поле лампу и включить ее в электрическую цепь согласно рис. 48. На расстоянии 8—10 см от лампы установить экран со щелью. Далее необходимо замкнуть электрическую цепь и на пути распространения луча света положить на рабочее поле лист бумаги.

Под произвольным углом к лучу на лист бумаги следует поместить плоскопараллельную пластину (рис. 54).

Попросите учащихся тщательно очертить контуры плоскопараллельной пластины и поставить на бумаге по две произвольные точки на падающем луче и луче, выходящем из пластины. Это даст ученикам возможность начертить на листе бумаги падающий луч, выходящий луч и ход луча в пластине после того, как пластина будет убрана.

При обработке результатов учащиеся должны построить перпендикуляры к границам пластины в точках входа луча в пластину и выхода его в воздух и измерить углы падения и преломления на границах раздела воздух-стекло и стекло-воздух. Результаты измерений записываются в таблицу.

Опыт следует повторить 2—3 раза, каждый раз изменения величину угла падения (поворачивая пластину) и сдвигая лист бумаги для удобства зарисовки хода лучей. Отдельно можно рассмотреть случай, когда луч падает на пластину перпендикулярно ее поверхности.

После завершения обработки результатов предложите учащимся сделать заключение о том, как соотносятся между собой величины углов падения и преломления в рассмотренных случаях. Обобщая выводы учащихся, необходимо добиться, чтобы на уроке прозвучало: *при прохождении света из среды оптически менее плотной в среду оптически более плотную угол падения больше угла преломления. При прохождении света из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную угол падения меньше угла преломления.*

В заключение можно предложить учащимся ответить на вопросы.

1. В каком случае угол падения луча на плоскопараллельную пластину равен углу преломления?

2. Справедливо ли утверждение о том, что луч света, пройдя через плоскопараллельную пластину, распространяется в направлении, параллельном первоначальному?

Ученикам следует предложить следующую инструкцию по проведению опытов.

Опыт. Преломление света на границе двух сред.

1. Соберите электрическую цепь по схеме (рис. 48).

2. На рабочем поле на расстоянии 8—10 см от лампы установите экран со щелью.

3. Замкните цепь.

4. На пути луча на рабочее поле положите лист белой чистой бумаги.

5. Под произвольным углом к лучу на лист бумаги поместите плоскопараллельную пластину (рис. 54).

6. Очертите контур плоскопараллельной пластины и поставьте на листе бумаги по две точки на падающем луче и параллельном луче.

7. Снимите пластину и начертите на листе по точкам падающий луч и луч преломленный.

8. Восстановите перпендикуляры в точках входа луча в пластину и выхода его из пластины.

9. Результаты измерений занесите в таблицу.

№ опыта	Углы	Граница воздух-стекло	Граница стекло-воздух
1	Падения, α Преломления, γ		
2	Падения, α Преломления, γ		
3	Падения, α Преломления, γ		

10. Повторите опыт 2 раза, каждый раз меняя угол падения. Результаты занесите в таблицу.

11. Сделайте вывод о том, как соотносятся между собой величины углов падения и преломления.

Урок 60 (5). Линзы. Построение изображения в линзах

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон преломления света, закон отражения света, линза.

Формируемые умения: проводить опыты, сравнивать, анализировать, обобщать.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, низковольтная лампочка на подставке, линзы, экран со щелью, оптический диск с принадлежностями.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания	6
2	Беседа	20
3	Демонстрации	8
4	Фронтальные опыты	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания

1. Преломление света.
2. Полное внутреннее отражение света.
3. Выполнить задание к § 43 на с. 199 учебника.



Содержание нового материала

Оптические приборы. Линзами называют прозрачные тела, ограниченные с двух сторон сферическими поверхностями. Виды линз. Оптическая ось, фокус линзы, фокусное расстояние линзы.

Физическая величина, обратная фокусному расстоянию линзы, называется оптической силой линзы. Обозначается D .

$D = \frac{1}{F}$. Единица оптической силы диоптрия (дптр.)

Получение изображения с помощью собирающей линзы. Ход лучей в линзе.

Характеристика изображения в линзах. Размеры и расположение изображения предмета в собирающей линзе зависят от положения предмета относительно линзы.

Изображение в фотоаппарате.

Изложение нового материала сопровождается демонстрациями и фронтальным опытом.



Демонстрации

1. Виды линз.
2. Ход лучей в линзе.
3. Получение изображения с помощью линзы.



Фронтальный опыт

Опыт. Наблюдение за ходом лучей в линзах.

Цель опыта: научиться рисовать ход лучей в собирающих и рассеивающих линзах.



Основные выводы урока

1. Прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями, называется линзой.
2. Прямая, проходящая через центры C_1 и C_2 сферических поверхностей, ограничивающих линзу, называется главной оптической осью линзы, а точка O — оптическим центром линзы.
3. Если предмет находится между фокусом и двойным фокусом, то линза дает увеличенное, перевернутое и действительное изображение.
4. Если предмет находится между двояковыпуклой линзой и ее фокусом, то изображение предмета будет прямым, увеличенным и мнимым.



Домашнее задание

§ 42, упр. 39 № 1, 3 на с. 195 учебника.

Выполнить задания 2, 3 в рабочей тетради на с. 134—136.



Методические рекомендации

Изложение материала о линзах и оптических приборах предполагается проводить на качественном уровне. Ученики должны усвоить понятия фокуса, главной оптической оси.

На уроке полезно попрактиковать учеников получать действительное и мнимое изображения. Большое внимание уделяется навыкам получения резкого изображения. А также строить изображение предмета, находящегося между фокусом и линзой, между фокусом и двойным фокусом, за двойным фокусом.

Ученикам следует предложить следующую инструкцию по проведению опытов.

Опыт. Наблюдение за ходом лучей в линзах.

1. Соберите электрическую цепь по рис. 48.
2. На расстоянии 8—10 см за экраном со щелью положите лист белой бумаги, на котором проведена прямая линия.
3. Замкните электрическую цепь.
4. На лист с прямой линией поставьте линзу и добейтесь, чтобы луч шел по прямой, не преломляясь.
5. Перемещайте лист с линзой от себя к себе так, чтобы луч был все время параллелен главной оптической оси.
6. Теперь пошлите луч параллельно главной оптической оси.
7. Проследите, куда отклоняется луч?
8. Как называется точка пересечения луча с главной оптической осью?
9. Теперь пошлите луч через фокус линзы.
10. Проследите за тем, как пойдет луч, выйдя из линзы?
11. Пошлите луч через фокус линзы. После того как луч выйдет из линзы, на его пути поставьте зеркало.
12. Как пойдет луч, отразившись от зеркала?
13. О каком свойстве лучей говорит наблюдаемое явление?
14. Проделайте опыт с рассеивающей линзой. Для этого повторите действия по пунктам 4—10, но вместо собирающей линзы возьмите рассеивающую линзу.

Урок 61 (6). Лабораторная работа «Получение изображения с помощью собирающей линзы»

Тип урока. Лабораторная работа.

Цель урока: отработать такие понятия, как преломление света, измерение фокусного расстояния собирающей линзы, построение изображений в линзах.

Формируемые умения: наблюдать физические явления, строить и получать изображение предмета в линзах.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, низковольтная лампочка на подставке, экран, измерительная лента

План урока

Этап урока	Примесы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент. Беседа	3
2	Лабораторная работа	41
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент. Беседа



Лабораторная работа

Проделать лабораторную работу № 10 согласно инструкции на с. 213 учебника (рабочая тетрадь с. 136).



Домашнее задание

Выполнить задания в рабочей тетради на с. 136—137.



Методические рекомендации

Лабораторная работа «Получение изображения с помощью собирающей линзы» проводится согласно инструкции учебника. При проведении лабораторной работы предложить учащимся убедиться, что при перемещении линзы между лампой и экраном можно зафиксировать положения линзы, при которых на экране возникает действительное изображение нити накала. Измерив расстояния между лампой и линзой, а также между линзой и экраном в этих точках, учащиеся получают две пары чисел (d_1, f_1) и (d_2, f_2). В силу условий существования действительного изображения (и в силу принципа обратимости хода световых лучей) в пределах погрешности эксперимента должны выполняться соотношения $d_1 = f_2$ и $d_2 = f_1$.

Проверив справедливость последних соотношений, учащиеся должны поставить экран на расстоянии $l = 4F$ от лампы, линзу расположить строго посередине между лампой и экраном и получить действительное изображение, размер которого равен размеру предмета. Сдвигая линзу вдоль прямой, соединяющей лампу и экран, можно убедиться, что изображение формируется только при единственном положении линзы.

Далее учащимся следует приблизить экран к лампе так, чтобы l стало меньше чем $4F$ и проверить, что изображение

на экране не может быть получено ни при каком положении линзы.

В заключение учащиеся должны сделать еще два опыта. Сначала им необходимо поместить лампу в фокус линзы ($d = F$) и наблюдать близкий к параллельному пучок света после линзы. Для этого нужно перемещать экран вдоль луча и измерять диаметр светлого пятна на нем при различном удалении экрана от линзы.

Затем предложить учащимся рассмотреть, как ведет себя изображение, если объект находится недалеко от фокуса линзы. Предложить учащимся расположить линзу и лампу так, чтобы расстояние между ними d равнялось приблизительно $0,1F$. Поместив экран на значительном расстоянии от линзы ($f - 10d$), учащиеся смогут наблюдать сильно увеличенное действительное перевернутое изображение нити накала (рекомендуется увеличить яркость горения лампы).

Если установить лампу на расстоянии $d = 0,9F$ от линзы, то пучок света после линзы будет расходящимся, что говорит о невозможности получения действительного изображения на экране. Убрав экран и заглянув глазом в линзу, учащиеся увидят увеличенное мнимое изображение нити накала (яркость лампы здесь при этом следует уменьшить).

В заключение предложить учащимся ответить на вопросы, приведенные ниже:

1. Почему слайды вставляют в диапроектор «вверх ногами»?

2. Как изменяется изображение, получаемое при помощи линзы, если предмет приближается к фокусу линзы?

По усмотрению учителя работу можно провести полностью (в сильных классах), а можно ограничиться только качественной ее частью.

Урок 62 (7). Глаз и зрение

Тип урока. Объяснение нового материала.

Цель урока: отработать такие понятия, как прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света, преломление света.

Формируемые умения: сравнивать глаз и фотоаппарат, анализировать результаты сравнения, обобщать их.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, низковольтная лампочка на подставке, экран со щелью, линза.

План урока

Этап урока	Применение и методы	Время (мин.)
1	Беседа	24
2	Демонстрации	10
3	Закрепление	10
4	Домашнее задание	1

Ход урока



Содержание нового материала

Строение глаза. Сравнение работы глаза и фотоаппарата.
Аккомодация. Близорукость и дальтоноркость.



Демонстрации

1. Модель глаза.
2. Получение изображения на сетчатке глаза.

Закрепление нового материала — построение изображения в глазе, упр. 40 № 1, 2, 3 на с. 198 учебника.



Основные выводы урока

1. Оптическая система глаза состоит из нескольких линз. Роль одной из них выполняет *хрусталик*, прозрачное линзообразное тело, оптическая плотность которого почти такая же, как у стекла.

2. Роль фотопленки выполняет *сетчатка* — соединение нервных клеток и волокон, воспринимающих и проводящих световые воздействия.

3. В глазе роль диафрагмы выполняет *радужная оболочка*, которая за счет красящего пигмента может иметь различные цвета: голубой, зеленый, карий и т.п.

4. Отверстие в радужной оболочке называется *зрачком*. За счет кольцевых и радужных мышц *радужной оболочки* диаметр зрачка может меняться от 1 мм до 8 мм, что позволяет регулировать поступления света на *сетчатку*.

5. Снаружи глаз окружен толстой (0,5—1,0 мм) белой прозрачной оболочкой, называемой *склерой*.

6. *Роговая оболочка (роговица)* действует как собирающая линза и обеспечивает примерно 75% фокусирующей способности глаза.

7. Пространство между *хрусталиком* и *роговицей* (передняя камера) заполнено водянистой влагой.

8. За *хрусталиком* до задней стены глазного дна находится прозрачная студенистая масса, называемая *стекловидным телом*.

9. Особенностью глаза является то, что расстояние от его частей, выполняющих роль собирающих линз (роговица, передняя камера, хрусталик, стекловидное тело), до сетчатки неизменно.

10. Настройка глаза на наилучшее видение называется аккомодацией (латинское слово, означает приспособление).



Домашнее задание

§ 43, упр. 40 № 4—6.

Выполнить задания к § 48 на с. 199 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 137—138.



Методические рекомендации

При изложении материала о строении и свойствах глаза, полезно проводить сравнение его с фотоаппаратом. Подробно рассмотреть строение глаза на модели. Если модели глаза нет в физическом кабинете, то ее можно взять в кабинете биологии. Если и там нет модели глаза, то рассмотреть ее по таблице или по рисунку в учебнике.

Урок 63 (8). Оптические приборы

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: отработать такие понятия как прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света, преломление света

Формируемые умения: проводить опыты, сравнивать лупу, микроскоп, телескоп, анализировать результаты сравнения, обобщать их.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, низковольтная лампочка на подставке, экран со щелью, линза.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания.	3
2	Работа с учебником	20
3	Демонстрации	5
4	Закрепление	16
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания

1. Строение и свойства глаза.
2. Выполнить задания к § 43 на с. 199 учебника.
3. Выполнить задания в рабочей тетради на с. 139.



Содержание нового материала

Оптические приборы. Увеличение угла зрения оптическими приборами.

Лупа, назначение, принцип действия лупы, правило пользования лупой, область применения лупы.

Микроскоп, назначение, внешний вид и отличительные признаки микроскопа, принцип действия микроскопа, схема его устройства, правила пользования и область применения микроскопа.

Телескоп, назначение, внешний вид и отличительные признаки телескопа, принцип действия телескопа, схема его устройства, правила пользования и область применения телескопа.



Демонстрации

1. Лупа.
2. Микроскоп.
3. Телескоп.

Закрепление нового материала — обсудить устройство и принцип действия приборов по плану:

1. Название и назначение прибора.
2. Внешний вид и отличительные признаки прибора.
3. Принцип действия прибора.
4. Схема устройства прибора (его основные части, их назначение).
5. Правила пользования прибором.
6. Область применения прибора.



Домашнее задание

§ 44, упр. 41 № 1—4 на с. 202 учебника.

Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 139.



Методические рекомендации

Изучение оптических приборов можно предложить ученикам самостоятельно по учебнику. Затем при закреплении материала выяснить: название и назначение прибора, внешний вид и его отличительные признаки, принцип действия, схема его устройства, правила пользования и область применения.

Урок 64 (9). Дисперсия света

Тип урока. Комбинированный.

Цель урока: раскрыть и отработать такие понятия, как дисперсия света.

Формируемые умения: наблюдать дисперсию света, сравнивать, анализировать, обобщать.

Оборудование: источник тока, ключ, реостат, соединительные провода, низковольтная лампочка на подставке, экран со щелью, плоскопараллельная пластинка.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Проверка домашнего задания	10
2	Беседа	10
3	Демонстрации	14
4	Фронтальный опыт	10
5	Домашнее задание	1

Ход урока



Проверка домашнего задания

1. Лупа.
2. Микроскоп.
3. Телескоп.



Содержание нового материала

Дисперсия в природе и быту. Наблюдение дисперсии. Спектр. Сложение спектра. Простые цвета света.



Демонстрации

1. Рааложение белого света в спектр.
2. Сложение спектра.



Фронтальный опыт

Опыт. Наблюдение дисперсии света.

Цель опыта: получение дисперсионной картины от призмы.



Домашнее задание

§ 45, упр. 42 № 1—4.

Выполнить задание к § 45 на с. 204 учебника.

Выполнить задания 3, 4, 5 в рабочей тетради на с. 140—114.



Методические рекомендации

При изложении материала о дисперсии света обязательно нужно показать разложение света с помощью призмы и сложение полученного спектра с помощью такой же призмы.

При проведении опыта ученикам дают следующую инструкцию.

Опыт. Наблюдение дисперсии света.

1. Соберите электрическую цепь (рис. 48).
2. Включите лампочку и на пути лучей поставьте экран со щелью на расстоянии 8—10 см.
3. На пути луча от щели поставьте призму и получите спектр на листе бумаги.

Ответить на вопросы.

1. Угол отклонения какого луча, красного или синего, больше?
2. На пути спектра поставьте вторую призму.
3. Что получили при выходе от второй призмы?
4. Объясните наблюдаемое явление.

Урок 65 (10). Подготовка к итоговой контрольной работе

Тип урока. Обобщающе-повторяющий.

Цель урока: отработать такие понятия, как масса, плотность, давление, выталкивающая сила, закон отражения света, преломление света, измерение фокусного расстояния собирающей линзы, дисперсия света.

Формируемые умения: решать задачи, делать расчеты, выводы, строить изображения в зеркалах и линзах.

План урока

Этап урока	Приемы и методы	Время (мин.)
1	Организационный момент. Беседа	5
2	Решение задач	39
3	Домашнее задание	1

Ход урока



Организационный момент. Беседа



Решение задач

1. Определите массу воды, которая выльется из стакана, доверху заполненного водой, при погружении в него куска стали массой 78 г.

2. Плоскодонная баржа получила пробоину в днище площадью 200 см^2 . С какой силой надо прижимать пластырь, чтобы выдержать напор воды на глубине 2 м?

3. Лед выдерживает давление 90 кПа. Пройдет ли по этому льду трактор массой 5,4 т, если он опирается на гусеницы общей площадью $1,5 \text{ м}^2$?

4. Какая жидкость налила в емкость объемом 125 л, если ее масса оказалась равной 100 кг?

5. В цистерне, заполненной нефтью, находится кран площадью поперечного сечения 10 см^2 . С какой силой нефть давит на кран, если его средняя часть находится на глубине 2 м?

6. Какое давление оказывает на грунт мраморная колонна объемом 6 м^3 , если площадь ее основания $1,5 \text{ м}^2$?



Выполнение заданий в рабочей тетради

Выполнить задание 1 в рабочей тетради на с. 141—142.



Домашнее задание

Повторить § 26—45.

Выполнить задание 2 в рабочей тетради на с. 143.



Решить задачи.

1. Угол падения луча на плоское зеркало увеличили от 30° до 45° . Как изменится угол между падающим и отраженным лучом?

2. Построй изображение предмета в двух плоских зеркалах, если угол между ними равен 120° . Сколько изображений получается?

Урок 66 (11). Контрольная работа

Тип урока. Контроль знаний.

Цель урока: проверить умения: решать задачи, проводить наблюдение, делать расчеты, выводы, строить и читать графики, усвоение таких понятий, как прямолинейное распространение света, луч, отражение света, закон отражения света, преломление света, измерение фокусного расстояния собирающей линзы, масса, сила, ускорение, скорость, давление.

Ход урока



Организационный момент



Контрольная работа

Первый вариант контрольной работы.

Вариант 1.

1. На крытых стадионах часто можно наблюдать, что у спортсменов, находящихся на поле, четыре тени. Как это объяснить?

2. Постройте изображение предмета в плоском зеркале (рис. 54).

3. Человек приближается к зеркалу со скоростью 0,5 м/с. С какой скоростью приближается изображение человека к зеркалу?

4. Постройте изображение предмета в собирающей линзе. (Рис. 58).

Вариант 2.

1. Как и почему меняются очертание тени и полутени человека, когда он удаляется от фонаря уличного освещения?

2. Постройте изображение предмета в плоском зеркале.

3. Человек приближается к зеркалу со скоростью 1 м/с. С какой скоростью приближается изображение человека к зеркалу?

4. Постройте изображение предмета в собирающей линзе.

Второй вариант контрольной работы.

Вариант 1.

1. Какую скорость приобретет тело, двигающееся с ускорением 2 м/с^2 в течении 5 с, если первоначально оно покончилось?

2. Чему равна масса тела, если под действием силы 5 Н тело приобрело ускорение 2 м/с^2 ?

3. Чему равна сила Архимеда, действующая на тело объемом $0,001 \text{ м}^3$ полностью погруженного в воду?

4. Парашютист, масса которого 70 кг, равномерно опускается. Чему равна сила сопротивления воздуха, действующая на парашютиста?

5. На какой глубине давление воды в море равно 412 кПа? ($\rho = 1030 \text{ кг/м}^3$.)

Вариант 2.

1. С какой высоты свободно падало тело, если время падения равно 8 с?
2. Какое ускорение приобретет тело массой 10 кг под действием силы 100 Н?
3. Чему равна жесткость пружины, если под действием силы 10 Н она растянулась на 0,02 м?
4. Высота столба воды в стакане 8 см. Какое давление на дно стакана оказывает вода?
5. Автомобиль массой 1 т из состояния покоя приобрел за 5 с скорость 10 м/с. Найдите силу тяги двигателя. Трением пренебречь.

Третий вариант контрольной работы.

Выполнить задания контрольной в рабочей тетради на с. 143.

Резерв времени (3 часа) оставлен в распоряжение учителя, который по своему усмотрению использует их для изучения материала параграфов со звездочкой (т.е. не обязательный для изучения в 7 классе). Либо это время учитель использует для решения задач, дополнительную отработку основного материала и т.п.

Основные выводы по курсу «Физика. 7 класс»

ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИКУ

Материя — то, из чего состоит весь окружающий нас мир.

Вещество — то, из чего состоят все предметы.

Явление — любое изменение, происходящее в природе.

Закон — правило, которое выполняется в природе всегда.

Изменения, происходящие в окружающем нас мире, называются **явлениями природы**. Всякое изменение в природе происходит закономерно.

Физика изучает законы природы, объясняет различные природные явления, находит связи между ними.

Понять физическое явление означает найти связь между определенными величинами.

Основа научного метода познания — наблюдение изучаемого явления или процесса, постановка опыта (или эксперимента), анализ результатов, выдвижение гипотезы, построение теории, проверка теории опытом.

Физика, как и все естественные науки, пользуется теоретическим и экспериментальным методами.

Физической величиной называется количественная характеристика свойств тела или физического явления.

Физические приборы — это устройства, служащие для изучения физических явлений и, в частности, для измерения величин.

Расстояние между ближайшими штрихами шкалы называется **делением шкалы**.

Расстояние между ближайшими штрихами шкалы, выраженное в единицах измеряемой величины, называют **ценой деления**.

Погрешностью называют отклонение результата измерения от истинного значения величины.

Чем меньше цена деления прибора, тем больше точность измерения.

Инструментальная погрешность, как правило, равна половине цены деления прибора.

ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ

Физическим телом называют любой предмет, состоящий из вещества.

Тело отсчета — это тело, относительно которого определяют положение других тел.

Механическое движение — это изменение положения тела с течением времени относительно тела отсчета.

Время — одно из важнейших научных понятий.

Для определения положения тела необходима система отсчета. Система отсчета состоит из тела отсчета, системы координат, связанной с этим телом, и часов. Система координат может быть прямоугольной, криволинейной, угловой.

Термин — это слово, о значении которого договорились.

Траектория — это воображаемая линия, вдоль которой двигалось тело.

Путь — это длина траектории.

Минимальный промежуток времени, через который тело повторяет свое движение, часто называют **периодом**.

Скорость характеризует быстроту и направление движения тела в данный момент времени. Скорость измеряется в м/с (метр за секунду). Вычислить скорость можно, разделив путь, пройденный телом за короткий промежуток времени, на это время. Скорость изображается стрелкой. Скорость имеет числовое значение и направление. Скорость тела зависит от выбора системы отсчета.

Равномерным прямолинейным называется движение тела, скорость которого постоянна.

Тело движется неравномерно или ускоренно, если меняется числовое значение или направление его скорости.

Среднюю скорость движения можно вычислить, разделив весь путь на время, за которое этот путь пройден.

Наука позволяет предсказывать будущее. Одно из главных отличий человека от животного — умение предсказывать будущее.

Движение, при котором непрерывно меняется направление скорости, называют **криволинейным**.

Движение, при котором меняется числовое значение или направление скорости, или и то и другое одновременно, называется **ускоренным**.

Движение, при котором скорость за равные промежутки времени изменяется одинаково, называется равнoperеменным, или равноускоренным.

Ускорение показывает, на сколько изменяется скорость при равноускоренном движении за 1 секунду. Ускорение определяется по формуле $a = \frac{v - v_0}{t}$. Ускорение — это скорость изменения скорости. Ускорение измеряется в м/с² (в метрах за секунду). При прямолинейном движении ускорение положительно, если скорость увеличивается, и отрицательно, если скорость уменьшается.

Свободное падение — это падение тел в безвоздушном пространстве. При свободном падении ускорение g всех тел на одной и той же планете одинаково. Для Земли $g = 9,8$ м/с².

Путь, пройденный падающим телом без начальной скорости, определяется по формуле $S = \frac{gt^2}{2}$.

График — один из способов описания движения. График зависимости пути от времени при равномерном движении — прямая линия. Чем больше скорость, тем больше угол наклона графика пути к оси времени. График зависимости скорости от времени при равноускоренном движении — прямая линия. Чем больше ускорение, тем больше угол наклона графика скорости к оси времени.

Движение, при котором непрерывно меняется направление скорости, называется криволинейным, так как траектория такого движения — кривая линия.

Периодом обращения называется промежуток времени, в течение которого тело совершает один полный оборот по окружности.

При движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью ускорение в любой момент времени направлено перпендикулярно вектору скорости, т.е. по радиусу окружности к ее центру, поэтому его называют центростремительным ускорением.

$$a = \frac{v^2}{R}.$$

Кинематика — раздел механики, изучающий способы описания движения без учета причин, его вызывающих.

ОСНОВЫ ДИНАМИКИ

Динамика — это раздел механики, изучающий движение тел под действием приложенных к ним сил.

Причиной ускорения тела в системе отсчета, связанной с Землей, является действие на него других тел. Если на тело не действуют другие тела, то оно движется равномерно прямолинейно или покоятся относительно земли (первый закон Ньютона).

Инертность — свойство тел, которое проявляется в том, что они не могут мгновенно изменить свою скорость.

Масса — физическая величина, являющаяся мерой инертиности тела. Чем большую массу имеет тело, тем оно тяжелее. Масса измеряется в килограммах. За один килограмм принята масса эталона. Прибор, с помощью которого измеряют массу тел, называется **весами**.

Сила характеризует действие одного тела на другое (взаимодействие тел). Сила обозначается буквой F , измеряется в ньютонах.

1 ньютон — это сила, которая телу массой 1 кг сообщает ускорение 1 м/с².

Сила измеряется **динамометром**.

Ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально силе, действующей на него, и обратно пропорционально его массе (второй закон Ньютона).

Сила тяжести — это сила, с которой планета притягивает к себе все тела. Сила тяжести равняется mg . Из-за наличия силы тяжести все тела на Земле обладают весом. Вес покоящегося тела равен силе тяжести. Вес действует на подставку или подвес.

При взаимодействии тел, сила действия равна силе противодействия. Приложены они к разным телам (третий закон Ньютона).

Силами упругости называют силы, которые возникают при деформации тел.

Физическая величина, характеризующая изменение формы тела, называется **деформацией**.

Сила упругости определяется по формуле:

$$F = k\Delta l \text{ (закон Гука).}$$

Сила трения — это сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и направленная в сторону, противоположную движению. Сила трения зависит от веса тела и свойств соприкасающихся поверхностей. Для горизонтальной поверхности числовое значение силы трения определяется по формуле

$$F = \mu P = \mu mg.$$

Силу трения можно увеличивать и уменьшать.

Если на тело действуют несколько сил, направленных по одной прямой, то силы, направленные в одну сторону, складываются, а в противоположные — вычитаются.

Если на тело действуют равные по величине, но противоположно направленные силы, то их действие равно нулю.

Рычагом называют любое твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси или точки опоры.

Плечо — это расстояние от оси вращения до линии действия силы.

Момент сил — это произведение силы на плечо. Момент сил определяется по формуле $M = Fd$. Момент силы измеряется в Н · м.

Тело находится в равновесии, если момент сил, вращающий его в одном направлении, равен моменту сил, вращающему его в противоположном направлении:

$$F_1 d_1 = F_2 d_2.$$

НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА

Все вещества состоят из молекул, между которыми существуют промежутки. Все молекулы одного и того же вещества одинаковы. Все молекулы в веществе хаотически движутся. Чем больше скорость движения молекул в веществе, тем выше его температура.

Диффузия — это самопроизвольное перемешивание соприкасающихся веществ. Интенсивность диффузии возрастает при увеличении температуры.

Между молекулами на расстояниях, сравнимых с их размерами, существуют силы взаимного притяжения. Если эти расстояния уменьшаются, то преобладают силы отталкивания.

Если поверхность притягивает к себе жидкость, то жидкость растекается по этой поверхности тонкой пленкой, и такие явления называются смачиванием.

Капиллярными называются явления, происходящие в тонких трубках.

Благодаря сильной связи между молекулами твердые тела сохраняют свою форму и объем. Твердые тела плохо сжимаются.

Вследствие текучести жидкости не сохраняют свою форму и принимают форму того сосуда, в котором они находятся. Жидкости сохраняют свой объем. Жидкости мало сжимаемы.

Газы не имеют собственной формы и объема, они занимают весь предоставленный им объем. Газы легко сжимаются.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

Физическую величину, равную отношению массы тела к его объему, называют плотностью вещества, из которого состоит это тело. Плотность обозначается буквой ρ (ро). Плотность измеряется в $\text{кг}/\text{м}^3$. Плотность рассчитывается по формуле: $\rho = \frac{m}{V}$.

Сила давления перпендикулярна поверхности, на которую она действует.

Физическую величину, равную отношению силы, действующей перпендикулярно площади поверхности к площади этой поверхности, называют давлением. Давление обозначается буквой p . Давление можно вычислить по формуле $p = \frac{F}{S}$.

Давление измеряется в Па, кПа.

Давление газа на стенки сосуда или на тело, помещенное в газ, создается за счет ударов молекул, из которых состоит газ.

Чем меньше объем данной массы газа, тем больше его давление. Чем больше объем данной массы газа, тем меньше его давление. При повышении температуры давление газа в закрытом сосуде также повышается.

Давление жидкости на глубине h можно вычислить по формуле

$$p = \rho g h.$$

Чем больше плотность жидкости, тем больше давление. С увеличением глубины давление увеличивается. Давление жидкости на одной глубине одинаково по всем направлениям.

Давление, оказываемое на жидкость или газ, передается одинаково по всем направлениям (закон Паскаля).

В сообщающихся сосудах любой формы и сечения поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне. Высота столбов жидкости в сообщающихся сосудах обратно пропорциональна их плотностям.

Во сколько раз площадь большего поршня больше площади меньшего поршня, во столько раз сила, действующая на больший поршень, больше силы, действующей на меньший поршень:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{F_2}{F_1}.$$

На тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости или газа в объеме этого тела (закон Архимеда). Выталкивающая сила равна $F_{\text{арх}} = \rho_{\text{ж}} V_{\text{т}} g$.

Если плотность тела больше плотности жидкости, то тело тонет. Если плотность тела меньше плотности жидкости, то тело всплывает. Если плотность тела равна плотности жидкости, то тело плавает.

Подъемная сила равна разности числовых значений выталкивающей силы и силы тяжести, действующих на тело.

Нормальным считается атмосферное давление, равное 100 000 Па (760 мм рт. ст.). 1 мм рт. ст. = 133 Па. Атмосферное давление измеряется ртутным барометром или барометром-анероидом. Атмосферное давление уменьшается при подъеме вверх.

Реактивный двигатель — это двигатель, который сообщает телу ускорение за счет взаимодействия не с внешним телом, а с частью самого тела. Такой двигатель позволяет человеку путешествовать в космическом пространстве. Реактивные двигатели являются единственными двигателями на сегодняшний день, которые позволяют осуществлять полеты в космосе.

Основоположником космонавтики является К.Э. Циolkовский.

СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Свет — это электромагнитные волны, распространяющиеся со скоростью 300 000 000 м/с. Источники света — это тела, от которых исходит свет. Источник света, размеры которого малы по сравнению с расстоянием до наблюдателя, называют точечным.

Свет в однородной и прозрачной среде распространяется **прямолинейно**.

Линии, вдоль которых распространяется свет, называются **световыми лучами**.

Углом падения называют угол между направлением движения луча и перпендикуляром, проведенным в точку падения к поверхности, от которой он отражается..

Углом отражения называют угол между перпендикуляром, проведенным в точку падения луча к поверхности, и направлением движения его из точки, от которой он отражается. Отраженный луч всегда находится в одной плоскости с падающим лучом и перпендикуляром, проведенным из точки падения луча к отражающей поверхности. Угол отражения всегда равен углу падения светового луча.

Изображение в плоском зеркале **мнимое, прямое, равное по размерам предмету** и расположено симметрично предмету относительно плоскости зеркала.

Угол между преломленным лучом и перпендикуляром, проведенным к границе раздела между воздухом и водой в точку падения луча, называется **углом преломления**. Лучи падающий и преломленный находятся в одной плоскости

с перпендикуляром, проведенным к границе раздела между воздухом и водой в точку падения луча. Если световой луч падает не перпендикулярно на границу раздела двух различных сред, то его угол преломления не равен углу падения. Для данного угла падения, чем больше относительный показатель преломления, тем меньше угол преломления, и наоборот. Если световой луч идет из оптически менее плотной в среды в более плотную среду, то он отклоняется к границе раздела, проведенному к границе раздела двух сред.

Прозрачное тело, ограниченное двумя параллельными верхностями, называется линзой.

Прямая, проходящая через центр толщины линзы, перпендикулярная ее поверхности, называется оптической осью линзы, а точка O — центром толщины линзы.

Если предмет находится между фокусом и дальним фокусом, то линза дает увеличенное, перевернутое и действительное изображение.

Если предмет находится между двояковыпуклой линзой и ее фокусом, то изображение предмета будет прямым, увеличенным и мнимым.

Явление разложения белого света в спектр называется дисперсией света.

Методическое издание

Ранса Дмитриевна Минькова

ФИЗИКА

Методические рекомендации с поурочным планированием

7 класс

**К учебнику А.И. Иванова, Р.Д. Миньковой
«Физика. 7 класс»**

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор **М.В. Косолапова**

Художественный редактор **Т.Н. Войткевич**

Технический редактор **А.Л. Шелудченко**

Корректор **И.Н. Мокина**

Обложка — дизайн-группа «Дикобраз»

Оригинал-макет подготовлен ООО «БЕТА-Фрейм»

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953005 — литература учебная

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.014255.12.08. от 23.12.2008

ООО «Издательство Астrelъ»
129085, г. Москва, пр-д Ольминского, д. За

ООО «Издательство АСТ»
141100, РФ, Московская обл., г. Щелково, ул. Заречная, д. 96

Наши электронные адреса: www.ast.ru
E-mail: astpub@aha.ru

ОАО «Владимирская книжная типография»
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7.

Качество печати соответствует
качеству предоставленных диапозитивов

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:
129085, Москва, Звездный бульвар, дом 21, 7 этаж

Отдел реализации учебной литературы

«Издательство группы АСТ»

Справки по телефону: (495)615-53-10, факс 232-17-04

Методические рекомендации
с поурочным планированием

ФИЗИКА

Методическое пособие для учителя издается
в комплекте с рабочей тетрадью и школьным учебником
А. И. Иванова и Р. Д. Миньковой «Физика. 7 класс»,
рекомендованным Министерством образования и науки
Российской Федерации и включенным в Федеральный
перечень учебников.

Пособие включает:

- программу курса физики для 7—9 классов и общую методику изучения физики в основной школе;
- расширенное примерное тематическое планирование уроков физики в 7 классе с указанием демонстрационных опытов и лабораторных работ;
- поурочное планирование с указанием всех этапов урока с подробными методическими рекомендациями.

Автор пособия — Раиса Дмитриевна Минькова — опытный методист и автор учебников по физике, кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник Федерального института развития образования Министерства образования и науки РФ.

Пособие адресовано преподавателям физики.

ISBN 978-5-17-059837-3



9 785170 598373

www.elkniga.ru