

Н. С. Пурьшина, Н. Е. Вавиловская



# МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

к учебнику Н. С. Пурьшиной, Н. Е. Вавиловской

# ФИЗИКА



7

М. ДРОФА



## Предисловие

---

Пособие адресовано учителям физики, работающим по авторской программе Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской и соответственно использующих в работе учебники этих же авторов.

Поскольку построение курса отличается от традиционного, данное пособие начинается с раздела, в котором рассмотрена концепция курса. В нем изложены идеи, положенные в основу отбора содержания курса физики и его структурирования; показана реализация этих идей в курсе; приведена его структура.

Затем даны рекомендации по изучению тем, составляющих содержание курса физики 7 класса: сначала приводится основная цель изучения темы и требования к уровню подготовки учащихся, затем — поурочное планирование и рекомендации к каждому уроку.

Требования к подготовке учащихся делятся на четыре группы: запоминание, понимание, применение в типичных ситуациях, применение в нестандартных ситуациях. Они дифференцированы по уровням подготовки школьников. При этом учащиеся, изучающие курс на повышенном уровне, должны овладеть знаниями первого уровня и дополнительными знаниями, соответствующими второму уровню (материал второго уровня отмечен звездочкой).

Поурочное планирование рассчитано на 2 часа физики в неделю и построено следующим образом: тема урока, основной, изучаемый в классе материал, демонстрации, задачи, рассматриваемые на уроке, домашнее задание и методические рекомендации

учителю. В рекомендациях отмечено, на что следует обратить внимание, приведены примерные тексты контрольных работ. В пособии используется двойная нумерация уроков: первая цифра соответствует номеру урока в теме, вторая цифра — номеру урока с начала изучения курса.

Следует отметить, что приведенное планирование является ориентировочным. Обязательными являются программа и требования к подготовке учащихся, а также реализация при обучении основных идей курса: его экспериментального характера, формирования у учащихся знаний о методах познания и умений применять их при изучении физических явлений, уровневой дифференциации и др.

## **Концепция курса физики основной школы**

---

Обучение физике в основной школе рассматривается как этап непрерывного физического образования, которое начинается в начальной школе и завершается в старших классах. Соответственно цели этого этапа физического образования должны быть согласованы с целями обучения физике на предшествующем и последующем этапах. При задании целей обучения физике мы опирались на принятый в настоящее время в дидактике социально-личностный подход, в рамках которого социальные и личностные задачи обучения решаются в единстве и приоритетными являются цели, направленные на развитие личности и на удовлетворение ее потребностей в когнитивной и эмоциональной сферах. В соответствии с этим подходом выделяют четыре группы целей: усвоение опыта предшествующих поколений, развитие функциональных механизмов психики, формирование обобщенных типологических свойств и развитие индивидуальных свойств личности. Внутри каждой группы цели обучения физике в основной школе имеют вполне конкретное выражение (табл. 1).

*Таблица 1*

<b>Группы целей</b>	<b>Цели обучения физике в основной школе</b>
Усвоение опыта предшествующих поколений	Формирование знаний основ физики: фактов, понятий, законов, элементов физических теорий. Формирование знаний об экспериментальном методе познания в физике и представлений о роли эксперимента и теории в познании.

Окончание табл. 1

Группы целей	Цели обучения физике в основной школе
	<p>Формирование представлений о логике научного познания.</p> <p>Формирование знаний о применении физических явлений и законов в технике и представлений об основных направлениях научно-технического прогресса.</p> <p>Формирование экспериментальных умений, умений объяснять явления, применять знания к решению практических и теоретических задач.</p> <p>Формирование научного мировоззрения.</p> <p>Формирование представлений о роли физики в жизни общества, о связи развития физики с развитием общества, техники, других наук</p>
Развитие функциональных механизмов психики	<p>Развитие восприятия, памяти, речи.</p> <p>Развитие мышления</p>
Формирование обобщенных типологических свойств личности	<p>Формирование самостоятельности.</p> <p>Развитие общих умственных способностей.</p> <p>Формирование умения оценивать достижения науки.</p> <p>Формирование умения осознавать место нравственных проблем в науке и экологических в современном мире.</p> <p>Формирование эстетического восприятия мира</p>
Развитие индивидуальных свойств личности	<p>Развитие способностей к физике.</p> <p>Развитие интереса к физике.</p> <p>Формирование мотивов учения</p>

В основу построения курса физики основной школы положен ряд идей и принципов. Помимо классических дидактических принципов (научности, доступности, системности, систематичности и последовательности, межпредметных связей, связи теории с практикой, дифференцированного и индивидуаль-

ного подходов к учащимся, мотивации), учитывались частно-методические принципы (генерализации, цикличности, ступенчатого построения, в нашем случае спиральности), вытекающие не только из закономерностей процесса обучения, но и из закономерностей функционирования и особенностей самой науки, а также принципы, получившие такой статус в последнее время, — принципы целостности, гуманитаризации, вариативности. Они реализуются в курсе следующим образом.

1. В соответствии с принципом **целостности** курс строится таким образом, что знания обо всех классах физических явлений учащиеся получают в основной школе, у них формируются представления как о классической, так и о современной физике. Соответственно курс является логически завершенным и содержит материал классической физики и некоторые вопросы современной физики, изучение которых позволяет сформировать у учащихся первоначальные статистические и квантовые представления, представления о границах применимости классических теорий.

2. В соответствии с принципом **систематичности** и **последовательности** в содержании курса физики основной школы учитывается подготовка учащихся, полученная в курсе естествознания.

3. В соответствии с принципом **вариативности** учащийся имеет возможность выбрать собственную траекторию изучения курса. Для этого предусмотрена уровневая дифференциация. И в программе курса, и в учебнике заложены два уровня изучения материала — обязательный, соответствующий образовательному стандарту, и повышенный. Предполагается, что учитель объясняет, наряду с основным, материал повышенного уровня, но проверка знаний осуществляется дифференцированно. Это позволяет использовать учебник в общеобразовательных школах и в гимназиях. К материалу второго уровня относятся: вывод некоторых формул (формула линзы и др.), технические применения (вогнутые зеркала, волоконная оптика), исторические сведения и др.

4. В соответствии с принципом **генерализации** материал курса группируется вокруг стержневых идей и понятий. Анализ особенностей учебно-познавательной деятельности учащихся подросткового возраста приводит к выводу о нецелесообразности группировки материала курса физики основной школы вокруг фундаментальных физических теорий. Поэтому в качестве стержневых выбраны фундаментальные понятия, такие как энергия, взаимодействие, вещество, поле. Стержнем курса является также методология научного познания, в соответствии с которой особое внимание уделяется формированию у учащихся деятельности, адекватной деятельности научного познания, при этом предусматривается постепенный переход от эмпирического уровня познания к теоретическому.

5. В соответствии с принципом **гуманитаризации** в содержание курса включен материал, позволяющий учащимся осмыслить связь развития физики с развитием общества, исторический материал, материал мировоззренческого и экологического характера.

6. Принцип **спирального построения** курса реализован таким образом, что к изучению механики и электричества учащиеся обращаются дважды на разных уровнях в соответствии с их математической подготовкой и познавательными возможностями.

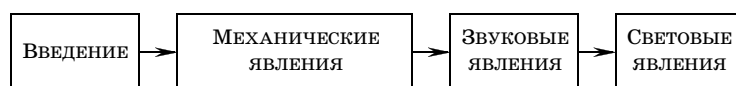
7. В соответствии с идеей **интеграции** астрономический материал в курсе интегрируется с физическим.

Курс начинается с введения, имеющего методологический характер. В нем дается представление о том, что изучает физика (физические явления, происходящие в микро-, макро- и мегамире), рассматриваются методы изучения физических явлений (экспериментальный и теоретический), связь между ними, логика познания, структура физического знания (понятия, законы, теории). Усвоение материала введения обеспечено предшествующей подготовкой учащихся по математике и естествознанию (введению в естественно-научные предметы).

Следует отметить, что уже во введении осуществляется интеграция физики с астрономией, учащиеся знакомятся с предметом астрономии и методами астрономических исследований, им также демонстрируется тесная связь этих наук.

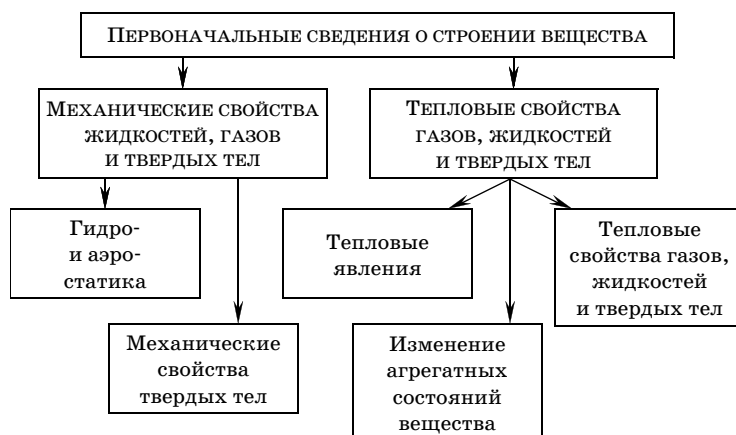
После введения изучаются явления макромира, объяснение которых не требует привлечения знаний о строении вещества (темы «Механические явления», «Звуковые явления», «Световые явления»). Эти темы изучаются в 7 классе (схема 1).

Схема 1



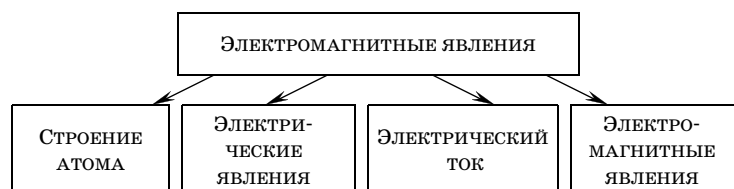
Тема «Первоначальные сведения о строении вещества» предшествует изучению явлений, которые объясняются на основе знаний о строении вещества. В ней рассматриваются основные положения молекулярно-кинетической теории, которые затем используются для объяснения механических и тепловых свойств газов, жидкостей и твердых тел, тепловых явлений. Структура этой части программы представлена на схеме 2.

Схема 2



Изучение электрических явлений основывается на знаниях о строении атома. Причем преподавание ведется с опорой на знания учащихся по химии. Полученные знания используются для объяснения электростатических и электромагнитных явлений, электрического тока, а также проводимости различных сред. Следующей темой курса физики 8 класса является тема «Электромагнитные явления», в которой изучается магнитное поле тока. Структура этой части программы представлена на схеме 3.

Схема 3



Таким образом, в 7—8 классах учащиеся знакомятся с наиболее распространенными и доступными для их понимания физическими явлениями (механическими, тепловыми, электрическими, магнитными, звуковыми, световыми), свойствами тел и учатся объяснять их.

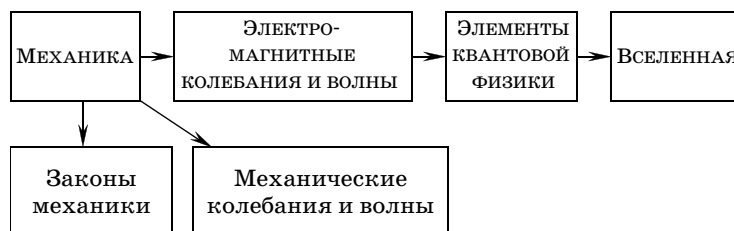
В 9 классе еще больше повышается роль теории, хотя по своей сути курс физики 9 класса остается экспериментальным. Здесь теория используется не только для объяснения явлений, но и для их предсказания, но главное — учащиеся знакомятся с теорией как с элементом физического знания. Структурные элементы теории обсуждаются прежде всего при изучении механики. Предусмотрено изучение всех структурных элементов теории, включая законы Ньютона и законы сохранения. Знания по кинематике при этом повторяются и расширяются. Изучение механических колебаний позволяет показать применение законов механики к анализу колебательных и волновых процессов и создать базу для понимания процесса электромагнитных колебаний.

Таким образом, курс физики 9 класса начинается с механики и включает две темы: «Законы механики» и «Механические колебания и волны».

Затем следует раздел «Электромагнитные колебания и волны», включающий материал, посвященный явлению электромагнитной индукции и волновым свойствам света. В разделе «Элементы квантовой физики» учащиеся знакомятся с явлением фотоэффекта, с планетарной моделью атома, со строением атомного ядра и ядерной энергетикой, с некоторыми элементарными частицами. Содержание раздела направлено на формирование у учащихся некоторых квантовых представлений.

Завершается курс темой «Вселенная», позволяющей сформировать у учащихся систему астрономических знаний и показать действие физических законов в мегамире. Структура курса физики 9 класса представлена на схеме 4.

Схема 4



Курс физики носит экспериментальный характер, поэтому большое внимание в нем уделено демонстрационному эксперименту и практическим работам учащихся, которые могут выполняться как в классе, так и дома.

Как уже указывалось, в курсе реализована идея уровневой дифференциации. К теоретическому материалу второго уровня, помимо обязательного, т. е. материала первого уровня, отнесены некоторые вопросы истории физики, материал, изучение которого требует хорошей математической подготовки и

развитого абстрактного мышления, прикладной материал.

Перечень лабораторных работ также включает работы, обязательные для всех, и работы, выполняемые учащимися, изучающими курс на повышенном уровне.

При изучении курса физики основной школы учащиеся выполняют проекты, готовят доклады и сообщения. Результаты своей работы учащиеся представляют либо на уроке, если работа связана с изучаемым материалом, либо во внеурочное время. Это относится главным образом к проектам. В планировании предусмотрено резервное время, которое вполне может быть использовано для обсуждения результатов самостоятельной работы учащихся.

## **Введение (6 ч)**

---

Цель изучения введения — формирование у учащихся представлений о том, что изучают физика и астрономия (физические и астрономические явления, физические свойства тел и веществ) и какие методы они используют при этом. В итоге у учащихся должны сформироваться представления о том, что физика изучает физические явления, происходящие в микро-, макро- и мегамире, используя при этом экспериментальные и теоретические методы познания. Они также должны понимать, что процесс познания начинается с наблюдений, в результате которых устанавливаются экспериментальные факты, для их объяснения выдвигаются гипотезы, выполняется эксперимент, который подтверждает или опровергает гипотезы, дается теоретическое пояснение. Возможен и другой путь познания, при котором после выдвижения гипотез строится модель явления или объекта, проводится теоретический анализ модели, результаты которого затем проверяются экспериментально. Важно, чтобы учащиеся поняли, что экспериментальные и теоретические методы познания взаимосвязаны и сопутствуют друг другу. У них также должны быть сформированы представления о том, что структурными элементами физического знания являются величины, которые вводятся для того, чтобы количественно характеризовать явления и свойства тел, законы, устанавливающие связи между величинами, теории, позволяющие объяснить свойства тел и веществ и связи между физическими величинами.

При изучении введения у учащихся также формируются первоначальные знания об измерении физических величин: о физических приборах, цене деления шкалы физического прибора, погрешностях измерений и их причинах, абсолютной и относительной погрешности прямого измерения. Учащиеся должны научиться определять погрешность прямого измерения и записывать с ее учетом результат измерения. Эти умения формируются при выполнении лабораторных работ, таких как измерение длины, времени, температуры, массы. Следует также обсудить вопрос о способах уменьшения погрешности измерений. С этой целью предусмотрено проведение лабораторных работ по измерению малых величин как в классе, так и в домашних условиях.

## **Требования к уровню подготовки учащихся**

### ***На уровне запоминания***

#### **I уровень**

##### ***Называть:***

- физические величины и их условные обозначения: длина ( $l$ ), температура ( $t$ ), время ( $t$ ), масса ( $m$ );
- единицы этих величин: м, °С, с, кг;
- физические приборы: линейка, секундомер, термометр, рычажные весы;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория.

##### ***Воспроизводить:***

- определения понятий: измерение физической величины, цена деления шкалы измерительного прибора.

#### **II уровень**

##### ***Воспроизводить:***

- определения понятий: гипотеза, абсолютная погрешность измерения, относительная погрешность измерения;

— формулу относительной погрешности измерения.

### ***На уровне понимания***

#### **I уровень**

*Приводить примеры:*

— физических и астрономических явлений, физических свойств тел и веществ, физических приборов, взаимосвязи физики и техники.

*Объяснять:*

— роль и место эксперимента в процессе познания, причины погрешностей измерений и способы их уменьшения.

#### **II уровень**

*Приводить примеры:*

— связи между физическими величинами, физических теорий.

*Объяснять:*

— существование связей и зависимостей между физическими величинами, роль физической теории в процессе познания, связь теории и эксперимента в процессе познания.

### ***На уровне применения в типичных ситуациях***

#### **I уровень**

*Уметь:*

— измерять длину, время, температуру;  
— вычислять погрешность прямых измерений длины, температуры, времени; погрешность измерения малых величин;  
— записывать результат измерений с учетом погрешности.

#### **II уровень**

*Уметь:*

— соотносить физические явления и физические теории, их объясняющие;

— использовать логические операции при описании процесса изучения физических явлений.

***На уровне применения в нестандартных ситуациях***

**I уровень**

***Обобщать:***

— полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

**II уровень**

***Обобщать:***

— на эмпирическом уровне наблюдаемые явления и процессы.

**Поурочное планирование**

№ урока	Тема урока
1/1	Что и как изучают физика и астрономия
2/2	Физические величины. Единицы физических величин
3/3	Измерение физических величин. Точность измерений
4/4	Лабораторная работа № 1 «Измерение длины, объема и температуры тела»
5/5	Лабораторная работа № 2 «Измерение размеров малых тел». Лабораторная работа № 3 «Измерение времени»
6/6	Связи между физическими величинами. Физика и техника. Физика и окружающий нас мир

**Урок 1/1. Что и как изучают физика и астрономия**

**Основной материал.** Явления природы. Физические явления. Физические тела. Тело и вещество. Физика — наука о природе, изучающая физические явления и свойства веществ. Астрономия — одна из древ-

нейших наук о природе. Связь физики и астрономии. Наблюдение и эксперимент. Научная гипотеза. Логика научного познания. Физические приборы. Роль наблюдений в изучении астрономических объектов.

**Демонстрации.** Примеры физических явлений: механическое движение, разряд между кондукторами электрофорной машины, опыт Эрстеда или работа электромагнита, разложение света в спектр и др. Наблюдение за движением шариков по двум желобам, установленным под разными углами к горизонту. Различные демонстрационные приборы: метр, термометр, электронный секундомер, амперметр, барометр и др. Объекты из Э. П.<sup>1</sup>

**На дом.** § 1, 2; задание 1; Р. Т.<sup>2</sup> задания 1—3, 6, 7; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Обратить внимание учащихся на разницу между наблюдением и экспериментом, на отличие наблюдений в физике от астрономических наблюдений. Также следует отметить, что при проведении эксперимента выдвигается несколько гипотез и не все они обязательно подтверждаются.

## **Урок 2/2. Физические величины.**

### **Единицы физических величин**

**Основной материал.** Физическая величина — количественная характеристика физических явлений и свойств тел и веществ. Значение физической величины. Числовое значение и единица физической величины. Основные, кратные и дольные единицы физической величины.

---

<sup>1</sup> Буквами «Э. П.» обозначено электронное приложение к учебнику Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской «Физика. 7 класс» (Дрофа, 2012), которое размещено на сайте [www.drofa.ru](http://www.drofa.ru).

<sup>2</sup> Буквами «Р. Т.» обозначено пособие: *Пурышева Н. С., Важеевская Н. Е. Физика. 7 класс. Рабочая тетрадь.* — М.: Дрофа, 2012.

**Демонстрации.** Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 11, 12.

**На дом.** § 3; задание 2; Р. Т. задания 9, 10, 13, 15;  
работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Необходимо добиться от учащихся различения понятий: физическая величина, значение, числовое значение и единица физической величины. Целесообразно вместе с учащимися выполнить задание 11 из рабочей тетради.

### **Урок 3/3. Измерение физических величин.**

#### **Точность измерений**

**Основной материал.** Измерение физических величин. Шкала измерительного прибора. Цена деления шкалы прибора. Определение значения физической величины по шкале прибора. Погрешность измерений. Точность измерений и цена деления шкалы прибора. Абсолютная погрешность измерений. Запись результата измерений с учетом абсолютной погрешности.

**Демонстрации.** Демонстрационные приборы: метр, термометр, секундомер. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** задание 3 (1, 2<sub>9</sub>); Р. Т. задание 22.

**На дом.** § 4, 5; задание 3 (3<sub>9</sub>), задание 4; Р. Т. задания 18—21, 24; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести тестирование (по материалу § 1—3), рассчитанное на 10 мин.

Примерное содержание тестирования.

#### **I вариант**

1. Какое из пяти слов обозначает физическое тело?

А. Самолет.

Г. Кипение.

Б. Звук.

Д. Скорость.

В. Метр.

2. Какое из пяти слов обозначает физическую величину?

- |               |           |
|---------------|-----------|
| А. Часы.      | Г. Масса. |
| Б. Алюминий.  | Д. Земля. |
| В. Килограмм. |           |

3. Какое из пяти слов обозначает физическое явление?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| А. Сила.      | Г. Весы.      |
| Б. Килограмм. | Д. Испарение. |
| В. Атом.      |               |

4. Какое из пяти слов обозначает единицу физической величины?

- |               |             |
|---------------|-------------|
| А. Длина.     | Г. Время.   |
| Б. Секунда.   | Д. Элемент. |
| В. Плавление. |             |

5. Какая из перечисленных единиц является основной единицей длины?

- |               |              |
|---------------|--------------|
| А. Миллиметр. | Г. Метр.     |
| Б. Километр.  | Д. Дециметр. |
| В. Сантиметр. |              |

6. Сколько миллиграммов в одном грамме?

- |          |           |
|----------|-----------|
| А. 10.   | Г. 0,01.  |
| Б. 100.  | Д. 0,001. |
| В. 1000. |           |

## II вариант

1. Какое из пяти слов обозначает физическое тело?

- |                |              |
|----------------|--------------|
| А. Длина.      | Г. Масса.    |
| Б. Метр.       | Д. Движение. |
| В. Автомобиль. |              |

2. Какое из пяти слов обозначает физическую величину?

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| А. Время.          | Г. Железо. |
| Б. Градус Цельсия. | Д. Метр.   |
| В. Часы.           |            |

3. Какое из пяти слов обозначает физическое явление?

- А. Сила.                      Г. Секунда.  
Б. Радуга.                  Д. Весы.  
В. Атом.

4. Какое из пяти слов обозначает единицу физической величины?

- А. Линейка.                Г. Испарение.  
Б. Объем.                  Д. Секундомер.  
В. Килограмм.

5. Какая из перечисленных единиц является основной единицей массы?

- А. Грамм.                    Г. Килограмм.  
Б. Тонна.                    Д. Центнер.  
В. Миллиграмм.

6. Сколько метров в одном километре?

- А. 10.                        В. 0,1.                      Д. 1000.  
Б. 100.                      Г. 0,001.

*Ответы.* I в. 1. А. 2. Г. 3. Д. 4. Б. 5. Г. 6. В.  
II в. 1. В. 2. А. 3. Б. 4. В. 5. Г. 6. Д.

Для проведения тестирования можно использовать проверочную работу 1 из Пособия<sup>1</sup>, рассчитанную на 20 мин.

Понятие цены деления отрабатывается с использованием дидактических карточек-заданий (авторы М. А. Ушаков, К. М. Ушаков) и лабораторных приборов.

#### **Урок 4/4. Лабораторная работа № 1 «Измерение длины, объема и температуры тела»**

**Основной материал.** Правила пользования линейкой, измерительным цилиндром (мензуркой) и термометром. Определение погрешности измерений. Запись результата измерений.

---

<sup>1</sup> Словом «Пособие» обозначена книга: *Пурышева Н. С., Лебедева О. В., Важеевская Н. Е.* Физика. 7 класс. Проверочные и контрольные работы. — М.: Дрофа, 2011.

**Демонстрации.** Демонстрационные приборы: линейка, мензурка и термометр.

Лабораторная работа № 1 «Измерение длины, объема и температуры тела».

**На дом.** Задание 3 (4<sub>з</sub>, 5<sub>з</sub>); Р. Т. задание 25.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Данная лабораторная работа является первой работой, выполняемой при изучении физики, поэтому необходимо показать учащимся образец оформления отчета. Отчет о работе может быть сделан в рабочей тетради или тетрадях для лабораторных работ, которые учитель раздает учащимся. В тетради для лабораторных работ должны быть записаны название работы, цель, приборы и материалы, представлена таблица, в которую заносят результаты измерений. При этом таблицу следует составлять так, чтобы величины были представлены в ней в той последовательности, в какой выполняются измерения.

### **Урок 5/5. Лабораторная работа № 2**

**«Измерение размеров малых тел».**

**Лабораторная работа № 3 «Измерение времени»**

**Основной материал.** Способы уменьшения погрешностей измерений. Измерение малых величин. Лабораторная работа № 2 «Измерение размеров малых тел». Правило пользования секундомером. Погрешность измерения времени с помощью секундомера. Лабораторная работа № 3 «Измерение времени».

**Демонстрации.** Измерение размеров малых тел. Измерение времени движения тела с помощью секундомера.

**На дом.** Задание 5, задание 6; Р. Т. задания 28—31; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Лабораторные работы выполняются по описанию в учебнике, отчет об их выполнении оформляется либо в рабочих тетрадях, либо в тетрадях для лабораторных работ.

В начале урока проводится проверочная работа (по материалу § 4, 5), рассчитанная на 5—7 мин.

### I вариант

1. Какой наибольший объем жидкости можно измерить мензуркой, изображенной на рисунке 1?

- А. 200 см<sup>3</sup>.                      В. 250 см<sup>3</sup>.  
Б. 150 см<sup>3</sup>.                      Г. 50 см<sup>3</sup>.

2. Какова цена деления шкалы мензурки (см. рис. 1)?

- А. 5 см<sup>3</sup>.                          В. 10 см<sup>3</sup>.  
Б. 2 см<sup>3</sup>.                          Г. 50 см<sup>3</sup>.

3. Каков объем жидкости в мензурке (см. рис. 1)?

- А. 150 см<sup>3</sup>.                      В. 250 см<sup>3</sup>.  
Б. 165 см<sup>3</sup>.                      Г. 5 см<sup>3</sup>.

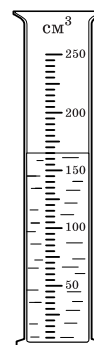


Рис. 1

### II вариант

1. Какой наибольший объем жидкости можно измерить мензуркой, изображенной на рисунке 2?

- А. 1000 см<sup>3</sup>.                      В. 100 см<sup>3</sup>.  
Б. 900 см<sup>3</sup>.                      Г. 950 см<sup>3</sup>.

2. Какова цена деления шкалы мензурки (см. рис. 2)?

- А. 100 см<sup>3</sup>.                      В. 1000 см<sup>3</sup>.  
Б. 10 см<sup>3</sup>.                        Г. 5 см<sup>3</sup>.

3. Каков объем жидкости в мензурке (см. рис. 2)?

- А. 1000 см<sup>3</sup>.                      В. 940 см<sup>3</sup>.  
Б. 950 см<sup>3</sup>.                      Г. 900 см<sup>3</sup>.

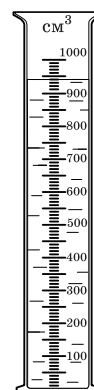


Рис. 2

Ответы. I в. 1. В. 2. А. 3. Б.

II в. 1. А. 2. Б. 3. В.

Можно использовать проверочную работу 2 из Пособия, рассчитанную на 10—15 мин.

**Урок 6/6. Связи между физическими величинами.  
Физика и техника. Физика и окружающий нас мир**

**Основной материал.** Связи между физическими величинами. Физический закон. Объяснение физических явлений и связей между величинами. Физическая теория. Взаимосвязь развития физики с развитием техники. Обобщение знаний учащихся по теме «Введение».

**Демонстрации.** Связь между временем движения тела и пройденным путем. Зависимость объема газа от его температуры. Технические устройства: модель двигателя внутреннего сгорания, модель ракеты, осциллограф, лазер и др. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 6—8; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

На заключительном этапе урока обобщаются знания учащихся по теме «Введение», выстраивается и поясняется схема, приведенная в учебнике на рисунке 21.

## **Механические явления (37 ч)**

---

Цель изучения данной темы — формирование знаний об основных понятиях и законах механики, изучение которых составляет основу для дальнейшего освоения курса физики основной школы.

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

#### *На уровне запоминания*

##### **I уровень**

##### *Называть:*

— физические величины и их условные обозначения: путь ( $s$ ), время ( $t$ ), скорость ( $v$ ), ускорение ( $a$ ), масса ( $m$ ), плотность ( $\rho$ ), сила ( $F$ ), давление ( $p$ ), вес тела ( $P$ ), энергия ( $E$ );

— единицы перечисленных выше величин;

— физические приборы: спидометр, рычажные весы.

##### *Воспроизводить:*

— определения понятий: механическое движение, равномерное движение, равноускоренное движение, тело отсчета, траектория, путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес тела, давление, механическая работа, мощность, простые механизмы, КПД простых механизмов, энергия, потенциальная и кинетическая энергия;

— формулы: скорости и пути равномерного движения, средней скорости, скорости равноускоренного движения, плотности вещества, силы, силы трения скольжения, силы тяжести, силы упругости, давления, работы, мощности;

— графики зависимости: пути равномерного движения от времени, скорости равноускоренного движения от времени, силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления;

— законы: принцип относительности Галилея, закон сохранения энергии в механике.

*Описывать:*

— наблюдаемые механические явления.

## **II уровень**

*Воспроизводить:*

— закон всемирного тяготения.

## **На уровне понимания**

### **I уровень**

*Объяснять:*

— относительность механического движения;

— физические явления: взаимодействие тел, явление инерции;

— сложение сил, действующих на тело;

— превращение потенциальной и кинетической энергии из одного вида в другой;

— применение законов механики в технике.

*Понимать:*

— существование различных видов механического движения;

— векторный характер физических величин:  $\vec{v}$ ,  $\vec{a}$ ,  $\vec{F}$ ;

— возможность графической интерпретации механического движения;

— массу как меру инертности тела;

— силу как меру взаимодействия тела с другими телами;

— энергию как характеристику способности тела совершать работу;

— значение закона сохранения энергии в механике.

## **II уровень**

### *Понимать:*

- роль гипотезы в процессе научного познания;
- роль опыта Кавендиша в становлении физического знания;
- существование границ применимости физических законов и теорий (на примере закона всемирного тяготения).

### *На уровне применения в типичных ситуациях*

## **I уровень**

### *Уметь:*

- определять неизвестные величины, входящие в формулы: скорости равномерного и равноускоренного движения, средней скорости, плотности вещества, силы, силы упругости (закона Гука), силы тяжести, силы трения скольжения, механической работы, мощности, КПД;
- строить графики зависимости: пути от времени при равномерном движении, скорости от времени при равноускоренном движении, силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления;
- по графикам определять значения соответствующих величин.

### *Применять:*

- знания по механике к анализу и объяснению явлений природы.

## **II уровень**

### *Уметь:*

- записывать уравнения по графикам зависимости: пути равномерного движения от времени, скорости равноускоренного движения от времени, силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления.

*Применять:*  
— изученные законы и уравнения к решению комбинированных задач по механике.

**На уровне применения в нестандартных ситуациях**

**I уровень**

*Классифицировать:*  
— различные виды механического движения.

*Обобщать:*  
— знания о законах динамики.

*Применять:*  
— методы естественно-научного познания при изучении механических явлений.

**II уровень**

*Обобщать:*  
— знания на теоретическом уровне.

*Интерпретировать:*  
— предполагаемые или полученные выводы.

*Уметь:*  
— видеть и формулировать проблему; планировать поиск решения проблемы; определять и формулировать рабочую гипотезу;  
— отыскивать способы проверки решения проблемы;  
— оценивать полученные результаты; использовать теоретические методы научного познания (идеализация, моделирование, индукция, дедукция).

**Поурочное планирование**

№ урока	Тема урока
1/7	Механическое движение и его виды. Относительность механического движения
2/8	Траектория. Путь. Равномерное движение
3/9	Скорость равномерного движения

Продолжение табл.

№ урока	Тема урока
4/10	Лабораторная работа № 4 «Изучение равномерного движения». Решение задач
5/11	Неравномерное движение. Средняя скорость
6/12	Равноускоренное движение. Ускорение
7/13	Решение задач
8/14	Инерция
9/15	Масса
10/16	Измерение массы. Лабораторная работа № 5 «Измерение массы тела на рычажных весах»
11/17	Плотность вещества
12/18	Лабораторная работа № 6 «Измерение плотности вещества твердого тела»
13/19	Решение задач. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 16—18)
14/20	Сила
15/21	Измерение силы. Международная система единиц
16/22	Сложение сил
17/23	Сила упругости
18/24	Сила тяжести
19/25	Решение задач. Закон всемирного тяготения
20/26	Вес тела. Невесомость
21/27	Лабораторная работа № 7 «Градировка динамометра и измерение сил». Решение задач
22/28	Давление. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 19—26)
23/29	Сила трения
24/30	Лабораторная работа № 8 «Измерение коэффициента трения скольжения». Трение в природе и технике

Окончание табл.

№ урока	Тема урока
25/31	Механическая работа
26/32	Мощность
27/33	Решение задач
28/34	Простые механизмы
29/35	Правило равновесия рычага
30/36	Лабораторная работа № 9 «Изучение условия равновесия рычага»
31/37	Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики
32/38	Коэффициент полезного действия
33/39	Лабораторная работа № 10 «Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»
34/40	Энергия. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 31—34)
35/41	Кинетическая и потенциальная энергия
36/42	Закон сохранения энергии в механике
37/43	Повторение и обобщение темы

**Урок 1/7. Механическое движение и его виды.  
Относительность механического движения**

**Основной материал.** Механическое движение. Поступательное, вращательное, колебательное движение. Относительность механического движения. Тело отсчета.

**Демонстрации.** Относительность движения (с помощью тележки, детского заводного автомобиля и флажков-указателей). Объекты из Э. П.

**На дом.** § 9, 10; задание 7 (1—3); Р. Т. задания 32—35.

## **Урок 2/8. Траектория. Путь. Равномерное движение**

**Основной материал.** Траектория движения. Пройденный путь. Условное обозначение пути, основная единица и способы измерения. Равномерное движение.

**Демонстрации.** Траектории движения шарика на шнуре, кусочка мела на классной доске. Равномерное движение тележки с капельницей (по рис. 29 учебника). Равномерное движение пузырька воздуха в стеклянной трубке с подкрашенной водой. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 11, 12 (п. 1); задание 7 (4<sub>3</sub>); Р. Т. задания 37—39, 41, 43.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При демонстрации равномерного движения с помощью стеклянной трубки целесообразно показать также относительность движения. Для этого первый раз учащиеся наблюдают за движением пузырька относительно покоящейся трубки (учитель отмечает цветным маркером на стекле пройденные пузырьком пути в такт ударам метронома), а второй раз на доске чертится вертикальная линия, относительно которой пузырек покоится, а перемещается стеклянная трубка.

## **Урок 3/9. Скорость равномерного движения**

**Основной материал.** Скорость равномерного движения. Определение скорости (словесная формулировка и запись формулы). Единица скорости. Скорость — векторная величина.

**Демонстрации.** Определение скорости движения пузырька воздуха в стеклянной трубке с подкрашенной водой. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 47, 49, 50 или Л.<sup>1</sup> № 120, 121, 128, 130.

**На дом.** § 12; задание 8 (1, 2, 6); Р. Т. задания 44, 45, 48, 51; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Поскольку на данном уроке учащиеся впервые учатся решать физические задачи, следует обратить внимание на оформление решения задачи. Первая задача (аналогичная примеру решения задачи в тексте учебника — п. 7) должна быть решена учителем на доске в качестве образца, которому учащиеся будут следовать в дальнейшем. Следует также на этом уроке разобрать с учащимися перевод единиц скорости.

#### **Урок 4/10. Лабораторная работа № 4 «Изучение равномерного движения».**

##### **Решение задач**

**Основной материал.** Вычисление скорости движения тела. Построение и анализ графиков зависимости пути и скорости движения тела от времени.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 56—58.

**На дом.** Задание 8 (4, 5, по желанию — 7\*); Р. Т. задания 52—55; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Лабораторная работа рассчитана примерно на 25 мин.

#### **Урок 5/11. Неравномерное движение.**

##### **Средняя скорость**

**Основной материал.** Неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для расчета средней скорости.

---

<sup>1</sup> Буквой «Л» обозначена книга: Лукашик В. В., Иванова Е. В. Сборник задач по физике для 7—9 классов общеобразовательных учреждений. — 25-е изд. — М.: Просвещение, 2011.

**Демонстрации.** Неравномерное движение тележки с капельницей (по рис. 35 учебника). Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 62, 63 (а), 65 или Л. № 133, 135, 136.

**На дом.** § 13; задание 9; Р. Т. задания 59—61, 64\*.

### **Урок 6/12. Равноускоренное движение. Ускорение**

**Основной материал.** Равноускоренное движение. Ускорение. Формула для вычисления ускорения. Единицы ускорения. Ускорение — векторная физическая величина. Расчет скорости равноускоренного движения.

**Демонстрации.** Объекты из Э. П.

**На дом.** § 14; задание 10 (1—3); Р. Т. задания 66, 67, 73; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока проводится проверочная работа (по материалу § 12, 13), рассчитанная на 15 мин.

#### **I вариант**

1. На рисунке 3 представлен график зависимости скорости равномерного движения тела от времени. Чему равна скорость движения тела? Определите путь, пройденный телом за 5 с.

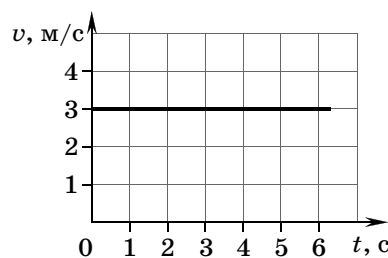


Рис. 3

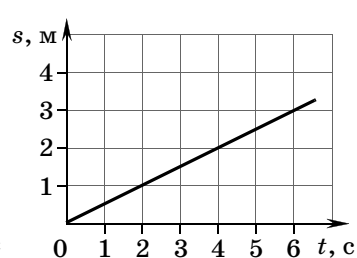


Рис. 4

2. На рисунке 4 представлен график зависимости пути равномерного движения тела от времени. Определите по графику скорость движения тела.

3. Плот равномерно плывет по течению реки со скоростью 0,5 м/с. За какое время он пройдет путь, равный 150 м? Ответ выразите в минутах.

4. Двигаясь по шоссе, велосипедист проехал 900 м за 1 мин, а затем по плохой дороге — 400 м за 40 с. Определите его среднюю скорость движения (в м/с).

### II вариант

1. На рисунке 5 представлен график зависимости скорости равномерного движения тела от времени. Чему равна скорость движения тела? Определите путь, пройденный телом за 4 с.

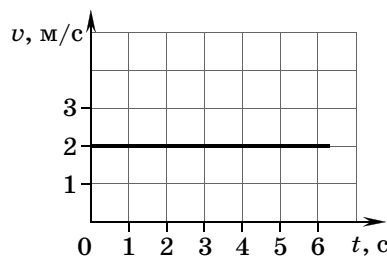


Рис. 5

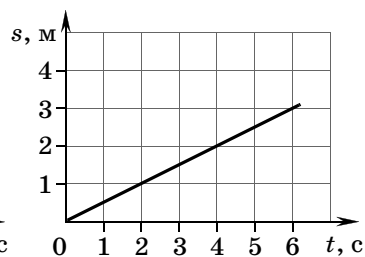


Рис. 6

2. На рисунке 6 представлен график зависимости пути равномерного движения тела от времени. Определите по графику скорость движения тела.

3. С некоторого момента времени парашютист стал спускаться равномерно со скоростью 5 м/с. Спуск продолжался 5 мин. С какой высоты он спускался?

4. Автомобиль за первые 5 мин проехал 3 км, за следующие 2 мин — 2 км и за последние 3 мин — 1 км. Определите его среднюю скорость движения (в м/с).

*Ответы. I в. 1.  $v = 3$  м/с,  $s = 15$  м. 2.  $v = 0,5$  м/с. 3.  $t = 5$  мин. 4.  $v_{\text{ср}} = 13$  м/с.*

*II в. 1.  $v = 2$  м/с,  $s = 8$  м. 2.  $v = 0,5$  м/с. 3.  $h = 1,5$  км. 4.  $v_{\text{ср}} = 10$  м/с.*

Можно использовать также проверочную работу 3 из Пособия, рассчитанную на 20 мин.

### **Урок 7/13. Решение задач**

**Основной материал.** Расчет скорости равноускоренного движения (с начальной скоростью, равной  $v_0$  и равной нулю). Построение и чтение графиков зависимости скорости равноускоренного движения от времени.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 72, 75, 78.

**На дом.** Задание 10 (4—6); Р. Т. задания 74, 76, 77; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Особое внимание следует уделить формированию у учащихся умения работать с графиками. Последовательность заданий может быть следующей: чтение и анализ графика, построение графика, определение значений величин по графику.

Вместе с учащимися полезно разобрать задание 80 (а, б) из рабочей тетради. По желанию учащиеся могут выполнить задания 79\* и 80 (в\*, г\*) из рабочей тетради.

### **Урок 8/14. Инерция**

**Основной материал.** Причина изменения скорости тел. Явление инерции. Закон инерции.

**Демонстрации.** Изменение скорости движения тела при действии на него другого тела. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** вопрос для самопроверки № 4\* после § 15; Р. Т. задание 83.

**На дом.** § 15; Р. Т. задания 81, 82, 84.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

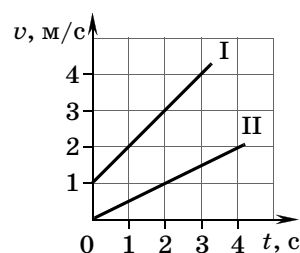
В начале урока проводится проверочная работа (по материалу § 14), рассчитанная на 15—20 мин, с целью проверки усвоения материала по кинематике и умения применять его при решении задач.

Можно для этого также использовать проверочную работу 4 или контрольную работу 1 из Пособия.

### I вариант

1. Чему равно ускорение движения тела, если за 20 с его скорость уменьшилась с 50 до 30 м/с?

2. На рисунке 7 приведены графики зависимости скорости движения двух тел от времени.



Чему равна начальная скорость каждого тела?

Какое тело движется с большим ускорением?

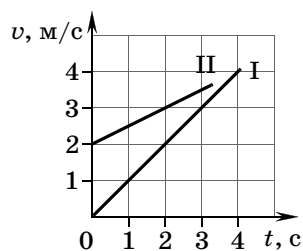
3. Используя рисунок 7, определите ускорение движения каждого тела.

Рис. 7

### II вариант

1. Поезд метро, отходя от станции, может развить скорость 72 км/ч за 20 с. Определите ускорение его движения.

2. На рисунке 8 приведены графики зависимости скорости движения двух тел от времени.



Чему равна начальная скорость каждого тела?

Какое тело движется с большим ускорением?

3. Используя рисунок 8, определите ускорение движения каждого тела.

Рис. 8

*Ответы.* I в. 1.  $a = 1 \text{ м/с}^2$ . 2.  $v_{01} = 1 \text{ м/с}$ ,  $v_{02} = 0$ ; первое. 3.  $a_I = 1 \text{ м/с}^2$ ;  $a_{II} = 0,5 \text{ м/с}^2$ .

II в. 1.  $a = 1 \text{ м/с}^2$ . 2.  $v_{01} = 0$ ,  $v_{02} = 2 \text{ м/с}$ ; первое. 3.  $a_I = 1 \text{ м/с}^2$ ;  $a_{II} = 0,5 \text{ м/с}^2$ .

### **Урок 9/15. Масса**

**Основной материал.** Взаимодействие тел. Сравнение масс двух тел при их взаимодействии. Инертность. Масса как мера инертности тел.

**Демонстрации.** Взаимодействие тележек, нагруженных различными грузами (по рис. 44 и 45 учебника). Объекты из Э. П.

**На дом.** § 16; задание 11 (1—4, по желанию — 5\*); Р. Т. задания 85—89.

### **Урок 10/16. Измерение массы.**

#### **Лабораторная работа № 5 «Измерение массы тела на рычажных весах»**

**Основной материал.** Масса и ее единицы. Измерение массы. Рычажные весы.

**Лабораторная работа № 5 «Измерение массы тела на рычажных весах».**

**На дом.** § 17; Р. Т. задания 90, 91.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Лабораторная работа рассчитана примерно на 20 мин и проводится в конце урока.

### **Урок 11/17. Плотность вещества**

**Основной материал.** Плотность вещества. Формула для вычисления плотности. Единицы плотности. Значения плотностей твердых, жидких и газообразных веществ.

**Демонстрации.** Сравнение плотностей различных твердых и жидких веществ. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 18; задание 12 (2, 3); Р. Т. задания 92, 94, 96; работа с Э. П.

### **Урок 12/18. Лабораторная работа № 6 «Измерение плотности вещества твердого тела»**

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 97, 98, 102 или Л. № 237, 265, 267.

**На дом.** Задание 12 (4—6); Р. Т. задания 99, 100\*, 103.

**Урок 13/19. Решение задач. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 16–18)**

**Решение задач** на расчет плотности твердых, жидких и газообразных веществ, их массы и объема.

**На дом.** Повторить § 16, 17; Р. Т. задания 104, 105, 107.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока решаются задачи, затем проводится кратковременная контрольная работа, рассчитанная на 20—25 мин, с целью проверки усвоения пройденного материала. Можно использовать проверочную работу 5 из Пособия.

**I вариант**

1. Вычислите массу тележки 1, если масса тележки 2 равна 0,3 кг (рис. 9). Скорость первой тележки  $v_1$  после взаимодействия в 2 раза меньше скорости второй тележки  $v_2$ .

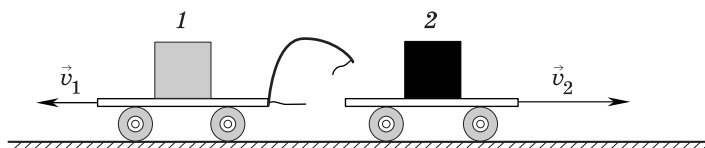


Рис. 9

А. 0,3 кг.    Б. 0,6 кг.    В. 0,9 кг.    Г. 1,5 кг.

2. Какая физическая величина равна отношению массы тела к его объему?

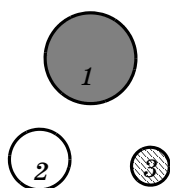
А. Путь.  
Б. Скорость.  
В. Плотность.  
Г. Ускорение.

3. Какая из перечисленных ниже единиц является единицей плотности?

А. 1 м.    Б. 1 кг.    В. 1 кг/м<sup>3</sup>.    Г. 1 м<sup>3</sup>.

4. Плотность бензина  $710 \text{ кг/м}^3$ . Выразите ее в  $\text{г/см}^3$ .

- А.  $7,1 \text{ г/см}^3$ .      В.  $0,71 \text{ г/см}^3$ .  
 Б.  $71 \text{ г/см}^3$ .      Г.  $0,071 \text{ г/см}^3$ .



5. Массы сплошных шаров, изображенных на рисунке 10, одинаковы. Какой из этих шаров сделан из вещества с наименьшей плотностью?

- А. 1.      Б. 2.      В. 3.

Г. Плотность веществ всех шаров одинакова.

Рис. 10

6. Масса тела объемом  $5 \text{ м}^3$  равна  $10 \text{ кг}$ . Какова плотность вещества?

- А.  $50 \text{ кг/м}^3$ .      В.  $2 \text{ кг/м}^3$ .  
 Б.  $10 \text{ кг/м}^3$ .      Г.  $0,5 \text{ кг/м}^3$ .

7. На рисунке 11 изображены весы, с помощью которых сравнивают массы кубиков. Каково соотношение масс этих тел?

- А.  $m_1 < m_2$ .      Б.  $m_1 > m_2$ .      В.  $m_1 = m_2$ .  
 Г. Так нельзя сравнивать массы этих тел.

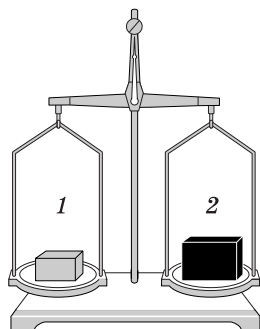


Рис. 11

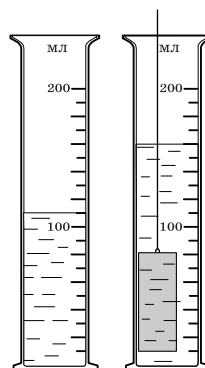


Рис. 12

8. Вычислите массу алюминиевого цилиндра, погруженного в мензурку с водой (рис. 12). Плотность алюминия  $2,7 \text{ г/см}^3$ .

- А.  $1350 \text{ г}$ .      Б.  $1,35 \text{ г}$ .      В.  $135 \text{ г}$ .      Г.  $13,5 \text{ г}$ .

## II вариант

1. Вычислите массу тележки 2, если масса тележки 1 равна 1 кг (рис. 13). Скорость первой тележки  $v_1$  после взаимодействия в 4 раза меньше скорости второй тележки  $v_2$ .

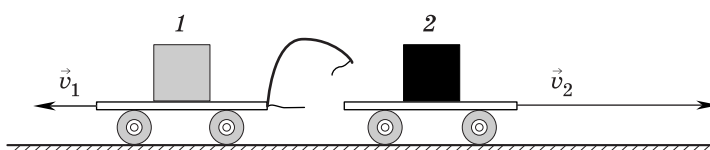


Рис. 13

А. 2 кг.    Б. 1 кг.    В. 0,5 кг.    Г. 0,25 кг.

2. Какая физическая величина равна отношению массы тела к его объему?

А. Плотность.    В. Путь.  
Б. Скорость.    Г. Ускорение.

3. Какая из перечисленных ниже единиц является единицей плотности?

А. 1 м.    Б. 1 кг.    В. 1 кг/м<sup>3</sup>.    Г. 1 м<sup>3</sup>.

4. Плотность мрамора 10 500 кг/м<sup>3</sup>. Выразите ее в г/см<sup>3</sup>.

А. 1,05 г/см<sup>3</sup>.    В. 105 г/см<sup>3</sup>.  
Б. 10,5 г/см<sup>3</sup>.    Г. 1050 г/см<sup>3</sup>.

5. Массы сплошных шаров, изображенных на рисунке 14, одинаковы. Какой из этих шаров сделан из вещества с наибольшей плотностью?

А. 1.    Б. 2.    В. 3.    Г. Плотность веществ всех

шаров одинакова.



Рис. 14

6. Масса газа, заполняющего шар объемом 10 м<sup>3</sup>, равна 20 кг. Какова плотность газа?

А. 0,5 кг/м<sup>3</sup>.    В. 20 кг/м<sup>3</sup>.  
Б. 2 кг/м<sup>3</sup>.    Г. 200 кг/м<sup>3</sup>.

7. На рисунке 15 изображены весы, с помощью которых сравнивают массы шаров. Каково соотношение масс этих тел?

А.  $m_1 < m_2$ .

Б.  $m_1 > m_2$ .

В.  $m_1 = m_2$ .

Г. Так нельзя сравнивать массы этих тел.

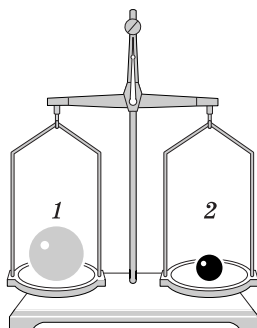


Рис. 15

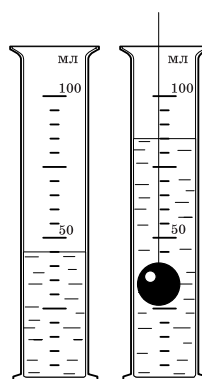


Рис. 16

8. Вычислите массу свинцового шарика, погруженного в мензурку с водой (рис. 16). Плотность свинца  $11,3 \text{ г/см}^3$ .

А. 45,2 г.    Б. 452 г.    В. 4,52 г.    Г. 0,452 г.

Ответы. I в. 1. Б. 2. В. 3. В. 4. В. 5. А. 6. В. 7. В. 8. В.

II в. 1. Г. 2. А. 3. В. 4. Б. 5. А. 6. Б. 7. В. 8. Б.

### Урок 14/20. Сила

**Основной материал.** Понятие силы. Сила как мера взаимодействия тел. Единица силы. Сила — векторная физическая величина. Зависимость ускорения движущегося тела от его массы и действующей на него силы. Определение силы, действующей на тело, по его массе и ускорению движения.

**Демонстрации.** Опыты по рисункам 51 и 44 учебника. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** задание 13 (1, 4); Р. Т. задание 110.

**На дом.** § 19; задание 13 (2, 3); Р. Т. задания 108, 109, 111, 112.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока следует провести анализ кратковременной контрольной работы.

При введении понятия силы необходимо объяснить учащимся отличие физического понятия от бытового, житейского.

Вместе с учащимися полезно разобрать задание 13 (4) и подчеркнуть сонаправленность ускорения и силы, а не скорости движения и силы, исключив тем самым традиционную для школьников ошибку.

#### **Урок 15/21. Измерение силы. Международная система единиц**

**Основной материал.** Деформация. Деформация как результат взаимодействия тел. Упругая деформация. Динамометр, его устройство. Измерение сил с помощью динамометра. Международная система единиц (СИ), основные и производные единицы.

**Демонстрации.** Опыты, демонстрирующие упругую деформацию. Динамометр. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 20, 21; Р. Т. задание 114 или Л. № 319, 320.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

На уроке целесообразно рассмотреть основные и производные единицы СИ и принципы построения систем единиц физических величин.

#### **Урок 16/22. Сложение сил**

**Основной материал.** Сложение сил. Равнодействующая сил. Сложение сил, действующих вдоль одной прямой.

**Демонстрации.** Сложение сил, действующих вдоль одной прямой (используя демонстрационный динамометр с круглой шкалой, трубчатый динамометр и набор грузов, или набор по статике с магнитными держателями). Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 115, 118\* или Л. № 365, 366.

**На дом.** § 22; задание 14; Р. Т. задания 116, 117.

### **Урок 17/23. Сила упругости**

**Основной материал.** Сила упругости. Пропорциональная зависимость между силой упругости, действующей на упругую пружину, и ее удлинением. Жесткость пружины. Закон Гука.

**Демонстрации.** Упругие свойства пружины и линейки. Упругая деформация пружин с разной жесткостью (по рис. 66 учебника). Объекты из Э. П.

**На дом.** § 23; задание 15 (1, 3, 4); Р. Т. задания 119, 121, 124.

### **Урок 18/24. Сила тяжести**

**Основной материал.** Сила тяжести — причина взаимодействия с Землей. Зависимость силы тяжести от массы тела. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от географической широты и от высоты подъема над поверхностью Земли. Ускорение свободного падения на других планетах Солнечной системы и на Луне.

**Демонстрации.** Объекты из Э. П.

**На дом.** § 24; задание 16; Р. Т. задания 127, 128, 130, 131; работа с Э. П.

### **Урок 19/25. Решение задач. Закон всемирного тяготения**

**Основной материал.** Сила всемирного тяготения. Гравитационная постоянная, ее физический смысл. Закон всемирного тяготения. Физический смысл гравитационной постоянной\*. Опыт Кавендиша.

**Демонстрации.** Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** задание 17 (1, 3); Р. Т. задания 138, 139 или Л. № 288, 297, 301.

**На дом.** § 25; задание 17 (2, 4); Р. Т. задания 135—137, 140.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

На уроке рассматриваются задачи на расчет сил упругости и тяжести, а также на нахождение равнодействующей сил: Р. Т. задания 122, 129, 133, 134.

Следует обратить внимание учащихся на роль опыта Кавендиша в истории физики и объяснить отличие фундаментальных физических опытов от школьных демонстраций.

### **Урок 20/26. Вес тела. Невесомость**

**Основной материал.** Вес тела. Невесомость. Различие между весом тела и силой тяжести.

**Демонстрации.** Падение тела, прикрепленного к упругой пружине. Опыт с демонстрационным динамометром и прикрепленным к нему грузом. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 26; задание 18; Р. Т. задания 142, 144; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Необходимо обратить внимание учащихся на различие двух сил: веса и силы тяжести.

Наблюдая за упругой пружиной во время падения, учащиеся фиксируют исчезновение у нее деформации. Опыт следует повторить несколько раз.

Зависимость численного значения веса тела от условий эксперимента показывается в опыте с демонстрационным динамометром, на котором закреплен этот груз. Верхний конец динамометра удерживается учителем в руке. При ускоренном движении вверх или вниз значение веса, фиксируемое динамометром, будет меняться. Можно также показать постоянство веса груза при равномерном движении динамометра.

**Урок 21/27. Лабораторная работа № 7**  
**«Градуировка динамометра и измерение сил».**  
**Решение задач**

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 141, 143, 145 или Л. № 307, 309, 311, 301\*.

**На дом.** Р. Т. задания 146, 147 или Л. № 285—288; по желанию — № 312, 313\*.

**Урок 22/28. Давление. Кратковременная контрольная работа**  
**(по материалу § 19—26)**

**Основной материал.** Давление. Зависимость давления от модуля действующей силы и площади поверхности, перпендикулярно которой она действует. Формула для расчета давления. Единица давления. Давление в природе и технике.

**Демонстрации.** Давление твердого тела на опору (зависимость глубины погружения тела в мокрый песок от действующей на песок силы и площади соприкосновения тела с песком — по рис. 72 учебника). Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** задание 19 (1—3); Р. Т. задания 150, 158 или Л. № 437, 442, 451.

**На дом.** § 27; задание 19 (4—6); Р. Т. 148, 151, 155—157; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока проводится кратковременная контрольная работа, рассчитанная на 20—25 мин. Можно также использовать проверочную работу 6 или контрольную работу 2 из Пособия.

**I вариант**

1. Может ли тело без действия на него других тел увеличить свою скорость?

А. Может.

Б. Не может.

В. Может, но не каждое тело.  
Г. Ответ зависит от условий, в которых находится тело.

2. Взаимодействием каких тел обусловлено падение камня на землю?

- А. Камня и воздуха.
- Б. Земли и камня.
- В. Земли, камня и воздуха.
- Г. Взаимодействующих тел нет.

3. Тело массой 3 кг приобрело ускорение 3 м/с<sup>2</sup>. Чему равна сила, действующая на тело?

- А. 1 Н.
- Б. 3 Н.
- В. 9 Н.
- Г. 27 Н.

4. На тело действуют две силы 7 Н и 4 Н, направленные вдоль одной прямой в противоположные стороны. Чему равна равнодействующая этих сил и куда она направлена?

- А. 11 Н, в сторону большей силы.
- Б. 3 Н, в сторону большей силы.
- В. 7 Н, в сторону большей силы.
- Г. Среди ответов А—В нет правильного.

5. На рисунке 17 представлены векторы скорости  $\vec{v}$  и ускорения  $\vec{a}$  движения тела. Какой вектор на рисунке 18 указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?

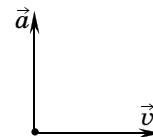


Рис. 17

- А. 1.
- Б. 2.
- В. 3.
- Г. 4.

6. Одинаковы ли масса тела и его вес при измерениях на экваторе и на полюсе?

- А. Масса и вес одинаковы.
- Б. Масса различна, а вес одинаков.
- В. И масса, и вес различны.
- Г. Масса одинакова, а вес различен.

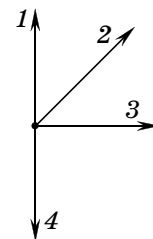


Рис. 18

7. На рисунке 19 представлены графики зависимости силы упругости от деформации для двух пружин. Жесткость какой пружины больше?

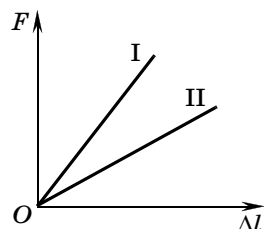


Рис. 19

- А. Первой пружины.
- Б. Второй пружины.
- В. Жесткость пружин одина-

кова.

Г. График не позволяет сравнить значения жесткости пружин.

8. В неподвижном лифте находятся два тела: одно — на рычажных весах, другое — на динамометре. Как изменятся показания рычажных весов и динамометра при ускоренном движении лифта вверх?

- А. Показания приборов увеличатся.
- Б. Показания приборов уменьшатся.
- В. Показания рычажных весов не изменятся, динамометра — увеличатся.
- Г. Показания рычажных весов увеличатся, динамометра — не изменятся.

9. По какой из приведенных ниже формул можно вычислить силу притяжения, действующую со стороны Земли на Луну?

- А.  $G \frac{M}{R}$ .
- Б.  $G \frac{M}{R^2}$ .
- В.  $G \frac{mM}{R}$ .
- Г.  $G \frac{mM}{R^2}$ .

### II вариант

1. Может ли тело двигаться без действия на него других тел?

- А. Может.
- Б. Не может.

- В. Может, но не каждое тело.
- Г. Ответ зависит от условий, в которых находится тело.

2. Взаимодействием каких тел обусловлено движение из состояния покоя стрелы, выпущенной из лука?

- А. Стрелы и Земли.
- Б. Стрелы и натянутой тетивы лука.
- В. Стрелы и воздуха.
- Г. Взаимодействующих тел нет.

3. Тело массой 6 кг приобрело ускорение 2 м/с<sup>2</sup>. Чему равна сила, подействовавшая на тело?

- А. 3 Н.
- Б. 12 Н.
- В. 6 Н.
- Г. 24 Н.

4. На тело действуют две силы 8 Н и 5 Н, направленные вдоль одной прямой в противоположные стороны. Чему равна равнодействующая этих сил и куда она направлена?

- А. 13 Н, в сторону большей силы.
- Б. 3 Н, в сторону большей силы.
- В. 8 Н, в сторону большей силы.
- Г. Среди ответов А—В нет правильного.

5. На рисунке 20 представлены векторы скорости  $\vec{v}$  и ускорения  $\vec{a}$  движения тела. Какой вектор на рисунке 21 указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?

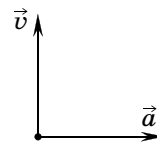


Рис. 20

- А. 1.
- Б. 2.
- В. 3.
- Г. 4.

6. Одинаковы ли масса тела и его вес при измерениях на Северном полюсе и на средних широтах?

- А. Масса и вес одинаковы.
- Б. Масса различна, а вес одинаков.

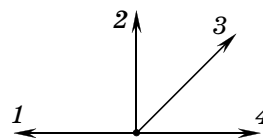


Рис. 21

- В. И масса, и вес различны.
- Г. Масса одинакова, а вес различен.

7. В неподвижном лифте находятся два тела: одно — на рычажных весах, другое — на динамометре. Как изменятся показания рычажных весов и динамометра при ускоренном движении лифта вниз?

- А. Показания приборов увеличатся.
- Б. Показания приборов уменьшатся.
- В. Показания рычажных весов не изменятся, динамометра — уменьшатся.
- Г. Показания рычажных весов уменьшатся, динамометра — не изменятся.

8. На рисунке 22 представлены графики зависимости силы упругости от деформации для двух пружин. Жесткость какой пружины больше?

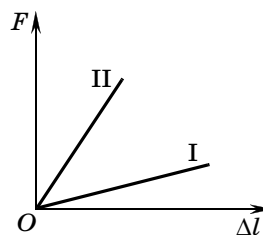


Рис. 22

- А. Первой пружины.
- Б. Второй пружины.
- В. Жесткость пружин одинакова.
- Г. График не позволяет сравнить значения жесткости пружин.

9. По какой из приведенных ниже формул можно вычислить силу притяжения, действующую со стороны Земли на Луну?

- А.  $G \frac{M}{R}$ .
- Б.  $G \frac{M}{R^2}$ .
- В.  $G \frac{mM}{R}$ .
- Г.  $G \frac{mM}{R^2}$ .

Ответы. 1. в. 2. в. 3. в. 4. б. 5. а. 6. г. 7. а. 8. в. 9. б.  
 II в. 1. а. 2. б. 3. б. 4. б. 5. г. 6. г. 7. в. 8. б. 9. б.

### **Урок 23/29. Сила трения**

**Основной материал.** Сила трения. Зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления. Зависимость силы трения от качества обработки и рода материала соприкасающихся поверхностей. Коэффициент трения скольжения. Формула для вычисления силы трения. Виды трения: трение скольжения, трение качения, трение покоя. Трение в природе и технике. Подшипники.

**Демонстрации.** Измерение силы трения. Зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода материала соприкасающихся поверхностей; независимость силы трения от площади соприкасающихся поверхностей. Сравнение сил трения скольжения и трения качения. Объекты из Э. П.

На дом. § 28; задание 20 (2, 3, 5); Р. Т. задания 160, 163, 164, 167; работа с Э. П.

### **Урок 24/30. Лабораторная работа № 8 «Измерение коэффициента трения скольжения». Трение в природе и технике**

**Основной материал.** Примеры положительного и отрицательного влияния трения на процессы, происходящие в природе и технике.

На дом. § 28; задание 20 (1, 6, 7\*); Р. Т. задания 166, 168—170.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Лабораторная работа рассчитана примерно на 20 мин и проводится в начале урока.

### **Урок 25/31. Механическая работа**

**Основной материал.** Механическая работа. Зависимость работы от приложенной силы и пройденного

телом пути. Формула для вычисления механической работы в случае совпадения направления действующей силы и пройденного пути. Единица работы.

**Демонстрации.** Измерение работы при подъеме груза и перемещении его по горизонтальной поверхности (с помощью динамометра и демонстрационного метра). Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 176, 178 или Л. № 667, 670, 677.

**На дом.** § 29; задание 21 (1—3); Р. Т. задания 172, 174, 175, 180; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Следует обратить внимание учащихся на отличие понятия работы в физике от работы в повседневной жизни.

С целью закрепления пройденного материала целесообразно решить задачи.

### **Урок 26/32. Мощность**

**Основной материал.** Мощность. Единица мощности. Мощность как характеристика выполняемой работы. Формула для вычисления мощности.

**Демонстрации.** Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 188, 189\* или Л. № 707, 708, 717.

**На дом.** § 30; задание 22 (2—4); Р. Т. задания 183, 186; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

На уроке можно предложить учащимся определить опытным путем мощность, развиваемую учеником при ходьбе по классу (предварительно определить длину шага и примерную массу ученика; для измерения времени использовать секундомер). Следует также обсудить с учащимися задачу № 1 из задания 22.

### **Урок 27/33. Решение задач**

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 179, 181, 182, 187, 190\* или Л. № 678, 682, 690, 718, 722, 724.

**На дом.** Повторить § 22, 23; задание 21 (4), задание 22 (5\*); Р. Т. задания 177, 184.

### **Урок 28/34. Простые механизмы**

**Основной материал.** Простые механизмы. Виды простых механизмов.

**Демонстрации.** Различные простые механизмы. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 31; Р. Т. задание 191.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести проверочную работу, рассчитанную примерно на 20 мин, с целью проверки усвоения материала темы «Механическая работа. Мощность» и умения применять его при решении задач. Можно также использовать проверочную работу 7 из Пособия.

#### **I вариант**

1. Резец станка при обработке детали преодолевает силу трения 500 Н и при этом перемещается на 18 см. Определите работу, совершаемую двигателем станка.

2. Определите мощность машины, которая поднимает молот массой 150 кг на высоту 0,8 м за 10 с.

3. Сколько времени должен работать насос мощностью 50 кВт, чтобы из шахты глубиной 120 м откачать воду массой 20 т?

#### **II вариант**

1. Мальчик поднимает груз на высоту 60 см, прикладывая силу 50 Н. Чему равна произведенная им работа?

2. Мощность двигателя швейной машины 60 Вт. Какая работа совершается двигателем за 15 мин?

3. Какую мощность развивает двигатель автомобиля при движении с постоянной скоростью 72 км/ч, если действующая на него сила трения равна 50 Н?

*Ответы.* I в. 1.  $A = 90$  Дж. 2.  $N \approx 120$  Вт. 3.  $t \approx 480$  с.

II в. 1.  $A = 30$  Дж. 2.  $A = 54$  кДж. 3.  $N = 1$  кВт.

### **Урок 29/35. Правило равновесия рычага**

**Основной материал.** Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Плечо силы. Правило равновесия рычага. Выигрыш в силе. Примеры использования правила равновесия рычага в природе, технике и быту.

**Демонстрации.** Равновесие сил на рычаге (по рис. 94 учебника). Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задание 193; Л. № 750, 751.

**На дом.** § 32; задание 23 (1—3); Р. Т. задания 192, 194 или Л. № 729, 733; работа с Э. П.

### **Урок 30/36. Лабораторная работа № 9 «Изучение условия равновесия рычага»**

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 195, 199; Л. № 738, 741.

**На дом.** Задание 23 (4, 5, по желанию — 6\*); Р. Т. задания 196—198\*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Лабораторная работа рассчитана примерно на 25 мин. В оставшееся на уроке время решаются задачи.

### **Урок 31/37. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики**

**Основной материал.** Блок. Подвижный и неподвижный блок. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики.

**Демонстрации.** Изменение направления действия силы с помощью неподвижного блока (отсутствие выигрыша в силе). Действие подвижного блока (выигрыш в силе и проигрыш в расстоянии). Равенство работ. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 201, 203, 205 или Л. № 760, 763, 764.

**На дом.** § 33; задание 24 (1—3, 6); Р. Т. задания 200, 202, 206.

### **Урок 32/38. Коэффициент полезного действия**

**Основной материал.** Полезная работа. Полная работа. Коэффициент полезного действия.

**Демонстрации.** Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 208, 209 или Л. № 788, 792, 797.

**На дом.** § 34; задание 25 (1—4).

### **Урок 33/39. Лабораторная работа № 10 «Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»**

**Решение задач типа:** Л. № 775, 782, 799, 800.

**На дом.** Повторить § 31—34; задание 24 (4, 5), задание 25 (5).

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Лабораторная работа рассчитана примерно на 25 мин. В оставшееся на уроке время решаются задачи по пройденному материалу с целью подготовки к контрольной работе.

### **Урок 34/40. Энергия. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 31—34)**

**Основной материал.** Понятие энергии. Единица энергии.

**Демонстрации.** Опыты, аналогичные изображенным на рисунке 110 учебника. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 35; Р. Т. задание 210.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока проводится кратковременная контрольная работа, рассчитанная на 20—25 мин. Можно использовать проверочную работу 8 или контрольную работу 3 из Пособия.

**I вариант**

1. На рисунке 23 изображен рычаг  $AB$ , находящийся в равновесии. Длина рычага 60 см. Какая сила приложена в точке  $A$ ?

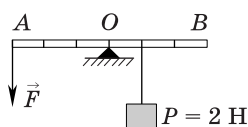


Рис. 23

2. Определите показания динамометра (рис. 24), если вес каждого груза равен 3 Н. Весом блока пренебречь.

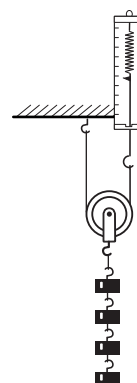


Рис. 24

3. При равномерном перемещении груза массой 20 кг по наклонной плоскости динамометр, привязанный к грузу, показывал силу, равную 50 Н. Определите КПД наклонной плоскости, если ее длина 1,8 м, а высота 30 см.

**II вариант**

1. На рисунке 25 изображен рычаг, находящийся в равновесии. Какова длина рычага, если длина его меньшего плеча равна 20 см? Весом рычага пренебречь.

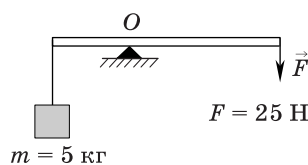


Рис. 25

2. Определите наибольшую массу груза, который может поднять рабочий, пользуясь одним подвижным и одним неподвижным блоком (рис. 26). Масса рабочего равна 80 кг.

3. Груз, масса которого 1,2 кг, равномерно поднимают по наклонной плоскости. Длина наклонной плоскости 0,8 м, а высота 20 см. При перемещении груза была приложена сила 5,4 Н. Определите КПД этой наклонной плоскости.

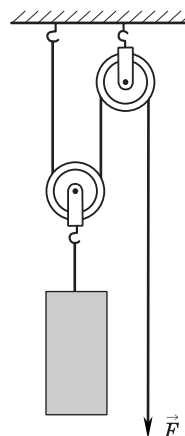


Рис. 26

Ответы. I в. 1.  $F \approx 0,7$  Н. 2.  $F = 6$  Н.  
3.  $\eta \approx 67\%$ .

II в. 1.  $l = 60$  см. 2.  $m = 160$  кг. 3.  $\eta \approx 56\%$ .

### Урок 35/41. Кинетическая и потенциальная энергия

**Основной материал.** Кинетическая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей; деформированного тела. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Относительность величины кинетической и потенциальной энергии.

**Демонстрации.** Кинетическая энергия движущегося шарика. Потенциальная энергия поднятого над землей тела и сжатой пружины. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 36; задание 26 (1, 2, 4, 5); Р. Т. задания 211, 212, 217, 218.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Наличие у движущегося тела кинетической энергии демонстрируется в опыте с металлическим шариком, скатывающимся по наклонной плоскости с разных высот. Сравнение работ, произведенных ша-

риком по перемещению тела, лежащего у основания наклонной плоскости, показывает зависимость кинетической энергии от скорости движущегося тела. Зависимость кинетической энергии от массы тела можно показать, заменив шарик другим с большей массой.

Наличие потенциальной энергии у поднятого над землей тела и деформированного тела показывают в опытах с трибометром с бруском, грузами и пружиной. Равномерное скольжение бруска вдоль трибометра в первом случае достигается благодаря опускающемуся вниз грузу, во втором — благодаря пружине. Изменяя высоту подъема груза и его массу (одновременно увеличивая массу бруска и добиваясь равномерного движения), демонстрируют зависимость потенциальной энергии поднятого над землей тела от его массы и высоты подъема.

### **Урок 36/42. Закон сохранения энергии в механике**

**Основной материал.** Закон сохранения энергии. Превращение одного вида механической энергии в другой. Не сохранение механической энергии в случаях действия сил трения.

**Демонстрации.** Превращения энергии при движении шарика по наклонному желобу вниз и вверх; при колебании маятника (желательно маятника Максвелла); при колебаниях шара, закрепленного между двумя упругими пружинами (по рис. 114 учебника). Объекты из Э. П.

**На дом.** § 37; задание 27; Р. Т. задания 213, 216, 219, 220; работа с Э. П.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В конце урока проводится проверочная работа, рассчитанная на 10 мин. Цель работы — проверка знаний учащихся материала § 35, 36. Можно использовать проверочную работу 9 из Пособия, рассчитанную на 20 мин.

### **I вариант**

1. Какая из перечисленных ниже единиц является единицей кинетической энергии?

А. Н.      Б. Па.      В. Дж.      Г. Вт.

2. Из предложенных вариантов ответов укажите правильное окончание следующего утверждения: «Если тело может совершить работу, то...»

А. оно обладает энергией  
Б. оно находится в движении  
В. на него действуют силы  
Г. Среди ответов А—В нет правильного.

3. Какую энергию называют кинетической?

А. Энергию, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела.

Б. Энергию, которой обладает тело вследствие своего движения.

В. Энергию, которой обладает нагретое тело.

Г. Энергию, которой обладает деформированное тело.

4. У истока или в устье реки каждый кубический метр воды обладает большей потенциальной энергией?

А. У истока.

Б. В устье.

В. Во всех местах потенциальная энергия одинакова.

Г. Ответ неоднозначен.

5. От каких величин зависит кинетическая энергия тела?

А. Только от массы тела.

Б. Только от скорости тела.

В. От массы тела и скорости его движения.

Г. От высоты подъема тела над поверхностью земли.

## II вариант

1. Какая из перечисленных ниже единиц является единицей потенциальной энергии?

- А. Дж.      Б. Па.      В. Н.      Г. Вт.

2. Из предложенных вариантов ответов укажите правильное окончание следующего утверждения: «Если тело может совершить работу, то...»

- А. на него действуют силы  
Б. оно обладает энергией  
В. оно находится в движении  
Г. Среди ответов А—В нет правильного.

3. Какую энергию называют потенциальной?

- А. Энергию, которой обладает нагретое тело.  
Б. Энергию, которой обладает тело вследствие своего движения.  
В. Энергию, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела.  
Г. Энергию, которой обладает покоящееся тело.

4. От каких величин зависит потенциальная энергия поднятого над землей тела?

- А. Только от массы тела.  
Б. Только от высоты подъема тела.  
В. От массы тела и высоты его подъема.  
Г. От массы тела и его скорости.

5. В горной или равнинной реке каждый кубический метр воды обладает большей кинетической энергией?

- А. В горной.  
Б. В равнинной.  
В. В любой реке кинетическая энергия одинакова.  
Г. Ответ неоднозначен.

*Ответы.* I в. 1. В. 2. А. 3. Б. 4. А. 5. В.

II в. 1. А. 2. Б. 3. В. 4. В. 5. А.

### **Урок 37/43. Повторение и обобщение темы**

**Основной материал.** Основные законы, понятия, физические величины и эксперименты, изученные в теме «Механические явления».

**На дом.** Основное в главе 1.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Для обобщения и повторения темы можно использовать тренировочный тест 1 из рабочей тетради.

## **Звуковые явления (6 ч)**

---

Основная цель изучения темы «Звуковые явления» — сформировать у учащихся представления об источниках и условиях распространения звуковых колебаний. В связи с этим рассмотрению звуковых колебаний предшествует изучение колебательного движения, а звуковых волн — изучение механических волн. Так же как и при изучении других тем, в основе формирования знаний лежит эксперимент.

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

#### ***На уровне запоминания***

##### **I уровень**

##### ***Называть:***

— физические величины и их условные обозначения: смещение ( $x$ ), амплитуда ( $A$ ), период ( $T$ ), частота ( $\nu$ ), длина волны ( $\lambda$ ), скорость волны ( $v$ );

— единицы этих величин: м, с, Гц, м/с;

— диапазон частот звуковых колебаний.

##### ***Воспроизводить:***

— определения понятий: механические колебания, смещение, амплитуда, период, частота, волновое движение, поперечная волна, продольная волна, длина волны;

— формулы связи частоты и периода колебаний, длины волны, скорости звука;

— закон отражения звука.

## **II уровень**

### *Воспроизводить:*

— формулы периода колебаний математического маятника, периода колебаний пружинного маятника.

### *На уровне понимания*

## **I уровень**

### *Объяснять:*

— процесс установления колебаний груза, подвешенного на нити, и пружинного маятника;

— процесс образования поперечной и продольной волн;

— процесс распространения звука в среде;

— происхождение эха.

### *Понимать:*

— характер зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от длины нити;

— характер зависимости длины волны в среде от частоты колебаний частиц среды и скорости распространения волны;

— источником звука является колеблющееся тело;

— характер зависимости скорости звука от свойств среды и температуры;

— зависимость громкости звука от амплитуды колебаний, высоты звука от частоты колебаний.

## **II уровень**

### *Объяснять:*

— превращения энергии при колебательном движении.

### *Понимать:*

— характер зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити и от ускорения свободного падения;

— характер зависимости периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза;

— характер зависимости скорости волны от свойств среды, в которой она распространяется.

**На уровне применения в типичных ситуациях**

**I уровень**

**Уметь:**

- вычислять частоту колебаний маятника по известному периоду, и наоборот;
- вычислять неизвестные величины, входящие в формулу длины волны;
- вычислять неизвестные величины, входящие в формулу скорости звука;
- определять экспериментально период колебаний груза, подвешенного на нити.

**II уровень**

**Уметь:**

- вычислять неизвестные величины, входящие в формулы периода колебаний математического и пружинного маятников.

**На уровне применения в нестандартных ситуациях**

**I уровень**

**Обобщать:**

- знания о характеристиках колебательного движения;
- знания о свойствах звука.

**Сравнивать:**

- механические и звуковые колебания;
- механические и звуковые волны.

**Поурочное планирование**

№ урока	Тема урока
1/44	Колебательное движение. Период колебаний маятника*
2/45	Звук. Источники звука

Окончание табл.

№ урока	Тема урока
3/46	Волновое движение. Длина волны
4/47	Звуковые волны. Распространение звука. Скорость звука
5/48	Громкость и высота звука. Отражение звука
6/49	Повторение и обобщение темы. Кратковременная контрольная работа по теме «Звуковые явления»

**Урок 1/44. Колебательное движение.  
Период колебаний маятника\***

**Основной материал.** Колебательное движение. Колебания шарика, подвешенного на нити. Колебания пружинного маятника. Характеристики колебательного движения: смещение, амплитуда, период, частота. Единицы этих величин. Связь частоты и периода колебаний. Математический маятник\*. Период колебаний математического маятника\*. Период колебаний пружинного маятника\*.

**Демонстрации.** Различные колебательные движения: колебания математического и пружинного маятников; колебания математических маятников, имеющих разные длину нити и массу грузов; колебания математических маятников в поле электромагнита и в поле тяжести; колебания пружинных маятников, имеющих пружины разной жесткости и грузы разной массы. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 38, 39\*; задание 28 (1, 2); Р. Т. задания 223—226; работа с Э. П.; задание 29\*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Понятие колебательного движения вводят, проводя динамический анализ процесса установления колебаний груза, подвешенного на нити (модель ма-

тематического маятника для изучающих курс на первом уровне не вводят), затем рассматривают колебания пружинного маятника и вводят характеристики колебательного движения.

После этого учащимся предлагают выполнить экспериментальное задание 28 (3) из учебника и установить экспериментально характер зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от длины нити.

Затем на основе анализа экспериментальных фактов устанавливают зависимость периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения и пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза; записывают формулы периода колебаний маятников. Этот материал не является обязательным: он объясняется и проверяется при наличии времени и соответствующей подготовки учащихся.

#### **Урок 2/45. Звук. Источники звука**

**Основной материал.** Колеблущееся тело — источник звука. Частота звуковых колебаний. Голосовой аппарат человека. Объекты из Э. П.

**Демонстрации.** Звучание: колеблющейся металлической линейки; натянутой струны; камертона и колебания бусины, подвешенной около его ножки.

**На дом.** § 40; Р. Т. задания 237—239; по желанию — задание 30 (1<sub>д</sub>).

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Опыты, доказывающие, что источником звука является колеблющееся тело, могут быть поставлены как в виде демонстраций, так и в виде фронтальных экспериментов. Для этого учащимся следует раздать металлические линейки, куски проволоки, штативы и другие тела, которые при колебаниях издадут звук. Работа учащихся может быть организована по группам.

В начале урока целесообразно провести проверочную работу, рассчитанную на 10 мин.

### **I вариант**

1. Что называют смещением?
2. Что называют периодом колебаний? Какова единица периода?
3. Какую частоту называют частотой 1 Гц?
4. Период колебаний маятника 8 с. Чему равна частота его колебаний?
5. Маятник совершил 6 полных колебаний за 12 с. Чему равны частота и период колебаний маятника?
6. Какой путь пройдет маятник за 10 с, если частота его колебаний 5 Гц, а амплитуда 0,2 м?
7. От каких величин и как зависит период колебаний пружинного маятника? Запишите формулу периода колебаний пружинного маятника\*.

### **II вариант**

1. Какое движение называют механическими колебаниями?
2. Что называют амплитудой колебаний?
3. Что называют частотой колебаний? Какова ее единица?
4. Частота колебаний маятника 5 Гц. Чему равен период колебаний?
5. Маятник совершил 4 полных колебания за 2 с. Чему равны период и частота колебаний маятника?
6. Какой путь пройдет маятник за 8 с, если частота его колебаний 0,5 Гц, а амплитуда 0,3 м?
7. От каких величин и как зависит период колебаний груза, подвешенного на нити? Запишите

формулу периода колебаний математического маятника\*.

*Ответы.* **I в.** 4.  $\nu = 0,125$  Гц. 5.  $\nu = 0,5$  Гц,  $T = 2$  с. 6.  $s = 40$  м.

**II в.** 4.  $T = 0,2$  с. 5.  $T = 0,5$  с,  $\nu = 2$  Гц. 6.  $s = 4,8$  м.

### **Урок 3/46. Волновое движение.**

#### **Длина волны**

**Основной материал.** Волновое движение. Условия возникновения и распространения волн. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость волны. Формула для скорости волны.

**Демонстрации.** Волны на поверхности воды (прибор «Волновая ванна»). Волны в шнуре и пружине. Модель волнового движения (прибор «Волновая машина»). Объекты из Э. П.

**На дом.** § 41, 42; задание 31; Р. Т. задания 240—244; работа с Э. П.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Следует обратить внимание учащихся на то, что для существования механических волн необходимы колеблющееся тело и упругая среда. На уроке рассматривают процесс образования поперечной и продольной волн, изображая на доске положение частиц среды в волне через каждую четверть периода. Длину волны сначала вводят как расстояние между двумя ближайшими горбами или впадинами (или двумя ближайшими сгущениями или разрежениями), а затем как расстояние, на которое волна распространяется за время, равное периоду колебаний частиц среды.

### **Урок 4/47. Звуковые волны.**

#### **Распространение звука. Скорость звука**

**Основной материал.** Необходимость наличия упругой среды для распространения звука. Механизм распространения звука. Строение уха человека\*. Хо-

рошие и плохие проводники звука. Звукоизоляция. Скорость распространения звука, ее зависимость от свойств среды и от температуры.

**Демонстрации.** Электрический звонок под колодом воздушного насоса. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 248, 250, 252 или Л. № 902—905.

**На дом.** § 43, 44; задание 32; Р. Т. задания 247, 249, 251.

### **Урок 5/48. Громкость и высота звука.**

#### **Отражение звука**

**Основной материал.** Громкость звука и амплитуда колебаний. Высота звука и частота колебаний. Тембр. Отражение звука. Закон отражения. Эхо. Эхолот. Поглощение звука.

**Демонстрации.** Зависимость громкости звучания камертона от амплитуды его колебаний (индикатор — бусинка, подвешенная на нити около его ножки, или перо, прикрепленное к ножке камертона и оставляющее след на закопченной пластинке). Зависимость высоты звука от частоты колебаний камертонов (индикатор — перья, прикрепленные к ножкам двух камертонов, имеющих разную частоту колебаний, и оставляющие следы на закопченных пластинках). Отражение волн на воде с прибором «Волновая ванна». Объекты из Э. П.

**На дом.** § 45, 46; задание 33, задание 34; Р. Т. задания 253, 254, 258, 259; работа с Э. П.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Наблюдение зависимости громкости звука от амплитуды колебаний может быть организовано при выполнении как демонстрационного эксперимента, так фронтального и домашнего. Ученический эксперимент может быть выполнен с использованием зажатой в лапке штатива линейки с прикрепленным к ней пером и закопченной пластинки.

В начале урока целесообразно провести проверочную работу, рассчитанную на 15 мин.

### **I вариант**

1. По поверхности воды в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с. Каковы период и частота колебаний бакена на озере, если длина волны 3 м?

2. Расстояние от источника звука до приемника 68 м. За какое время звук пройдет это расстояние? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

### **II вариант**

1. Рыболов заметил, что за 5 с поплавок совершил на волнах 10 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн 1 м. Какова скорость распространения волн?

2. Какова скорость распространения звука в воде, если сигнал, посланный с корабля, достигает дна водоема через 0,02 с? Глубина водоема 29 м.

*Ответы.* I в. 1.  $T = 0,5$  с,  $\nu = 2$  Гц. 2.  $t = 0,2$  с.

II в. 1.  $\nu = 2$  м/с. 2.  $\nu = 1450$  м/с.

### **Урок 6/49. Повторение и обобщение темы.**

#### **Кратковременная контрольная работа по теме «Звуковые явления»**

**Основной материал.** Повторение и обобщение знаний о характеристиках механических и звуковых колебаний, механических и звуковых волн, об условиях получения и распространения звуковых колебаний, свойствах звука.

**На дом.** Основное в главе 2.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При наличии времени полезно заранее предложить учащимся подготовить сообщения об ультразвуке и его применении, а также о роли ультразвука

в жизни животных и заслушать эти сообщения на данном уроке.

Результаты обобщения знаний учащихся о звуковых явлениях оформляются в виде таблиц, приведенных в итогах главы 2.

Обобщение знаний учащихся о звуковых явлениях можно провести на данном уроке либо уделить ему время на следующем уроке после того, как учащиеся самостоятельно изучат итоги главы. Тогда на данном уроке проводится кратковременная контрольная работа, рассчитанная на 20—25 мин. Возможен и другой вариант: на данном уроке знания обобщаются, а контрольная работа проводится на следующем уроке. Можно использовать проверочную работу 10 из Пособия или тренировочный тест 2 из рабочей тетради.

#### **I вариант**

1. Какова единица частоты колебаний?

- А. с.                                      В. м/с.  
Б. м.                                        Г. Гц.

2. Маятник совершает 20 полных колебаний за 10 с. Определите частоту его колебаний.

- А. 2 Гц.                                    В. 200 Гц.  
Б. 0,5 Гц.                                Г. 10 Гц.

3. Какой путь пройдет маятник за одно полное колебание, если амплитуда колебаний 6 см?

- А. 6 см.                                    В. 12 см.  
Б. 18 см.                                 Г. 24 см.

4. От каких физических величин зависит период колебаний груза, подвешенного на нити?

- А. От массы груза и длины нити.  
Б. От амплитуды колебаний и массы груза.  
В. От длины нити и ускорения свободного падения.  
Г. От ускорения свободного падения и массы груза.

**5. Каково условие возникновения волны?**

**А.** Необходимо иметь колеблющееся тело.

**Б.** Необходимо наличие среды, частицы которой взаимодействуют между собой.

**В.** Необходимо выполнение условий А и Б одновременно.

**6. Поперечной называют волну, в которой...**

**А.** частицы колеблются в направлении распространения волны.

**Б.** частицы колеблются в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны.

**В.** Подходят ответы А и Б.

**7. Волна с частотой колебаний 3 Гц распространяется в среде со скоростью 6 м/с. Определите длину волны.**

**А.** 18 м.

**В.** 0,5 м.

**Б.** 2 м.

**Г.** 6 м.

**8. Как изменится скорость звука в воде, если температура воды увеличится?**

**А.** Уменьшится.

**Б.** Увеличится.

**В.** Не изменится.

**9. От какой физической величины, характеризующей колебательное движение, зависит громкость звука?**

**А.** От частоты колебаний.

**Б.** От амплитуды колебаний.

**В.** От периода колебаний.

**10. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Через какое время будет слышно эхо, если преграда находится от человека на расстоянии 85 м?**

**А.** 4 с.

**В.** 0,25 с.

**Б.** 2 с.

**Г.** 0,5 с.

## II вариант

1. Какова единица периода колебаний?  
А. с.                                  В. м/с.  
Б. м.                                    Г. Гц.
2. Маятник совершает 20 полных колебаний за 10 с. Чему равен период его колебаний?  
А. 2 с.                                В. 0,5 с.  
Б. 200 с.                             Г. 10 с.
3. Какой путь пройдет маятник за одно полное колебание, если амплитуда колебаний 4 см?  
А. 4 см.                              В. 16 см.  
Б. 12 см.                            Г. 8 см.
4. От каких физических величин зависит период колебаний пружинного маятника?  
А. От массы груза и жесткости пружины.  
Б. От длины пружины и амплитуды колебаний.  
В. От массы груза и длины пружины.  
Г. От жесткости пружины и ее длины.
5. Каково условие распространения волны?  
А. Необходимо иметь колеблющееся тело.  
Б. Необходимо наличие среды, частицы которой взаимодействуют между собой.  
В. Необходимо выполнение условий А и Б одновременно.
6. Продольной называют волну, в которой...  
А. частицы колеблются в направлении распространения волны.  
Б. частицы колеблются в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны.  
В. Подходят ответы А и Б.
7. Волна с периодом колебаний 0,5 с распространяется в среде со скоростью 20 м/с. Чему равна длина волны?  
А. 10 м.                              В. 0,025 м.  
Б. 40 м.                              Г. 4 м.

**8.** Как изменится скорость звука в воде, если температура воды уменьшится?

- А.** Уменьшится.
- Б.** Не изменится.
- В.** Увеличится.

**9.** От какой физической величины, характеризующей колебательное движение, зависит высота звука?

- А.** От частоты колебаний.
- Б.** От амплитуды колебаний.
- В.** От частоты и амплитуды колебаний.

**10.** Скорость звука в воздухе 340 м/с. Через какое время человек услышит эхо, если преграда находится от него на расстоянии 170 м?

- А.** 0,5 с.
- Б.** 1 с.
- В.** 2 с.
- Г.** 0,25 с.

*Ответы.* I в. 1. Г. 2. А. 3. Г. 4. В. 5. В. 6. Б. 7. Б. 8. Б.  
9. Б. 10. Г.

II в. 1. А. 2. В. 3. В. 4. А. 5. В. 6. А. 7. А. 8. А.  
9. А. 10. Б.

## **Световые явления (16 ч)**

---

Основная цель изучения темы — знакомство учащихся со световыми явлениями, формирование у них системы знаний по геометрической оптике — основных понятий (световой пучок, световой луч, углы падения, отражения, преломления), основных законов (прямолинейного распространения света, отражения, преломления, независимости световых пучков), применений (зеркала, линзы, оптические приборы). Материал изучается на основе эксперимента как демонстрационного, так и выполненного учащимися самостоятельно, новые знания учащиеся получают исходя из анализа экспериментальных фактов путем индуктивных умозаключений.

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

#### ***На уровне запоминания***

##### **I уровень**

##### ***Называть:***

- физические величины и их условные обозначения: фокусное расстояние линзы ( $F$ ), оптическая сила линзы ( $D$ ), увеличение лупы;
- единицы этих величин: м, дптр;
- естественные и искусственные источники света;
- основные точки и линии линзы;
- оптические приборы: зеркало, линза, фотоаппарат, проекционный аппарат, лупа, очки;
- недостатки зрения: близорукость и дальновзоркость;

- состав белого света;
- дополнительные и основные цвета.

*Распознавать:*

- естественные и искусственные источники света;
- лучи падающий, отраженный, преломленный;
- углы падения, отражения, преломления;
- зеркальное и диффузное отражение;
- сложение цветов и смешение красок.

*Воспроизводить:*

- определения понятий: источник света, световой пучок, световой луч, точечный источник света, мнимое изображение, предельный угол полного внутреннего отражения, линза, аккомодация глаза, угол зрения, расстояние наилучшего видения, увеличение лупы;
- формулу оптической силы линзы;
- законы: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света;
- принцип обратимости световых лучей.

*Описывать:*

- наблюдаемые световые явления;
- особенности изображения предмета в плоском зеркале и в линзе;
- строение глаза и его оптическую систему.

## **II уровень**

*Называть:*

- основные точки и линии вогнутого зеркала: полюс, оптический центр, главный фокус, радиус, главная оптическая ось;
- условия применимости закона прямолинейного распространения света.

*Воспроизводить:*

- определения понятий: увеличение вогнутого зеркала, увеличение линзы;
- формулу линзы.

*Описывать:*

— особенности изображения в вогнутом зеркале.

### ***На уровне понимания***

#### **I уровень**

*Объяснять:*

— физические явления: образование тени и полутени, солнечные и лунные затмения;

— ход лучей в призме;

— ход лучей в фотоаппарате и проекционном аппарате и их устройство;

— оптическую систему глаза;

— зависимость размеров изображения от угла зрения;

— причины близорукости и дальнозоркости и роль очков в их коррекции;

— увеличение угла зрения с помощью лупы;

— происхождение радуги.

*Понимать:*

— разницу между естественными и искусственными источниками света;

— разницу между световым пучком и световым лучом;

— точечный источник света и световой луч — идеальные модели;

— причину разложения белого света в спектр.

#### **II уровень**

*Объяснять:*

— применения вогнутого зеркала;

— ход лучей в световоде.

*Понимать:*

— границы применимости закона прямолинейного распространения света;

— зависимость числа изображений в двух зеркалах от угла между ними;

— принцип устройства калейдоскопа.

***На уровне применения в типичных ситуациях***

**I уровень**

***Уметь:***

— применять знания законов прямолинейного распространения света, отражения и преломления при объяснении явлений;

— изображать на чертеже световые пучки с помощью световых лучей;

— строить: изображение предмета в плоском зеркале, ход лучей в призме, ход лучей в линзе, изображение предметов, даваемых линзой, ход лучей в приборах, вооружающих глаз (очки, лупа);

— вычислять оптическую силу линзы по известному фокусному расстоянию, и наоборот.

**II уровень**

***Уметь:***

— строить изображение предмета в вогнутом зеркале;

— определять неизвестные величины, входящие в формулу тонкой линзы.

***На уровне применения в нестандартных ситуациях***

**I уровень**

***Сравнивать:***

— оптические приборы и ход лучей в них.

***Устанавливать аналогию:***

— между строением глаза и устройством фотоаппарата.

***Использовать:***

— методы научного познания при изучении явлений (прямолинейного распространения, отражения и преломления света).

**II уровень**

***Устанавливать аналогию:***

— между вогнутым зеркалом и линзой и ходом лучей в них.

## Поурочное планирование

№ урока	Тема урока
1/50	Источники света
2/51	Прямолинейное распространение света. Лабораторная работа № 11 «Наблюдение прямолинейного распространения света»
3/52	Световой пучок и световой луч. Образование тени и полутени
4/53	Отражение света. Лабораторная работа № 12 «Изучение явления отражения света»
5/54	Изображение предмета в плоском зеркале
6/55	Повторение материала. Решение задач. Вогнутые зеркала и их применение*
7/56	Преломление света. Лабораторная работа № 13 «Изучение явления преломления света»
8/57	Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика*
9/58	Линзы, ход лучей в линзах
10/59	Лабораторная работа № 14 «Изучение изображения, даваемого линзой»
11/60	Фотоаппарат. Проекционный аппарат
12/61	Глаз как оптическая система
13/62	Очки, лупа
14/63	Разложение белого света в спектр. Сложение спектральных цветов
15/64	Контрольная работа по теме «Световые явления»
16/65	Цвета тел. Повторение и обобщение
1/66	Итоговая контрольная работа
2/67—5/70	Резервное время

## **Урок 1/50. Источники света**

**Основной материал.** Источники света: тепловые и люминесцирующие. Источники отраженного света. Естественные и искусственные источники света. Лампа накаливания.

**Демонстрации.** Свечение провода, по которому течет ток. Различные источники света: лампа накаливания, лампа дневного света, электрическая дуга, свеча. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задание 260; Л. № 1485, 1487, 1488.

**На дом.** § 47; задание 35 (1); Р. Т. задания 261, 262; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

На уроке полезно заслушать сообщения учащихся об истории искусственного освещения (задание 35 (2<sub>д</sub>)), подготовленные ими заранее.

## **Урок 2/51. Прямолинейное распространение света. Лабораторная работа № 11 «Наблюдение прямолинейного распространения света»**

**Основной материал.** Прямолинейное распространение света. Отклонение света от прямолинейного распространения при прохождении преград малых размеров\*. Закон прямолинейного распространения света. Применение явления прямолинейного распространения света на практике.

**Демонстрации.** Явление прямолинейного распространения света с помощью источника света, экранов с отверстиями и непрозрачного экрана. Объекты из Э. П.

**Лабораторная работа № 11 «Наблюдение прямолинейного распространения света».**

**На дом.** § 48; задание 36; Л. № 1498, 1500.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Лабораторная работа выполняется после демонстрации опыта по прямолинейному распространению

света. После анализа результатов лабораторной работы делается индуктивный вывод о прямолинейном распространении света в однородной среде. Затем обсуждаются границы применимости данного закона (важно уже на данном этапе начинать формирование у учащихся представлений о том, что физические законы имеют границы применимости) и его практическое применение.

**Урок 3/52. Световой пучок и световой луч.  
Образование тени и полутени**

**Основной материал.** Световой пучок. Световой луч. Световые пучки разной формы и их изображение с помощью лучей. Свойство независимости световых пучков. Точечный источник света. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения.

**Демонстрации.** Световые пучки разной формы. Изменение формы светового пучка с помощью диафрагмы. Независимость световых пучков. Образование тени и полутени. Модели солнечного и лунного затмений. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** задание 37 (1); Р. Т. задания 264, 265.

**На дом.** § 49, 50; задание 37 (2<sub>9</sub>); задание 38 (1, 4<sub>9</sub>; по желанию — 2\*, 3\*); Р. Т. задания 266, 269, 270; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Домашняя лабораторная работа по исследованию образования тени и полутени является обязательной (задание 38 (4<sub>9</sub>) или Р. Т. задание 270), необходимо обсудить с учащимися порядок ее выполнения.

**Урок 4/53. Отражение света. Лабораторная работа  
№ 12 «Изучение явления отражения света»**

**Основной материал.** Явления, происходящие при падении света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость

световых лучей. Зеркальное и диффузное отражение света.

**Демонстрации.** Явления, происходящие на границе раздела двух сред: отражение, преломление, поглощение света. Явление отражения света с помощью оптической шайбы. Модельный эксперимент по изучению закона отражения света с помощью программы «Открытая физика»<sup>1</sup>. Объекты из Э. П.

**Лабораторная работа № 12** «Изучение явления отражения света».

**На дом.** § 51; задание 39; Р. Т. задания 274—277.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

После проведения опыта с оптической шайбой и установления на основе анализа экспериментальных данных индуктивного вывода учащиеся выполняют лабораторную работу № 12. Закон отражения света в этом случае формулируется как обобщение экспериментальных данных, полученных учителем и учащимися.

Возможна другая последовательность изучения материала: продемонстрировав учащимся явления, происходящие при падении света на границу раздела двух сред, и введя определения явления отражения света, падающего, отраженного лучей, углов падения и отражения, предложить им выдвинуть гипотезу о соотношении углов падения и отражения. Основания для выдвижения гипотез имеются, поскольку учащиеся изучали отражение звуковых волн. Затем учащиеся выполняют фронтальную работу и проверяют гипотезы, после чего опыт демонстрируется учителем и делаются выводы. После того как сформулированы закон отражения света и принцип обратимости световых пучков, обсуждается вопрос о зеркальном и диффузном отражении света.

---

<sup>1</sup> См.: Открытая физика. Часть I. Версия 1.0: Полный мультимедиакурс физики для Windows 3.1×/95/NT / под ред. проф. С. М. Козела. — М.: Физикон, 1997.

### **Урок 5/54. Изображение предмета в плоском зеркале**

**Основной материал.** Получение изображения предмета в плоском зеркале. Характеристика изображения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Управление изображением предмета с помощью плоского зеркала. Перископ.

**Демонстрации.** Получение изображения свечи или карандаша с помощью плоского зеркала. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 52; задание 40 (3, 4; по желанию — 1, 2<sub>9</sub>); Р. Т. задания 280—283; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Возможна разная последовательность изучения материала: демонстрация — анализ результатов — выводы — подтверждение выводов построениями с использованием закона отражения света или построение — выводы — подтверждение выводов с помощью эксперимента. Следует уделить особое внимание понятию мнимого изображения.

При соответствующей подготовке класса и наличии времени следует рассмотреть вопрос о многократном отражении, предложив учащимся проделать фронтальный опыт с двумя зеркалами.

### **Урок 6/55. Повторение материала. Решение задач. Вогнутые зеркала и их применение\***

**Основной материал.** Сферические зеркала\*. Выпуклое и вогнутое зеркала\*. Основные линии и точки зеркала\*. Фокусное расстояние зеркала\*. Применение вогнутых зеркал\*. Телескопы\*.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 267, 268, 278, 279, 289\*, 290\*, 292\* или Л. № 1538, 1539, 1540, 1547, 1548, 1549.

**Демонстрации.** Изображение, даваемое вогнутым зеркалом с помощью оптической шайбы\*. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 53\*, § 47—52 — повторить; задание 41\*;  
Р. Т. задания 285—288, 293\*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Основная задача урока — повторить и обобщить имеющиеся у учащихся знания о световых явлениях.

При наличии времени на уроке полезно рассмотреть построение изображения в вогнутом зеркале и применение вогнутых зеркал. Этот материал не является обязательным, однако, поскольку вогнутые зеркала широко применяются, целесообразно дать учащимся хотя бы общие представления о характере изображения предметов в них. Возможно также проведение лабораторной работы «Получение и исследование изображения, даваемого вогнутым зеркалом»\*, описание которой приведено в рабочей тетради.

После повторения и решения задач целесообразно проведение проверочной работы, рассчитанной на 20—25 мин. Можно использовать проверочную работу 11 из Пособия.

### **I вариант**

**1.** Какие из перечисленных ниже источников света являются тепловыми источниками?

- А. Лампа дневного света.
- Б. Луна.
- В. Солнце.
- Г. Лампа накаливания.
- Д. Светлячок.

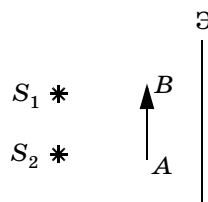
**2.** Что существует реально — световой луч или световой пучок?

- А. Световой луч.
- Б. Световой пучок.
- В. И световой луч, и световой пучок.
- Г. Ни световой луч, ни световой пучок.

3. Можно ли считать лампу накаливания точечным источником света, если расстояние от нее до предмета 10 м?

- А. Да.                      Б. Нет.

4. Изобразите на экране Э тень от свечи АВ (рис. 27).



5. Угол падения луча света на зеркало равен  $30^\circ$ . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

- А.  $30^\circ$ .                      Б.  $90^\circ$ .  
 В.  $60^\circ$ .                      Г.  $120^\circ$ .

Рис. 27

6. Предмет находится на расстоянии 10 см от плоского зеркала. Чему равно расстояние между предметом и его изображением?

- А. 20 см.      Б. 10 см.      В. 30 см.      Г. 5 см.

7. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, отодвинули от него на 3 см. Как изменилось расстояние между предметом и его изображением?

- А. Уменьшилось на 3 см.  
 Б. Уменьшилось на 6 см.  
 В. Увеличилось на 3 см.  
 Г. Увеличилось на 6 см.

8. Постройте изображение предмета АВ в плоском зеркале (рис. 28).

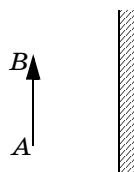


Рис. 28

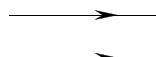


Рис. 29

9. На рисунке 29 изображены параллельные лучи света. Как нужно поставить плоское зеркало, чтобы

после отражения от него свет распространялся вертикально вверх? Сделайте чертеж.

10. Начертите перископ и покажите ход лучей в нем.

### II вариант

1. Какие из перечисленных ниже источников света являются люминесцирующими источниками?

- А. Луна.
- Б. Солнце.
- В. Светлячок.
- Г. Лампа дневного света.
- Д. Лампа накаливания.

2. Что используют на чертеже для изображения распространения света — световой луч или световой пучок?

- А. Световой пучок.
- Б. Световой луч.
- В. И световой луч, и световой пучок.
- Г. Ни световой луч, ни световой пучок.

3. Можно ли считать лампу накаливания точечным источником света, если расстояние от нее до предмета 5 см?

- А. Да.
- Б. Нет.

4. Изобразите на экране Э тень от мяча (рис. 30).

5. Угол падения луча света на зеркало равен  $40^\circ$ . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

- А.  $40^\circ$ .
- Б.  $80^\circ$ .
- В.  $50^\circ$ .
- Г.  $100^\circ$ .

6. Предмет находится на расстоянии 20 см от плоского зеркала. Чему равно расстояние между предметом и его изображением?

- А. 20 см.
- Б. 40 см.
- В. 30 см.
- Г. 10 см.

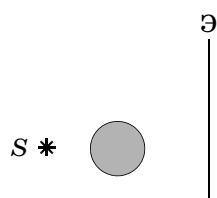


Рис. 30

7. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, передвинули ближе к нему на 5 см. Как изменилось расстояние между предметом и его изображением?

- А. Уменьшилось на 5 см.
- Б. Увеличилось на 5 см.
- В. Уменьшилось на 10 см.
- Г. Увеличилось на 10 см.

8. Постройте изображение предмета  $AB$  в плоском зеркале (рис. 31).

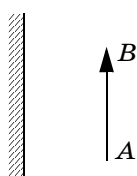


Рис. 31



Рис. 32

9. На рисунке 32 изображены параллельные световые лучи. Как нужно поставить плоское зеркало, чтобы после отражения от него свет распространялся горизонтально? Сделайте чертеж.

10. Начертите перископ и покажите ход лучей в нем.

*Ответы.* I в. 1. В, Г. 2. Б. 3. А. 5. Б. 6. А. 7. Г.

II в. 1. В, Г. 2. Б. 3. Б. 5. Б. 6. Б. 7. В.

### **Урок 7/56. Преломление света.**

#### **Лабораторная работа № 13 «Изучение явления преломления света»**

**Основной материал.** Явление преломления света. Соотношение между углами падения и преломления. Оптическая плотность среды. Переход света из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную. Закон преломления света\*.

**Демонстрации.** Преломление света с помощью сосуда с водой и линейки, с помощью оптической шайбы. Объекты из Э. П.

**Лабораторная работа № 13 «Изучение явления преломления света».**

**На дом.** § 54; задание 42; Р. Т. задания 294—298.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Изучение материала начинается с демонстрации опытов; на основе результатов анализа экспериментальных данных делают вывод о закономерностях явления преломления света. Поскольку учащиеся еще не изучали тригонометрические функции, сравниваются углы падения и преломления при переходе света из одной среды в другую. Следует еще раз продемонстрировать учащимся логику изучения физических явлений и роль эксперимента в этом процессе.

**Урок 8/57. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика\***

**Основной материал.** Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Ход лучей в призмах. Волоконная оптика\*.

**Демонстрации.** Полное внутреннее отражение с помощью оптической шайбы. Модельный эксперимент по преломлению света и полному внутреннему отражению света с использованием программы «Открытая физика». Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 300, 302.

**На дом.** § 55, 56\*; задание 43; Р. Т. задание 301, 303.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При наличии времени полезно рассказать о применении явления полного внутреннего отражения в волоконной оптике.

**Урок 9/58. Линзы, ход лучей в линзах**

**Основной материал.** Линза. Собирающие и рассеивающие линзы. Основные точки и линии линзы. Ход лучей в линзе. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы.

**Демонстрации.** Различные виды линз. Ход лучей в линзе с помощью оптической шайбы. Получение изображения с помощью линзы. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 307, 308.

**На дом.** § 57; задание 44; Р. Т. задания 304—306; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести проверочную работу, рассчитанную на 10 мин.

### I вариант

1. Начертите примерный ход преломленного луча в воздухе (рис. 33).

2. Свет падает на границу раздела двух сред: стекло и воздух (рис. 34). Назовите, какая из сред стекло, а какая — воздух.

3. Начертите ход лучей в призме (рис. 35).

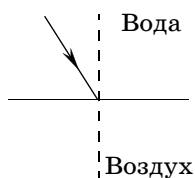


Рис. 33

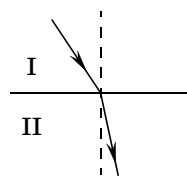


Рис. 34

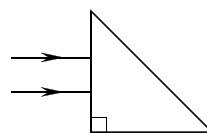


Рис. 35

### II вариант

1. Начертите примерный ход преломленного луча в масле (рис. 36).

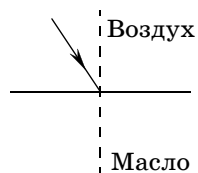


Рис. 36

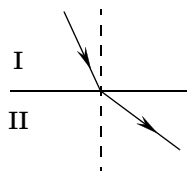


Рис. 37

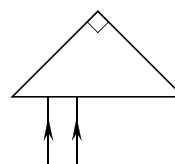


Рис. 38

2. Свет падает на границу раздела двух сред: кварц и воздух (рис. 37). Назовите, какая из сред кварц, а какая — воздух.

3. Начертите ход лучей в призме (рис. 38).

### **Урок 10/59. Лабораторная работа № 14 «Изучение изображения, даваемого линзой»**

**Основной материал.** Формула линзы\*. Увеличение линзы\*.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 313\*, 314\*.

**На дом.** Задание 45; § 58\*; задание 46\*; Р. Т. задания 310, 315\*.

### **Урок 11/60. Фотоаппарат. Проекционный аппарат**

**Основной материал.** Устройство фотоаппарата и ход лучей в нем. Создание резкого изображения, роль диафрагмы. Устройство проекционного аппарата и ход лучей в нем.

**Демонстрации.** Модели фотоаппарата и проекционного аппарата с помощью набора по оптике. Объекты из Э. П.

**Решение задач типа:** Р. Т. задания 309, 311, 312\* или Л. № 1591—1600.

**На дом.** § 59; задание 47; Р. Т. задания 318, 322\*—324\*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Начало урока следует посвятить выполнению упражнений на построение изображения в линзе. После этого учащиеся самостоятельно смогут охарактеризовать в общих чертах оптические системы фотоаппарата и проекционного аппарата и определить положения предмета и изображения относительно линзы.

### **Урок 12/61. Глаз как оптическая система**

**Основной материал.** Строение глаза человека. Оптическая система глаза. Аккомодация глаза. Угол зрения. Расстояние наилучшего зрения.

**Демонстрации.** Модель глаза. Объекты из Э. П.  
**На дом.** § 60; задание 48; Р. Т. задания 327—329, 331.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести проверочную работу, рассчитанную на 10 мин.

**I вариант**

Постройте изображение предмета в линзе, расположение которого показано на рисунке 39.

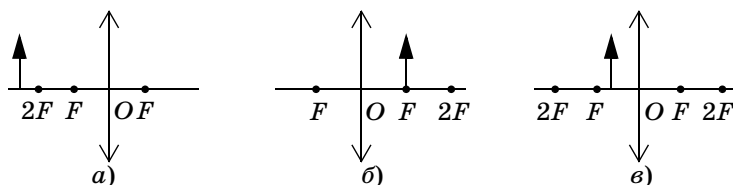


Рис. 39

**II вариант**

Постройте изображение предмета в линзе, расположение которого показано на рисунке 40.

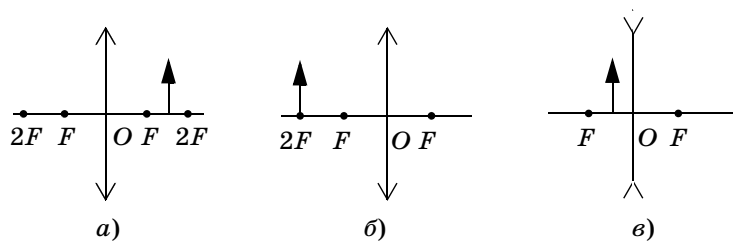


Рис. 40

При изучении строения глаза человека следует опираться на знания, полученные учащимися в курсе естествознания или биологии. Полезно провести аналогию между строением глаза и устройством фотоаппарата.

### **Урок 13/62. Очки, лупа**

**Основной материал.** Недостатки зрения: близорукость и дальнозоркость. Коррекция зрения с помощью очков. Оптические приборы, вооружающие глаз. Лупа. Увеличение лупы.

**Демонстрации.** Принцип коррекции близорукости и дальнозоркости с помощью оптической шайбы. Получение изображения с помощью лупы. Объекты из Э. П.

**Решить задачи типа:** Р. Т. задания 334, 335; Л. № 1614, 1619, 1638, 1639.

**На дом.** § 61; задание 49; Р. Т. задания 336—339.

### **Урок 14/63. Разложение белого света в спектр. Сложение спектральных цветов**

**Основной материал.** Спектр белого света. Спектральные цвета. Радуга. Сложение спектральных цветов. Дополнительные цвета. Основные цвета спектра.

**Демонстрации.** Разложение белого света в спектр (явление дисперсии) с помощью призмы прямого зрения. Сложение спектральных цветов с помощью системы зеркал. Объекты из Э. П.

**На дом.** § 62, 63; задания 50, 51; Р. Т. задания 341, 345.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Задание 50 (Р. Т. задание 341) может выполняться на уроке в виде лабораторной работы.

### **Урок 15/64. Контрольная работа по теме «Световые явления»**

**На дом.** Основное в главе 3.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Можно использовать контрольную работу 4 из Пособия, или тренировочный тест 3 из рабочей тетради, или проверочную работу 12 из Пособия, рас-

считанную на 25 мин. В оставшееся на уроке время в этом случае следует провести обобщение темы.

### I вариант

1. Предмет освещен источником света  $S$  (рис. 41). Что получают на экране — тень или тень и полутень? Отметьте на рисунке соответствующие области.

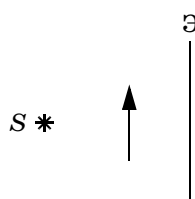


Рис. 41

2. Чему равен угол между отраженным лучом и горизонтальной поверхностью, если угол падения луча света равен  $40^\circ$ ?

- А.  $40^\circ$ .                      В.  $80^\circ$ .  
 Б.  $50^\circ$ .                      Г.  $100^\circ$ .

3. Постройте изображение предмета в плоском зеркале (рис. 42) и охарактеризуйте его.

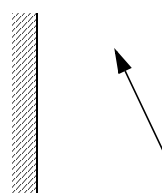


Рис. 42

4. Расстояние между предметом и зеркалом уменьшилось на 2 м. Как изменилось расстояние между предметом и его изображением?

- А. Не изменилось.  
 Б. Увеличилось на 2 м.  
 В. Уменьшилось на 2 м.  
 Г. Увеличилось на 4 м.  
 Д. Уменьшилось на 4 м.

5. Как следует расположить плоское зеркало, чтобы повернуть лучи таким образом, как это представлено на рисунке 43?

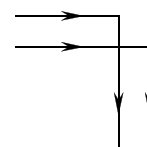


Рис. 43

6. На рисунке 44 показано изменение направления распространения света при переходе из одной среды в другую. Сравните оптическую плотность граничащих сред.

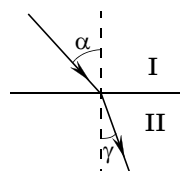


Рис. 44

- А. Оптическая плотность сред одинакова.
- Б. Оптическая плотность первой среды больше.
- В. Оптическая плотность второй среды больше.

7. Начертите примерный ход преломленного луча (рис. 45).

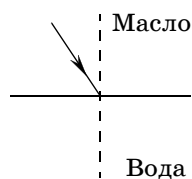


Рис. 45

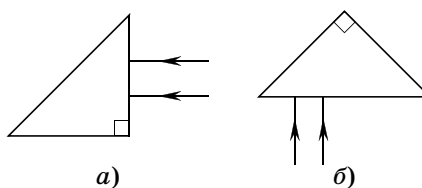


Рис. 46

8. Начертите ход лучей в призме (рис. 46).

9. Постройте изображение предмета в линзе (рис. 47) и охарактеризуйте его.

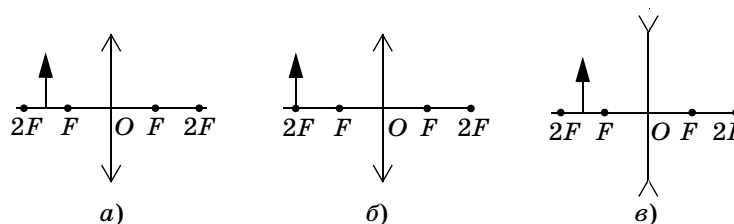


Рис. 47

10. Постройте ход лучей в проекционном аппарате.

11. Чему равно увеличение фотоаппарата, если дерево высотой 4 м на снимке имеет высоту 4 см?

12. Чему равно фокусное расстояние линзы, оптическая сила которой равна 5 дптр?

13. Начертите изображение предмета для дальновзорного глаза. Какую линзу имеют очки, корректирующие дальновзорность?

### Дополнительные задания\*

14. Постройте изображение предмета в вогнутом зеркале (рис. 48) и охарактеризуйте его.

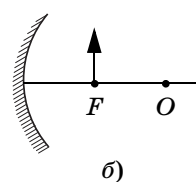
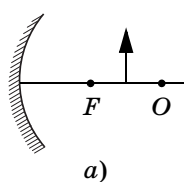


Рис. 48

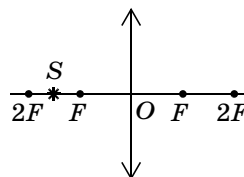


Рис. 49

15. Постройте изображение светящейся точки  $S$ , лежащей на главной оптической оси линзы (рис. 49).

16. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета, если расстояние от предмета до линзы 8 см? Фокусное расстояние линзы 6 см.

### II вариант

1. Предмет освещен источниками света  $S_1$  и  $S_2$  (рис. 50). Что получают на экране: тень или полутень? Отметьте на рисунке соответствующие области.

2. Чему равен угол между падающим и отраженным лучами, если угол между падающим лучом и горизонтальной поверхностью  $30^\circ$ ?

А.  $30^\circ$ .    Б.  $60^\circ$ .    В.  $120^\circ$ .    Г.  $90^\circ$ .

3. Постройте изображение предмета в плоском зеркале (рис. 51) и охарактеризуйте его.

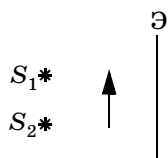


Рис. 50

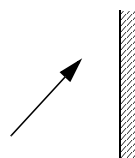


Рис. 51

4. Расстояние между зеркалом и человеком увеличилось на 1 м. Как изменилось расстояние между человеком и его изображением?

- А. Не изменилось.
- Б. Увеличилось на 2 м.
- В. Уменьшилось на 2 м.
- Г. Увеличилось на 1 м.
- Д. Уменьшилось на 1 м.

5. Как следует расположить плоское зеркало, чтобы повернуть лучи так, как это показано на рисунке 52?

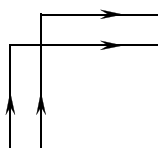


Рис. 52

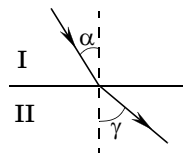


Рис. 53

6. На рисунке 53 показано изменение направления распространения света при переходе из одной среды в другую. Какая из граничащих сред имеет бóльшую оптическую плотность?

- А. Оптическая плотность сред одинакова.
- Б. Оптическая плотность первой среды больше.
- В. Оптическая плотность второй среды больше.

7. Начертите примерный ход преломленного луча (рис. 54).

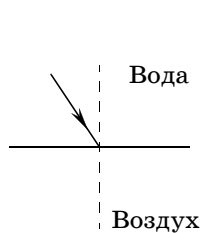
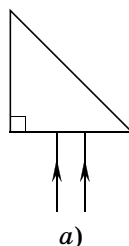
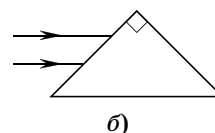


Рис. 54



а)



б)

Рис. 55

8. Начертите ход лучей в призме (рис. 55).

9. Постройте изображение предмета в линзе (рис. 56) и охарактеризуйте его.

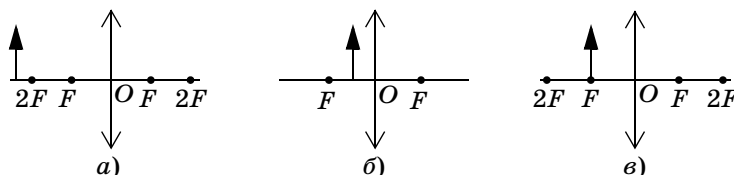


Рис. 56

10. Постройте ход лучей в фотоаппарате.

11. Чему равно увеличение объектива проекционного аппарата, если высота предмета на слайде 3 см, а высота его изображения 120 см?

12. Чему равна оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой равно 0,4 м?

13. Начертите изображение предмета для близорукого глаза. Какую линзу имеют очки, корректирующие близорукость?

**Дополнительные задания\***

14. Постройте изображение предмета в вогнутом зеркале (рис. 57) и охарактеризуйте его.

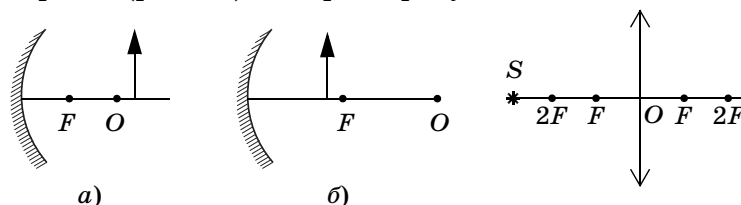


Рис. 57

Рис. 58

15. Постройте изображение светящейся точки S, лежащей на главной оптической оси линзы (рис. 58).

16. На каком расстоянии от линзы находится предмет, если расстояние от линзы до изображения 6 см, а фокусное расстояние линзы 4 см?

*Ответы.* I в. 2. Б. 4. Д. 6. В. 11.  $\Gamma = 0,01$ . 12.  $F = 20$  см.  
16\*.  $f = 24$  см.  
II в. 2. В. 4. Б. 6. Б. 11.  $\Gamma = 40$ . 12.  $D = 2,5$  дптр.  
16\*.  $d = 12$  см.

### **Урок 16/65. Цвета тел.** **Повторение и обобщение**

**Основной материал.** Поглощение света средой. Рассеяние света. Смещение красок. Насыщенность цвета.

**Демонстрации.** Объекты из Э. П.

**На дом.** § 64; задание 52; работа с Э. П.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При объяснении материала целесообразно выполнение фронтального эксперимента с разноцветными стеклянными пластинками, а также эксперимента по смешению красок (задание 52 (5<sub>9</sub>—7<sub>9</sub>) или задания 346—348 из рабочей тетради).

При обобщении темы полезно заполнить с учащимися таблицы и составить схемы, представленные в итогах главы 3.

### **Урок 1/66. Итоговая контрольная работа**

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Итоговая контрольная работа рассчитана на весь урок.

#### **I вариант**

1. Автомобиль проехал путь 120 км. Первую половину пути он ехал со скоростью 40 км/ч, вторую половину пути — со скоростью 60 км/ч. Определите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

2. Тело начало двигаться со скоростью 5 м/с. Через 15 с его скорость стала равной 20 м/с. С каким ускорением двигалось тело?

3. Графики каких движений изображены на рисунке 59? Чем различаются эти движения? Чему равно ускорение движения первого тела? Запишите уравнение зависимости скорости от времени для второго тела\*.

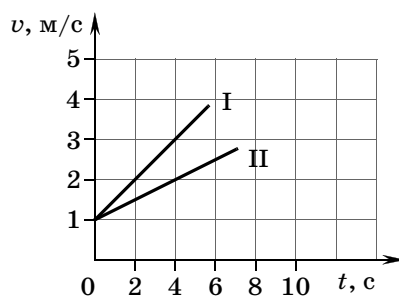


Рис. 59

4. На тело в горизонтальном направлении действуют сила тяги, равная 75 Н, и сила трения. С каким ускорением движется тело, если его масса равна 15 кг, а коэффициент трения скольжения 0,2? Чему равна работа равнодействующей силы на пути 20 м?

5. Постройте изображение предмета в линзе (рис. 60) и охарактеризуйте его.

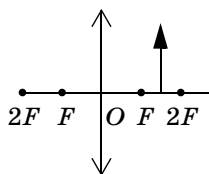


Рис. 60

### II вариант

1. Автомобиль первые 2 ч двигался со средней скоростью 30 км/ч, следующий час он стоял на месте, а затем 3 ч двигался со средней скоростью 60 км/ч.

Чему равна средняя скорость автомобиля на всем пути?

2. Тело в начальный момент времени имело скорость  $10 \text{ м/с}$ . Чему будет равна его скорость через  $3 \text{ с}$ , если оно двигалось с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ ?

3. На тело действуют сила тяжести и сила упругости (рис. 61). С каким ускорением будет двигаться тело, если его масса  $4 \text{ кг}$ , жесткость пружины  $1000 \text{ Н/м}$ , удлинение пружины  $0,02 \text{ м}$ ? Чему равна работа равнодействующей силы на пути  $2 \text{ м}$ ?

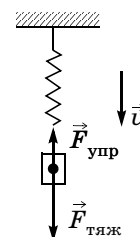


Рис. 61

4. Графики каких движений приведены на рисунке 62? Чем различаются эти движения? Чему равно ускорение движения первого тела? Запишите уравнение зависимости скорости движения от времени для второго тела\*.

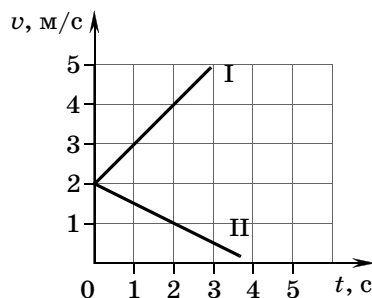


Рис. 62

5. Постройте изображение предмета в линзе (рис. 63) и охарактеризуйте его.

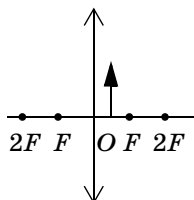


Рис. 63

*Ответы. I в. 1.  $v_{\text{cp}} = 48$  км/ч. 2.  $a = 1$  м/с<sup>2</sup>. 3.  $a_I = 0,5$  м/с<sup>2</sup>;  $v_{II}^* = 1 + 0,25t$  (м/с). 4.  $a = 3$  м/с<sup>2</sup>,  $A = 900$  Дж.*

*II в. 1.  $v_{\text{cp}} = 40$  км/ч. 2.  $v = 16$  м/с. 3.  $a = 5$  м/с<sup>2</sup>,  $A = 40$  Дж. 4.  $a_I = 1$  м/с<sup>2</sup>;  $v_{II}^* = 2 - 0,5t$  (м/с).*

### **Уроки 2/67—5/70. Резервное время**

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Проведение этих четырех уроков учитель планирует по своему усмотрению.

## Приложения

---

### Ответы на тренировочные тесты, помещенные в рабочей тетради

#### Тренировочный тест 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 1	2	1	1	2	3	2	4	1	3	4
Вариант 2	1	2	1	2	3	3	4	1	2	2

#### Тренировочный тест 2

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	1
Вариант 2	4	3	4	1	1	1	1	4	2	1

#### Тренировочный тест 3

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 1	2	3	3	3	4	4	3	1	4	2
Вариант 2	1	4	3	3	1	3	4	1	1	4

### Рекомендации к работе с пособием «Физика. 7 класс. Проверочные и контрольные работы»

Диагностические материалы, представленные в пособии «Физика. 7 класс. Проверочные и контрольные работы», разработаны с учетом уровней дости-

жений учащихся и позволяют не только оценить знания и умения учащихся по пятибалльной шкале, но и получить картину достижений каждого учащегося. Для этого необходимо использовать таблицу, заполняемую по мере выполнения работ. По данной таблице учитель может проследить результаты ученика и вовремя внести коррективы в учебный процесс.

В пособии представлены:

— проверочные работы, рассчитанные на 20—25 мин, для текущего контроля знаний и умений учащихся;

— тематические контрольные работы, рассчитанные на 45 мин, которые подводят итог изучения раздела, темы.

Каждая проверочная работа представлена в четырех вариантах, состоит из двух частей и включает задания двух уровней.

Часть 1 содержит задания закрытого типа базового уровня, соответствующие уровню обязательных требований к подготовке учащихся. На каждый вопрос приведено четыре ответа, только один из них верный. Задания этой части проверяют знания учащихся на уровне воспроизведения и понимания.

Задания части 2 проверяют знания учащихся на уровне применения в типичной ситуации и в измененной или новой ситуации и включают более сложные задания открытого типа, требующие представления развернутого решения или ответа на качественный вопрос с соответствующим обоснованием. Проверяется умение объяснять физические явления, строить рассуждение. Кроме качественных вопросов, во второй части предлагаются задачи, решение которых учащиеся должны привести полностью. Проверяется умение оформлять решение задач, переводить значения величин из одних единиц в другие, выполнять рисунок (если он необходим для решения), использовать известные законы,

зависимости физических величин, строить графики, проводить необходимые расчеты.

Контрольная работа для итоговой проверки содержит задания открытого типа. Работа включает две части: обязательную для всех часть первого уровня и вторую часть, представляющую собой задания второго уровня. Задания первого уровня проверяют понимание пройденного материала и применение знаний в типичных ситуациях, а задания второго уровня — в измененной или новой ситуации. Итоговая контрольная работа позволяет оценить подготовку учащихся по физике за год.

**Нормы оценивания результатов выполнения контрольных работ (являются примерными)**

**Оценка «5»** может быть поставлена, если:

- работа выполнена полностью;
- работа выполнена полностью, но в первой тестовой части один неверный ответ.

**Оценка «4»** может быть поставлена, если:

- выполнена тестовая часть и одно задание второй части;
- выполнена вся работа, но в тестовой части 2 ошибки в кратковременных работах и 2—3 ошибки в итоговых работах;
- выполнена вся работа, но в решении задач допущены 1—2 физические ошибки.

**Оценка «3»** может быть поставлена, если:

- выполнена тестовая часть;
- частично выполнены задания тестовой части и задачи второй части, но в решении допущены ошибки.

Обратите внимание, если ученик успешно справляется с заданиями второй части, но делает много ошибок в первой, это говорит о его неумении работать с тестами данного типа. В этом случае еще раз следует объяснить принципы решения тестов с выбором ответа.

## ОТВЕТЫ

### Проверочные работы

№ работы	№ задания		1	2	3	4	5	6	7	8
	Вариант									
1	1		А	Г	Д	Б	Г	Б		
	2		Б	А	Б	В	Г	Д		
	3		Г	В	А	В	В	А		
	4		А	Г	Б	В	Б	В		
2	1		А	Б	В					
	2		А	Б	В					
	3		А	В	Г					
	4		А	А	В					
3	1		Б	В	Б	А	В	А	3,6 км	
	2		Г	В	В	Б	В	А	120 с	

Продолжение табл.

№ работы	№ задания		1	2	3	4	5	6	7	8
	Вариант									
4	3		В	Б	Б	Г	Г	В	1,8 км	
	4		Б	В	А	Г	Г	Б	12 км	
	1		В	А	В	Г	Б	А	1 м/с <sup>2</sup> ; 50 с	
	2		Г	В	Г	А	В	А	1 м/с <sup>2</sup> ; 20 с	
5	3		В	Б	Г	Г	Б	А	0,5 м/с <sup>2</sup> ; 40 с	
	4		А	В	Г	Б	В	Б	0,5 м/с <sup>2</sup> ; 40 с	
	1		Б	В	А	А	Г	В		135 г
	2		Г	В	Б	Б	Б	В		452 г
6	3		В	В	Б	А	Г	Б		425 г
	4		В	А	В	В	Б	В		356 г
	1		Б	В	В	Б	А	Г		150 Н/м; 50 Н/м
	2		А	В	Б	Б	Г	Г		300 Н/м; 100 Н/м

	3	Б	Г	В	А	А	А	Г	150 Н/м; 900 Н/м
	4	В	В	В	Г	В	В	Г	100 Н/м; 300 Н/м
7	1	В	Б	В	Г	А	А	В	80 мин
	2	Г	В	Б	Б	А	А	Б	39 кДж
	3	В	А	В	Б	В	В	В	6,25 м
	4	Б	В	Б	А	Г	Г	Г	3400 с
8	1	В	А	Г	Б	Б	А	А	≈ 67%
	2	Б	Г	В	А	Г	А	А	≈ 56%
	3	Г	В	Г	В	Б	Б	Б	≈ 58%
	4	Б	Г	В	Б	В	В	В	1 м
9	1	В	А	Б	В	В	Г	Г	
	2	А	В	Г	А	В	Б	Б	
	3	В	Б	Б	Г	А	В	В	
	4	А	В	Г	В	Б	Б	Б	

Окончание табл.

№ работы	№ задания		1	2	3	4	5	6	7	8
	Вариант									
10	1		Г	Б	Г	В	Б	Б		0,5 с
	2		А	А	Г	А	Б	А		1 с
	3		Б	А	В	Г	Б	Г		850 м
	4		Б	Б	А	В	А	Б		7 км
11	1		А	Б	А	Б	В	Г		
	2		Г	Б	А	Б	Г	А		
	3		Б	В	А	В	Б	Б		
	4		А	Б	Б	В	В	А		
12	1		А	А	В	Б	Г	Б		
	2		Б	В	Б	А	В	А		
	3		Б	А	В	Б	А	Б		
	4		А	В	Б	А	Г	А		

**Контрольные работы**

№ работы	№ задания-Вариант	Контрольные работы										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1		9 км	0; 1,5 м/с <sup>2</sup> ; 12 м	17 км/ч	2 м/с <sup>2</sup> ; 9 м/с						
	2		120 м	6 м/с; 2 м/с <sup>2</sup> ; 9 м	10 м/с	2 м/с <sup>2</sup> ; 4 с						
	3		8 м/с	0; 2 м/с <sup>2</sup> ; 36 м	24 м/с	1 м/с <sup>2</sup> ; 4,5 м/с						
	4		3 мин	12 м/с; 3 м/с <sup>2</sup> ; 24 м	60 км/ч	1 м/с <sup>2</sup> ; 4 с						
2	1	4,4 Н; 4,4 Н	2 см		50 Н; 50 Н							
	2	30 Н; 30 Н	400 Н/м; 5 см		96 Н							
	3	2,7 Н; 2,7 Н	2,5 см		0,75 кг							

Окончание табл.

№ работы	№ задания / Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		4	24 Н; 24 Н	7 мм		0,3					
3	1	2 кВт	1,8 кг		10 кВт						
	2	30 кВт	7 кДж		125 Вт						
	3	5 кДж	1,25 м		0,4						
	4	1,5 кВт	50%		10 кВт						
4	1		4 м				25 см				
	2		8,1 м				-2 дптр				
	3		1,8 м				50 см				
	4		4,5 м				2,5 дптр				
Итого- вая ра- бота	1	Г	Г	В	Г	А	В	Б	А	648 кДж; 5,4 кВт	
	2	В	В	В	А	В	А	Г	А	4000 с	
	3	В	Г	А	В	В	В	А	Б	10 м; 1 кВт	
	4	Г	Г	В	В	А	А	Г	В	36 МДж; 1 кВт	

## Содержание

Предисловие . . . . .	3
Концепция курса физики основной школы . . . . .	5
<b>Введение . . . . .</b>	<b>13</b>
Требования к уровню подготовки учащихся . . . . .	14
Поурочное планирование . . . . .	16
<b>Механические явления . . . . .</b>	<b>24</b>
Требования к уровню подготовки учащихся . . . . .	24
Поурочное планирование . . . . .	27
<b>Звуковые явления . . . . .</b>	<b>60</b>
Требования к уровню подготовки учащихся . . . . .	60
Поурочное планирование . . . . .	62
<b>Световые явления . . . . .</b>	<b>73</b>
Требования к уровню подготовки учащихся . . . . .	73
Поурочное планирование . . . . .	77
<b>Приложения . . . . .</b>	<b>100</b>
Ответы на тренировочные тесты, помещенные в рабочей тетради . . . . .	100
Рекомендации к работе с пособием «Физика. 7 класс. Проверочные и контрольные работы» . . . . .	100
Ответы . . . . .	103



**Для заметок**

---

**Для заметок**

---