

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **предмета «Физика»**

для классов: 9

Рабочая программа по предмету «Физика» для 9 класса составлен в соответствии с Государственным стандартом ООО и на основе примерной программы курса физики к УМК А.В.Перышкина, Е.М.Гутника. М Просвещение.

Рабочая программа по учебному предмету «Физика» обновлена в соответствии с Федеральной рабочей программой по учебному предмету «Физика» в части предметных результатов

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена на основе

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.06.2012 № 1578 (ред. от 31.12.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования», приказа Минобрнауки РФ от 17.05.2012 №413 «Об утверждении ФГОС СОО» (с изменениями и дополнениями) и ОП ООО;
  - учебной программы по физике для основной школы, 7-9 классы
- Авторы: А. В. Перышкин, Н. В. Филонович, Е. М. Гутник, Москва, «Дрофа», 2018;**
- УМК по физике для 7 – 9 классов для реализации данной авторской программы.

Рабочая программа составлена с учетом рабочей программы воспитания как части соответствующей основной образовательной программы.

Рабочая программа раскрывает содержание предметных тем образовательного стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения физики. Рабочая программа дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, определяет набор опытов, демонстрируемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Учебник «Физика. 9 класс», авторы А. В. Перышкин, Е. М. Гутник, для общеобразовательных учреждений, входящий в состав УМК по физике для 7-9 классов, рекомендован Министерством образования Российской Федерации.

(Приказ Министерства просвещения РФ от 28.12.2018 года № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»)

ФПУ утвержден в соответствии с п.25 Порядка формирования федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и наук РФ от 18.07.2016 № 870, с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки РФ от 29.05.2017 №471, на основании протокола заседания Научно-методического совета по учебникам от 10.2.2018 г. № ОВ-10/04 пр.

### **Цель и задачи изучения данного учебного курса:**

Изучение физики в основной школе направлено на достижение следующих целей:

- **усвоение знаний** о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к

морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

- **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

### **Задачи изучения**

Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются

### **формирование:**

**метапредметных компетенций**, в том числе

#### **Познавательная деятельность:**

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

#### **Информационно-коммуникативная деятельность:**

- владение монологической и диалогической речью. Способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

#### **Рефлексивная деятельность:**

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

### **предметных когнитивных и специальных знаний.**

#### **В результате изучения физики ученик должен знать/понимать**

- **смысл понятий:** физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие, электрическое поле, магнитное поле, волна, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;
- **смысл физических величин:** путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия;
- **смысл физических законов:** Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии.

#### **уметь**

- **описывать и объяснять физические явления:** равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, механические колебания и волны;
- **использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин:** расстояния, промежутка времени, массы, силы;
- **представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости:** пути от времени, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормального давления, периода колебаний маятника от длины нити, периода колебаний груза на пружине от массы груза и от жесткости пружины;
- **выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;**
- **приводить примеры практического использования физических знаний о механических, электромагнитных и квантовых явлениях;**

- **решать задачи на применение изученных физических законов;**
- **осуществлять самостоятельный поиск информации** естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:

- обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, электронной техники;
- оценки безопасности радиационного фона.

### **Место учебного предмета в учебном плане:**

Учебный предмет «Физика» в основной общеобразовательной школе относится к числу обязательных и входит в Федеральный компонент учебного плана. Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 102 часа для обязательного изучения физики в 9 классе, из расчета 3 учебных часа в неделю. Количество часов по рабочей программе - 102, согласно школьному учебному плану - 3 часа в неделю. Количество контрольных и лабораторных работ оставлено без изменения в соответствии с примерной и авторской программой.

### **Роль физики в учебном плане определяется следующими основными положениями.**

Во-первых, физическая наука является фундаментом естествознания, современной техники и современных производственных технологий, поэтому, изучая на уроках физики закономерности, законы и принципы:

- учащиеся получают адекватные представления о реальном физическом мире;
- приходят к пониманию и более глубокому усвоению знаний о природных и технологических процессах, изучаемых на уроках биологии, физической географии, химии, технологии;
- начинают разбираться в устройстве и принципе действия многочисленных технических устройств, в том числе, широко используемых в быту, и учатся безопасному и бережному использованию техники, соблюдению правил техники безопасности и охраны труда.

Во-вторых, основу изучения физики в школе составляет метод научного познания мира, поэтому учащиеся:

- осваивают на практике эмпирические и теоретические методы научного познания, что способствует повышению качества методологических знаний;
- осознают значение математических знаний и учатся применять их при решении широкого круга проблем, в том числе, разнообразных физических задач;
- применяют метод научного познания при выполнении самостоятельных учебных и внеучебных исследований и проектных работ.

В-третьих, при изучении физики учащиеся систематически работают с информацией в виде базы фактических данных, относящихся к изучаемой группе явлений и объектов. Эта информация, представленная во всех существующих в настоящее время знаковых системах, классифицируется, обобщается и систематизируется, то есть преобразуется учащимися в знание. Так они осваивают методы самостоятельного получения знания.

В-четвертых, в процессе изучения физики учащиеся осваивают все основные мыслительные операции, лежащие в основе познавательной деятельности.

В-пятых, исторические аспекты физики позволяют учащимся осознать многогранность влияния физической науки и ее идей на развитие цивилизации.

Таким образом, преподавание физики в основной школе позволяет не только реализовать требования к уровню подготовки учащихся в предметной области, но и в личностной и метапредметной областях, как это предусмотрено

### **Используемый УМК, включая электронные ресурсы, а также дополнительно используемые информационные ресурсы:**

1. А. В. Перышкин, Е. М. Гутник «Физика-9», Москва, «Дрофа», 2018;

2. А.В.Перышкин "Сборник задач по физике 7-9 классы", Москва, «Астрель», 2018;
3. А.Е.Марон, Е.А.Марон «Дидактические материалы к учебнику А.В.Перышкина, Е.М.Гутник «Физика-9», Москва, «Дрофа», 2018;
4. А.Е.Марон, Е.А.Марон «Самостоятельные и контрольные работы к учебнику А.В.Перышкина, Е.М.Гутник «Физика-9», Москва, «Дрофа», 2018;
5. Н.И.Слепнева «Тесты к учебнику А.В.Перышкина, Е.М.Гутник «Физика-9», Москва, «Дрофа», 2018;

Печатные пособия:

Таблицы общего назначения

1. Международная система единиц (СИ).
2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.
3. Физические постоянные.
4. Шкала электромагнитных волн.
5. Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики.
6. Порядок решения количественных задач.

Тематические таблицы

1. Траектория движения.
2. Относительность движения.
3. Второй закон Ньютона.
4. Реактивное движение.
5. Космический корабль «Восток».
6. Работа силы.
7. Механические волны.
8. Трансформатор.
9. Передача и распределение электроэнергии.
10. Схема опыта Резерфорда.
11. Цепная ядерная реакция.
12. Ядерный реактор.
13. Звезды.
14. Солнечная система.
15. Затмения.
16. Земля — планета Солнечной системы. Строение Солнца.
17. Луна.
18. Планеты земной группы.
19. Планеты-гиганты.
20. Малые тела Солнечной системы.
21. Комплект портретов для кабинета физики (папка с двадцатью портретами)

Оборудование кабинета физики, необходимое для реализации рабочей программы: демонстрационное, лабораторное.

**Цифровые образовательные ресурсы**

- <http://school-collection.edu.ru> (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)
- <http://fiz.1september.ru/> (Электронная версия газеты «Физика»)
- <http://archive.1september.ru/fiz/> (Газета “1 сентября”: материалы по физике. Подборка публикаций по преподаванию физики в школе. Архив с 1997 г.)
- <http://physics.nad.ru/> (Физика в анимациях)
- <http://class-fizika.narod.ru/> (Классная физика)
- <http://www.physbook.ru/> (Электронный учебник по физике)
- <http://www.fizika.ru/index.htm> (Сайт Физика.ру)
- <http://astronom-ntl.narod.ru> (Сборник материалов по физике и астрономии)

- <http://www.uroki.net> (Все для учителя)
- <http://www.n-t.org/> (Наука и техника: электронная библиотека)
- <http://www.gomulina.orc.ru> (Физика и астрономия: виртуальный методический кабинет)
- <http://www.phizik.cjb.net/> (Школьный курс физики)

### Мультимедиа ресурсы (CD- диски)

- "Физика в школе. Электронные уроки и тесты" "Просвещение МЕДИА" на 14 дисках;
  - «Физика 7 – 11 классы (Электронная библиотека наглядных пособий Кирилла и Мефодия)»;
  - "Физика. Основная школа 7-9 классы: мультимедийное учебное пособие нового образца", "Просвещение МЕДИА";
  - «Физика 7 класс, (Электронное приложение к учебнику А.В.Перышкина)»;
  - "Физика 7-11 классы", Физикон;
  - "Виртуальные лабораторные работы по физике", ООО "Новый диск";
- "Физика 9 класс. В помощь учителю и ученикам ", *videouroki*, 2018, ООО

### Планируемые результаты освоения учебного предмета:

К концу обучения в 9 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки, центр тяжести, абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие, механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальнозоркость, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;

различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно--следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины; распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;

проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы), обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, периода колебаний математического маятника от длины нити, зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения, собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;

характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно--практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;

использовать при выполнении учебных заданий научно--популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять



результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

### **Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости**

Аттестация школьников, проводимая в системе, позволяет, наряду с формирующим контролем предметных знаний, проводить мониторинг универсальных и предметных учебных действий.

Рабочая программа предусматривает следующие формы аттестации школьников:

#### **1. Промежуточная (формирующая) аттестация:**

- самостоятельные работы (до 10 минут);
- лабораторно-практические работы (от 20 до 40 минут);
- фронтальные опыты (до 10 минут);
- диагностическое тестирование (остаточные знания по теме, усвоение текущего учебного материала, сопутствующее повторение) – 5 ...15 минут.

#### **2. Итоговая (констатирующая) аттестация:**

- контрольные работы (45 минут);
- устные и комбинированные зачеты (до 45 минут).

Характерные особенности контрольно-измерительных материалов (КИМ) для констатирующей аттестации:

- КИМ составляются на основе кодификатора;
- Новая модель КИМ по физике ориентирована на оценку естественнонаучной грамотности, т.е. того обобщенного результата, на достижение которого рассчитан курс физики основной школы. Ориентация на естественнонаучную грамотность предполагает акцент на методологию науки (формируем и, соответственно, оцениваем, не только научные знания, но и понимание учащимися процесса получения научных знаний) и практико - ориентированность (приоритетной задачей обучения становится использование полученных знаний в ситуациях «жизненного» характера).
- КИМ составляются в соответствии с обобщенным планом;
- Количество заданий в обобщенном плане определяется продолжительностью контрольной работы и временем, отводимым на выполнение одного задания данного типа и уровня сложности по нормативам ОГЭ;
- Тематика заданий охватывает полное содержание изученного учебного материала и содержит элементы остаточных знаний;
- Структура КИМ копирует структуру контрольно-измерительных материалов ОГЭ.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА**

**По учебному плану в настоящее время на изучение программы курса физики 9 класса отводится 102 часа, 3 часа в неделю. Для планирования системного обобщения, целенаправленного повторения содержания учебного предмета и закрепления, имеющих у учащихся способов деятельности потребовалась коррекция рабочей программы.**

### **Перечень и название разделов и тем курса, необходимое количество часов:**

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов	Из них:	
			лабораторные	контрольные
1	Законы взаимодействия и движения тел	28	2	2
2	Законы сохранения	6		1

3	Механические колебания и волны	16	1	1
4	Электромагнитные явления	10	1	1
5	Электромагнитные волны	12	1	-
6	Строение атома и атомного ядра	16	2	1
7	Строение и эволюция Вселенной	6		<b>1</b>
8	Повторение	2		<b>1</b>
9	Резервное время (Повторение 7-8 класс)	6		-
<b>ИТОГО:</b>		<b>102</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

### Содержание курса физики 9 класса Законы взаимодействия и движения тел (28 часов)

#### Механическое движение:

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости:  $v = S/t$

Равномерное прямолинейное движение. Уравнение равномерного прямолинейного движения:  
 $x(t) = x_0 + v_x \cdot t$

Мгновенная скорость, ускорение, равноускоренное прямолинейное движение. Уравнение равноускоренного прямолинейного движения:

$$x(t) = x_0 + v_{0x} \cdot t + a_x \cdot t^2 / 2$$

Формулы для проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении:

$$v_x(t) = v_{0x} + a_x \cdot t, \quad a_x(t) = const$$

Свободное падение. Перемещение, пройденный путь и скорость при криволинейном движении. Графическое представление движения

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения:  $\nu = 1/T$ . Линейная скорость равномерного движения по окружности:  $v = 2\pi R/T$ . Угловая скорость:  $\omega = 2\pi/T$ . Центростремительное ускорение:  $a_{ц} = v^2/R$  Направление центростремительного ускорения.

Физические явления в природе: примеры скоростей в живой и неживой природе

Технические устройства: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения

История науки: опыты Г.Галилея по изучению свободного падения

**Особы динамики** Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Равнодействующая всех сил, действующих на тело. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора равнодействующей всех сил, действующих на тело. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Уравнение третьего закона Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Принцип относительности Галилея. Масса. Плотность вещества. Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения:  $F_{тр} = \mu \cdot N$ . Трение в природе и технике. Деформация тела. Упругие и неупругие деформации Сила упругости. Закон упругой деформации (закон Гука):  $F = k \cdot \Delta x$ . Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Формула закона всемирного тяготения. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности. Вес тела. Невесомость и перегрузки.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.
2. Измерение ускорения свободного падения.

Физические явления в природе: примеры скоростей в живой и неживой природе, сила трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, водяные ключи и устройство артезианских скважин, плавание рыб, рычаги в теле человека, приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, течение воды в реках и каналах.

Технические устройства: динамометр, подшипники, сообщающиеся сосуды, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, барометр, высотомер, поршневой насос, ареометр, подвижный и неподвижный блок, спортивные тренажеры, простые механизмы в быту (примеры), космические аппараты

История науки: законы механики Ньютона и закон всемирного тяготения, закон упругой деформации Р. Гука, закон Паскаля передачи давления в жидкостях и газах, исследования условия равновесия рычага и закона плавания тел, проведенные Архимедом, опыты Г. Галилея по изучению явления инерции и свободного падения, Г. Кавендиша по определению гравитационной постоянной, Ш. Кулона по изучению трения, Е. Торричелли, Б. Паскаля, О. фон Герике по изучению атмосферного давления; опыты Монгольфье по воздухоплаванию

### **Законы сохранения в механике (6 часов)**

Импульс. Импульс тела – векторная физическая величина. Импульс силы. Закон сохранения полного импульса для замкнутой системы тел:

$\vec{p} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = const$ . Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия.

Потенциальная энергия тела, поднятого над землей, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Физические явления в природе: реактивное движение живых организмов, энергия рек и ветра и её использование в технике; мощности живых «двигателей»

Технические устройства: ракеты

История науки: вклад К. Э. Циолковского и С. П. Королева в развитие реактивного движения космических ракет, работы И. В. Мещерского.

### **Механические колебания и волны. (16 часов)**

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний:  $\nu = 1/T$ . Математический и пружинный маятники. Период колебаний математического и пружинного маятников.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость ее распространения:  $\lambda = \nu \cdot T$ . Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе раздела двух сред. Инфразвук и ультразвук.

Физические явления в природе: восприятие звуков животными, ветровые волны, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо

Технические устройства: эхолот, использование ультразвука в быту и технике

История науки: опыты Г. Галилея и Х. Гюйгенса по изучению колебаний, опыты Ж. - Д. Колладона по измерению скорости звука в воде

### **ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

3. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.

### **Электромагнитные явления (10 часов)**

Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения. Интерференция света. Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. Спектрограф и спектроскоп. Типы оптических спектров. Спектральный анализ. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.

Физические явления в природе: магнитное поле Земли (дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле), полярное сияние

Технические устройства: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока, генератор постоянного тока

История науки: опыты В.Гильберта по намагничиванию железа, опыт Х.Эрстеда по наблюдению магнитного поля проводника с током, опыты М.Фарадея по изучению явления электромагнитной индукции

#### ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

4. Изучение явления электромагнитной индукции.

5. Наблюдение спектров.

#### Электромагнитные волны (12 часов)

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электрогенератор. Переменный ток. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитные волны и их свойства. Инфракрасные волны. Ультрафиолетовые волны. Рентгеновское излучение. Шкала электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Дисперсия света. Интерференция и дифракция света.

Физические явления в природе: цвета тел, оптические явления в атмосфере (цвет неба, рефракция, радуга, мираж), биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений

Технические устройства: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, проекционный аппарат, волоконная оптика

История науки: опыты Ньютона по исследованию дисперсии света; открытие инфракрасных волн (У.Гершель), ультрафиолетовых волн (В.Риттер), рентгеновского излучения (В.Рентген)

#### Строение атома и атомного ядра (16 часов)

Строение атомов. Планетарная модель атома. опыты Резерфорда. Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Период полураспада. Альфа-излучение. Бета-излучение. Гамма-излучение. Ядерные реакции. Источники энергии Солнца и звезд. Ядерная энергетика. *Экологические проблемы работы атомных электростанций.* Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.

Физические явления в природе: естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов

Технические устройства: спектроскоп, индивидуальный дозиметр, камера Вильсона.

История науки: открытия линий поглощения в спектре Солнца (Й.Фраунгофер); естественной радиоактивности (А. Беккерель); открытие новых радиоактивных элементов (П.Кюри и

М.Кюри); открытие сложного строения атома, открытие протона, исследования радиоактивного излучения (Э. Резерфорд)

### **Строение и эволюция Вселенной (6 часов)**

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

### **Повторение (5 часов.)**

#### **7 класс.**

#### **Простые механизмы. Основы статики. Механическая работа, мощность, энергия.**

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твердого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы:  $M = F \cdot l$ . Центр тяжести. Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Условие равновесия рычага:  $M_1 + M_2 + \dots = 0$ . Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов.

Механическая работа, мощность, энергия.».

#### **Давление твердых тел, жидкостей и газов. Плавание тел. Воздухоплавание**

Давление твердого тела:  $p = F/S$ . Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Гидростатическое давление внутри жидкости:  $p = \rho gh$ . Парадокс Паскаля. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость или газ:  $F_A = \rho g V$ . Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание.

#### **8 класс.**

#### **Тепловые явления**

Температура. Температурная шкала Цельсия. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость.  $Q = cm(t_2 - t_1)$ . Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления  $\lambda = Q/m$ . Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Удельная теплота парообразования  $L = Q/m$ .

Количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива. Удельная теплота сгорания топлива  $q = Q/m$ . Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса:  $Q_1 + Q_2 = 0$ . Принципы работы тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

#### **Электрические явления**

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие покоящихся электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока  $I = q/t$ . Напряжение  $U = A/q$ . Закон Ома для участка электрической цепи:  $I = U/R$ . Электрическое сопротивление  $R$ . Удельное электрическое сопротивление.  $R = (\rho \cdot l)/S$

Последовательное соединение проводников:

$$I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2$$

Параллельное соединение проводников равного сопротивления:  $U_1 = U_2; I = I_1 + I_2; R = R_1/2$

Смешанные соединения проводников. Работа и мощность электрического тока:  $A = U \cdot I \cdot t; P = U \cdot I$ . Закон Джоуля–Ленца:  $Q = I^2 \cdot R \cdot t$

#### **Электромагнитные явления**

Электромагнитные явления. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии. Магнитное поле катушки м током. Электромагниты. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель.

#### **Световые явления**

Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнокоркость.

### **Перечень контрольных работ:**

Контрольная работа № 1 "Законы движения тел"  
Контрольная работа № 2 "Законы взаимодействия тел"  
Контрольная работа № 3 "Законы сохранения в механике"  
Контрольная работа № 4 "Механические колебания и волны. Звук"  
Контрольная работа № 5 "Электромагнитное поле"  
Контрольная работа № 6 "Строение атома и атомного ядра"  
Итоговая контрольная работа № 7.

### **Лабораторные работы**

#### **Формируемые УУД:**

##### **познавательные:**

- общеучебные учебные действия – умение поставить учебную задачу, выбрать способы и найти информацию для ее решения, уметь работать с информацией, структурировать полученные знания
- логические учебные действия – умение анализировать и синтезировать новые знания, устанавливать причинно-следственные связи, доказать свои суждения
- постановка и решение проблемы – умение сформулировать проблему и найти способ ее решения

**регулятивные** – целеполагание, планирование, корректировка плана

**личностные** – личностное самоопределение смыслообразования (соотношение цели действия и его результата, т.е. умение ответить на вопрос «Какое значение, смысл имеет для меня учение?») и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях

**коммуникативные** – умение вступать в диалог и вести его, различия особенности общения с различными группами людей

### **Перечень фронтальных лабораторных и практических работ**

Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»  
Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения»  
Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити»  
Лабораторная работа № 4 «Изучение явления электромагнитной индукции»  
Лабораторная работа № 5 «Изучение спектров».  
Лабораторная работа № 6 "Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям"  
Лабораторная работа № 7 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром»

### **Перечень практических работ**

1. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы.
2. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости пружины;
3. Наблюдение явления дисперсии.
4. Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона.



### III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Виды и формы контроля	Планируемые результаты обучения (предметные)	Примечание (Домашнее задание)
<b>Законы взаимодействия и движения тел (28 часов)</b>					
1	Материальная точка. Система отсчета	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей;</li> <li>- определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки;</li> <li>- обосновывать возможность замены тележки ее моделью - материальной точкой - для описания движения.</li> </ul>	§ 1, упр. 1
2	Перемещение.	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять модули и проекции векторов на координатную ось;</li> <li>- записывать уравнение для определения координаты точки и использовать его для решения задач.</li> </ul>	§ 2, упр. 2.
3	Определение координаты движущегося тела	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан пройденный путь.</li> <li>- Определять модули и проекции векторов на координатную ось;</li> <li>- записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач</li> </ul>	§ 3, упр. 3.
4	Перемещение при прямолинейном равномерном движении.	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты</li> <li>- доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости;</li> <li>- строить графики зависимости</li> </ul> $v_x = v_x(t)$ <p>Объяснять физический смысл понятий: средняя скорость, мгновенная скорость;</p>	§ 4, упр. 4



				<ul style="list-style-type: none"> <li>- приводить примеры неравномерного движения;</li> <li>- записывать формулу для определения средней скорости;</li> <li>- применять формулу средней скорости для решения задач, выражать любую из входящих в них величин через остальные.</li> </ul>	
5	Решение задач по теме «Равномерное прямолинейное движение»	1	СР	- Решать расчетные и качественные задачи по теме прямолинейное неравномерное движение;	§ 4.
6	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение;</li> <li>- приводить примеры равноускоренного движения;</li> <li>- записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось;</li> <li>- применять формулы <math>\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}</math>; <math>a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}</math> для решения задач, выражать любую из входящих в них величин через остальные</li> </ul>	§ 5, упр. 5.
7	Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Записывать формулы <math>\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t</math>; <math>v_x = v_{0x} + a_x t</math>;</li> <li>- читать и строить графики зависимости <math>v_x = v_x(t)</math>;</li> <li>- решать расчетные и качественные задачи с применением указанных формул</li> </ul>	§6, упр.6.
8	Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении	1	СР	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать расчетные задачи с применением формулы <math>s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}</math></li> <li>- приводить формулу <math>s_x = \frac{v_0 + v_x}{2} t</math></li> <li>к виду <math>s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}</math></li> <li>- доказывать, что для прямолинейного равноускоренного движения уравнение <math>x = x_0 + s_x</math> может быть преобразовано в уравнение</li> </ul>	§7, упр.7.

				$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$	
9	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Наблюдать движение тележки с капельницей;</li> <li>- делать выводы о характере движения тележки;</li> <li>- вычислять модуль вектора перемещения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за <math>n</math>-ю секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за <math>k</math>-ю секунду.</li> </ul>	§ 8, упр. 8.
10	Лабораторная работа № 1 "Исследование равноускоренного движения без начальной скорости"	1	ЛР	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пользуясь метрономом, определять промежуток времени от начала равноускоренного движения шарика до его остановки;</li> <li>- определять ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр;</li> <li>- представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;</li> <li>- по графику определять скорость в заданный момент времени;</li> <li>- работать в группе</li> </ul>	§5-8, повторить ОТИ
11	Решение задач.	1	СР	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать качественные, расчетные и графические задачи по теме прямолинейное равноускоренное движение;</li> </ul>	
12	Контрольная работа № 1 "Законы движения тел"	1	КР	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать расчетные и качественные и графические задачи по теме прямолинейное равноускоренное движение;</li> </ul>	
13	Относительность движения	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли;</li> <li>- сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета;</li> <li>- приводить примеры, поясняющие относительность движения</li> </ul>	§9, упр.9.
14	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Наблюдать проявление инерции;</li> <li>- приводить примеры проявления инерции;</li> <li>- решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона</li> </ul>	§10, упр.10
15	Второй закон Ньютона	1	ФО	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Записывать второй закон Ньютона в виде формулы;</li> <li>- решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона</li> </ul>	§11, упр.11.

16	Третий закон Ньютона	1	ФО	- Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона; - записывать третий закон Ньютона в виде формулы; - решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона	§12, упр.12
17	Решение задач.	1	ПР	- Решать качественные, расчетные и графические задачи по теме: «Законы Ньютона»	§12.
18	Свободное падение тел	1	ФО	- Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; - делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести	§13, упр.13
19	Решение задач.	1	ПР	- Решать качественные, расчетные и графические задачи по теме: «Свободное падение тел».	§13.
20	Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость	1	ФО	- Наблюдать опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел; - сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости.	§14, упр14.
21	Лабораторная работа № 2 "Измерение ускорения свободного падения"	1	ЛР	- измерять ускорение свободного падения; - работать в группе	ОТИ
22	Закон всемирного тяготения	1	ФО	- Записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения	§ 15, упр.15.
23	Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах	1	СР	- Из закона всемирного тяготения выводить формулу $g = \frac{GM_3}{r^2}$	§16, упр.16.
24	Решение задач.	1	ПР	Решать расчетные и качественные задачи по определению ускорения свободного падения на других планетах.	§16.
25	Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью	1	ФО	- Приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел; - называть условия, при которых тела движутся прямолинейно или криволинейно;	§17,18, упр.17.

				- вычислять модуль центростремительного ускорения по формуле $a_{ц} = \frac{v^2}{R}$	
26	Решение задач по теме «Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью»	1	ФО	- Решать расчетные и качественные задачи по теме «Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью»	упр. 18
27	Искусственные спутники Земли.	1	СР	- Решать расчетные и качественные задачи по теме: «Искусственные спутники Земли.»	§ 19, упр. 19
28	Контрольная работа № 2 "Законы взаимодействия тел"		КР	Применение полученных знаний при решении задач.	-
<b>Законы сохранения (6 часов)</b>					
29	Импульс тела. Закон сохранения импульса	1	ФО	- Давать определение импульса тела, знать его единицу; - объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы; - записывать закон сохранения импульса	§20, упр.20.
31	Реактивное движение. Ракеты	1	ФО	- Наблюдать и объяснять полет модели ракеты	§21, упр.21.
32	Решение задач.	1	ПР	- Решать качественные и расчетные задачи по теме «Закон сохранения импульса».	§21.
.32	Закон сохранения механической энергии	1	ФО	- Решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения энергии;	§22.
33	Решение задач.	1	ПР	- Решать качественные, расчетные и графические задачи по теме «Законы сохранения в механике».	§22.
34	Контрольная работа № 3 " Законы сохранения в механике"	1	КР	- Применять полученные знания к решению задач.	§ 1-22
<b>Механические колебания и волны. (16 часов)</b>					
35	Колебательное движение.	1	ФО	- Определять колебательное движение по его признакам; - приводить примеры колебаний;	§23, упр.23

	Свободные колебания.			- описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников; - измерять жесткость пружины или резинового шнура	
36	Величины, характеризующие колебательное движение.	1	ФО	- Называть величины, характеризующие колебательное движение; - записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний;	§24, упр. 24.
37	Практическая работа «Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости»	1	ПР	- проводить <u>практическую работу</u> по выяснению зависимости периода колебаний пружинного маятника от $m$ и $k$ . - наблюдать зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы груза.	Отчет.
38	Гармонические колебания.	1	ФО	- Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний;	§25.
39	Лабораторная работа № 3 "Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити"	1	ЛР	- Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; - представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; - работать в группе;	ОТИ
40	Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	1	ФО	- Объяснять причину затухания свободных колебаний; - называть условие существования незатухающих колебаний	§26, упр.25.
41	Резонанс.	1	ФО	- Объяснять, в чем заключается явление резонанса; - приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних	§27, упр.26.

42	Распространение колебаний в среде. Волны	1	ФО	- Различать поперечные и продольные волны; - описывать механизм образования волн; - называть характеризующие волны физические величины	§28.
43	Длина волны. Скорость распространения волн	1	ФО	- Называть величины, характеризующие упругие волны; - записывать формулы взаимосвязи между ними	§29, упр.27.
44	Решение задач.	1	СР	- Решать качественные и расчетные задачи по определению параметров волн.	§29.
45	Источники звука. Звуковые колебания	1	ФО	- Называть диапазон частот звуковых волн; - приводить примеры источников звука; - приводить обоснования того, что звук является продольной волной;	§30, упр.28,
46	Высота, тембр и громкость звука	1	ФО	- На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости от амплитуды колебаний источника звука	§31, упр.29
47	Распространение звука. Звуковые волны	1	ТЕСТ	- Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры; - объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры	§32, упр.30.
48	Отражение звука. Звуковой резонанс	1	ФО	- Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты	§33, .
49	Решение задач.	1	ПР	- Применять знания к решению задач	§23-33
50	Контрольная работа № 4 "Механические колебания и волны. Звук"	1	КР	- Применять знания к решению задач	
<b>Электромагнитные явления (10 часов)</b>					
51	Магнитное поле	1	ФО	- Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током	§34, упр.31

52	Направление тока и направление линий его магнитного поля	1	ФО	- Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика; - определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля	§35, упр.32.
53	Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки	1	ТЕСТ	- Применять правило левой руки; - определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; - определять знак заряда и направление движения частицы	§36, упр.33.
54	Индукция магнитного поля.	1	ФО	- Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции $B$ магнитного поля с модулем силы $F$ , действующей на проводник длиной $l$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока в проводнике.	§37, упр.34.
55	Магнитный поток	1	ФО	- описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции	§38, упр. 35.
56	Явление электромагнитной индукции.	1	ФО	- Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, делать выводы	§39, упр.36.
57	Лабораторная работа № 4 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	ЛР	- Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции; - анализировать результаты эксперимента и делать выводы; - работать в группе	§39. ОТИ
58	Направление индукционного тока. Правило Ленца	1	ФО	- Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с магнитом; - объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его; - применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока	§40, упр.37
59	Явление самоиндукции	1	СР	- Наблюдать и объяснять явление самоиндукции	§41, упр.38
60	Получение и передача переменного	1	ФО	- Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока;	§42, упр.39

	электрического тока. Трансформатор			- называть способы уменьшения потерь электроэнергии передаче ее на большие расстояния; - рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении	
<b>Электромагнитные волны (12 часов)</b>					
61	Электромагнитное поле.	1	ТЕСТ	- описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями	§43, упр.40.
62	Электромагнитные волны	1	ФО	- Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн;	§44, упр.41
63	Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний	1	ФО	- Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; - делать выводы; - решать задачи на формулу Томсона	§45, упр.42
64	Принципы радиосвязи и телевидения	1	ТЕСТ	- Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения; - слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней»	§46, упр.43
65	Электромагнитная природа света	1	ФО	- Называть различные диапазоны электромагнитных волн	§47.
66	Преломление света.	1	ФО	- Объяснять суть и давать определение явления преломления.	§ 48, упр.44..
67	Дисперсия света. Практическая работа «Наблюдение дисперсии света»	1	ПР	- Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы; - объяснять суть и давать определение явления дисперсии	§49.
68	Типы оптических спектров.	1	ФО	- Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров.	§50.
69	Поглощение и испускание света атомами. Происхождение спектров.			- Объяснять происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора;	§ 51.
70.	Лабораторная работа № 5 «Изучение спектров».	1	ЛР	- Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания; - называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания; - работать в группе.	§50-51 повторить.
71	Контрольная работа № 5	1	КР	- Применение полученных знаний при решении задач.	-



	"Электромагнитное поле"				
<b>Строение атома и атомного ядра (21 часов)</b>					
72	Радиоактивность. Модели атомов	1	ФО	- Описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния $\alpha$ -частиц строения атома	§52.
73	Радиоактивные превращения атомных ядер	1	ФО	- Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; - применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций	§53, упр.46.
74	Экспериментальные методы исследования частиц	1	СР	- Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром; - сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; - работать в группе	§54.
75	Лабораторная работа № 6 "Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям"	1	ЛР	- Объяснять физический смысл траекторий движения частиц.	
76	Открытие протона и нейтрона	1	ФО	- Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций	§55, упр.47
77	Состав атомного ядра. Ядерные силы	1	ФО	- Объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа	§56, упр.48.
78	Энергия связи. Дефект масс	1	СР	- Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс	§57, Упр.48(4,5)
79	Решение задач	1	ПР	-Определять энергию связи и дефект масс.	
80	Деление ядер урана. Цепная реакция	1	ФО	- Описывать процесс деления ядра атома урана; - объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса; - называть условия протекания управляемой цепной реакции	§58.
81	Ядерный реактор.	1	ФО	;-называть практическое применение управляемой цепной реакции	§59.

82	Атомная энергетика. Лабораторная работа № 6 "Измерение естественного радиационного фона дозиметром"	1	ЛР	- называть преимущества и недостатки атомной энергии; Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром; - сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;	§ 60.
83	Биологическое действие радиации.	1	ФО	- Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; - оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона;	§61.
84	Закон радиоактивного распада	1	ФО	- оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона;	§61.
85	Практическая работа «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона»	1	СР	- оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона;	
86	Термоядерная реакция. Решение задач.	1	ПР	- Называть условия протекания термоядерной реакции; - приводить примеры термоядерных реакций; - работать в группе	§62.
87	Элементарные частицы. Античастицы	1	ФО	Знать классификацию элементарных частиц.	Конспект
88	Контрольная работа № 6 "Строение атома и атомного ядра"	1	КР	- применять знания к решению задач	-
<b>Строение и эволюция Вселенной (6 часов)</b>					
89	Состав, строение и происхождение Солнечной системы	1	ФО	- Наблюдать фотографии небесных объектов; - называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; - приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток.	§63, стр.272

90	Большие планеты Солнечной системы	1	ФО	- Анализировать фотографии планет, сравнивать планеты земной группы, планеты-гиганты.	§64, стр289, Упр.49
91	Малые тела Солнечной системы	1	ФО	- Описывать фотографии малых тел Солнечной системы.	§65, стр.286
92	Строение, излучения и эволюция Солнца и звезд	1	ФО	- Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; - называть причины образования пятен на Солнце, анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней.	§66, стр.290
93	Строение и эволюция Вселенной	1	ФО	- Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом; - объяснять, в чем проявляется не стационарность Вселенной; - записывать закон Хаббла.	§67, стр.294
94	Тест по теме «Строение и эволюция Вселенной»	1	ТЕСТ	-Знать структуру и основные законы эволюции Вселенной».	
95	Обобщающее повторение	1	ФО	-Знать основные законы и процессы	Конспект
96	Итоговая КР №8	1	КР	-Применять полученные знания.	
<b>Резерв времени (6 часов)</b>					
1	Повторительно-обобщающий урок по теме «Простые механизмы. Основы статики. Механическая работа, мощность, энергия.»	1	ФО	- Применять полученные знания при решении задач;	Конспект
2	Повторительно-обобщающий урок по теме «Давление твердых тел, газов, жидкостей, »	1	ФО	- Применять полученные знания при решении задач;	Конспект
3	Повторительно-обобщающий урок	1	ФО	- Применять полученные знания при решении задач;	Конспект

	по теме «Тепловые явления»				
4	Повторительно-обобщающий урок по теме «Электрические явления»	1	ФО	- Применять полученные знания при решении задач;	Конспект
5	Повторительно-обобщающий урок по теме «Магнитные явления»	1	ФО	- Применять полученные знания при решении задач;	Конспект
6	Повторительно-обобщающий урок по теме «Световые явления».	1	ФО	- Применять полученные знания при решении задач;	Конспект

Личностные результаты обучения:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- уважение к творцам науки и техники;
- отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- ценностное отношение друг к другу, учителю, результатам обучения.

Метапредметные результаты обучения:

- Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, знаки);
- выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения задачи, выражают структуру задачи различными средствами;
- структурируют знания;
- работают в группе, описывают содержание совершаемых действий;
- проявляют готовность адекватно реагировать на нужды других, оказывают помощь и поддержку одноклассникам.

## ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема
1	Вводный инструктаж по ТБ и ОТ. Материальная точка. Система отсчета
2	Перемещение. Определение координаты движущегося тела
3	Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость.
4	Решение задач по теме «Равномерное и неравномерное движение»
5	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение
6	Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости
7	Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении
8	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости
9	Лабораторная работа № 1 "Исследование равноускоренного движения без начальной скорости"
10	Контрольная работа № 1 "Законы движения тел"
11	Относительность движения
12	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона
13	Второй закон Ньютона
14	Третий закон Ньютона
15	Деформация и силы упругости. Закон Гука
16	Сила трения. Трение покоя и трение скольжения.
17	Решение задач по теме «Движение под действием нескольких сил»
18	Свободное падение тел

19	Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость Лабораторная работа № 2 "Измерение ускорения свободного падения"
20	Закон всемирного тяготения
21	Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах
22	Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью
23	Решение задач по теме «Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью»
24	Контрольная работа № 2 "Законы взаимодействия тел"
25	Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге.
26	Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе.
27	Блоки. «Золотое правило» механики.
28	Наклонная плоскость. Коэффициент полезного действия
29	Центр тяжести тела. Условия равновесия тел.
30	Давление. Единицы давления.
31	Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля.
32	Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления.
33	Закон Архимеда. Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание.
34	Идеальная жидкость. Течение жидкости. Закон Бернулли. Подъёмная сила крыла самолета.
35	Импульс тела. Закон сохранения импульса.
36	Реактивное движение. Ракеты
37	Механическая работа и мощность
38	Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема о кинетической энергии.

39	Закон сохранения механической энергии
40	Контрольная работа № 3 " Законы сохранения в механике"
41	Колебательное движение. Свободные колебания.
42	Величины, характеризующие колебательное движение. Практическая работа «Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости»
43	Лабораторная работа № 3 "Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити"
44	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
45	Распространение колебаний в среде. Волны
46	Длина волны. Скорость распространения волн
47	Источники звука. Звуковые колебания Высота, тембр и громкость звука
48	Распространение звука. Звуковые волны
49	Отражение звука. Звуковой резонанс
50	Контрольная работа № 4 "Механические колебания и волны. Звук"
51	Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел. Объяснение электрических явлений
52	Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление
53	Последовательное соединение проводников
54	Параллельное соединение проводников
55	Работа и мощность электрического тока
56	Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца

57	Магнитное поле
58	Направление тока и направление линий его магнитного поля
59	Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки
60	Индукция магнитного поля. Магнитный поток
61	Явление электромагнитной индукции.
62	Лабораторная работа № 4 «Изучение явления электромагнитной индукции»
63	Направление индукционного тока. Правило Ленца
64	Явление самоиндукции
65	Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор
66	Источники света. Распространение света. Закон отражения света. Плоское зеркало
67	Преломление света. Закон преломления света
68	Линзы. Оптическая сила линзы Изображения, даваемые линзой
69	Глаз, как оптическая система. Современные оптические приборы, их применение в технике.
70	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны
71	Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний
72	Принципы радиосвязи и телевидения
73	Электромагнитная природа света
74	Дисперсия света. Практическая работа «Наблюдение дисперсии света»
75	Типы оптических спектров. Происхождение линейчатых спектров
76	Контрольная работа № 5 "Электромагнитное поле"



77	Основные положения МКТ. Агрегатные состояния вещества.
78	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.
79	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.
80	Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение жидкости.
81	Закон сохранения энергии в тепловых процессах
82	Принцип действия тепловых двигателей.
83	Радиоактивность. Модели атомов
84	Радиоактивные превращения атомных ядер
85	Экспериментальные методы исследования частиц Лабораторная работа № 5 "Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям"
86	Открытие протона и нейтрона
87	Состав атомного ядра. Ядерные силы
88	Энергия связи. Дефект масс
89	Деление ядер урана. Цепная реакция Лабораторная работа № 6 "Изучение деления ядра урана по фотографии треков"
90	Ядерный реактор. Атомная энергетика
91	Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада
92	Термоядерная реакция. Решение задач.
93	Контрольная работа № "Строение атома и атомного ядра"
94	Состав, строение и происхождение Солнечной системы
95	Большие планеты Солнечной системы
96	Малые тела Солнечной системы
97	Строение, излучения и эволюция Солнца и звезд
98	Строение и эволюция Вселенной

99	Повторительно-обобщающий урок по теме «Законы движения и взаимодействия тел»
100	Повторительно-обобщающий урок по теме «Механические -колебания и волны. Звук»»
101	Повторительно-обобщающий урок по теме «Электромагнитные явления»
102	Повторительно-обобщающий урок по теме «Квантовая физика»

## Контрольно-измерительные материалы

### Законы движения тел

#### Вариант 1

<b>I</b>	<p>1. С каким ускорением должен затормозить автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, чтобы через 10 с остановиться?</p> <p>2. За какое время велосипедист проедет 30 м, начиная движение с ускорением <math>0,75 \text{ м/с}^2</math>?</p> <p>3. Какую скорость приобретает троллейбус за 5 с, если он трогается с места с ускорением <math>1,2 \text{ м/с}^2</math>?</p>
<b>II</b>	<p>4. Поезд через 10 с после начала движения приобретает скорость <math>0,6 \text{ м/с}</math>. Через какое время от начала движения скорость поезда станет равна <math>9 \text{ м/с}</math>? Какой путь пройдет поезд за это время?</p> <p>5. Автомобиль, двигаясь равномерно, проходит путь 20 м за 4 с, после чего он начинает тормозить и останавливается через 10 с. Определите ускорение и тормозной путь автомобиля.</p> <p>6. В момент падения на сетку акробат имел скорость <math>9 \text{ м/с}</math>. С каким ускорением происходило торможение, если до полной остановки акробата сетка прогнулась на <math>1,5 \text{ м}</math>?</p>
<b>III</b>	<p>7. На железнодорожной станции во время маневров от равномерно движущегося поезда был отцеплен последний вагон, который стал двигаться равнозамедленно, пока не остановился. Докажите, что пройденный отцепленным вагоном путь в 2 раза меньше пути, пройденного поездом за то же время.</p> <p>8. Во время гонки преследования один велосипедист стартовал на 20 с позже другого. Через какое время после старта первого велосипедиста расстояние между ними будет 240 м, если они двигались с одинаковым ускорением <math>0,4 \text{ м/с}^2</math>?</p> <p>9. За какую секунду от начала равноускоренного движения путь, пройденный телом, втрое больше пути, пройденного в предыдущую секунду?</p>

### Законы движения тел

#### Вариант 2

<b>I</b>	<p>1. Поезд подходит к станции со скоростью 36 км/ч и останавливается через минуту после начала торможения. С каким ускорением двигался поезд?</p> <p>2. Определите, какую скорость развивает мотоциклист за 15 с, двигаясь из состояния покоя с ускорением <math>1,3 \text{ м/с}^2</math>.</p> <p>3. Какой должна быть длина взлетной полосы, если известно, что самолет для взлета должен приобрести скорость 240 км/ч, а время разгона самолета равно примерно 30 с?</p>
<b>II</b>	<p>4. Спортсмен съехал на лыжах с горы длиной 40 м за 5 с. Определите ускорение движения и скорость спортсмена у подножия горы.</p> <p>5. Тормоз легкового автомобиля считается исправен, если при скорости движения <math>8 \text{ м/с}</math> его тормозной путь равен <math>7,2 \text{ м}</math>. Каково время торможения и ускорение автомобиля?</p> <p>6. Велосипедист и мотоциклист начинают одновременно движение из состояния покоя. Ускорение мотоциклиста в 2 раза больше, чем велосипедиста. Во сколько раз большую скорость разовьет мотоциклист: а) за одно и то же время; б) на одном и том же пути?</p>
<b>III</b>	<p>7. Автомобиль движется равноускоренно с начальной скоростью <math>5 \text{ м/с}</math> и ускорением <math>2 \text{ м/с}^2</math>. За какое время он проедет 150 м пути? Какова будет его скорость?</p> <p>8. Пассажирский поезд при торможении движется с ускорением <math>0,15 \text{ м/с}^2</math>. На каком расстоянии от места включения тормоза скорость поезда станет равной <math>3,87 \text{ м/с}</math>, если в момент начала торможения его скорость была <math>54 \text{ км/ч}</math>?</p> <p>9. При скорости <math>15 \text{ км/ч}</math> тормозной путь автомобиля равен <math>1,5 \text{ м}</math>. Каким будет тормозной путь автомобиля при скорости <math>60 \text{ км/ч}</math>? Ускорение в обоих случаях одно и то же.</p>

### Законы движения тел

#### Вариант 3

<b>I</b>	<p>1. За какое время от начала движения велосипедист проходит путь 20 м при ускорении <math>0,4 \text{ м/с}^2</math>?</p> <p>2. Санки скатились с горы за 60 с. С каким ускорением двигались санки, если длина горы 36 м?</p> <p>3. Определите тормозной путь автомобиля, если при аварийном торможении, двигаясь со скоростью 72 км/ч, он остановился через 5 с.</p>
<b>II</b>	<p>4. Определите, какую скорость развивает велосипедист за время, равное 10 с, двигаясь из состояния покоя с ускорением <math>0,3 \text{ м/с}^2</math>. Какое расстояние он пройдет за это время?</p> <p>5. Тепловоз, двигаясь равноускоренно из состояния покоя с ускорением <math>0,1 \text{ м/с}^2</math>, увеличивает скорость до 18 км/ч. За какое время эта скорость достигнута? Какой путь за это время пройден?</p> <p>6. Определите ускорение автомобиля, если при разгоне за 15 с он приобретает скорость 54 км/ч. Какой путь он за это время проходит?</p>
<b>III</b>	<p>7. Мотоциклист, начав движение из состояния покоя, едет с постоянным ускорением <math>0,8 \text{ м/с}^2</math>. Какой путь он пройдет за седьмую секунду своего движения?</p> <p>8. Снаряд, летящий со скоростью 1000 м/с, пробивает стенку блиндажа за 0,001 с, после чего его скорость оказывается равной 200 м/с. Считая движение снаряда равноускоренным, определите толщину стеной.</p> <p>9. Два мотоциклиста движутся навстречу друг другу - один с начальной скоростью 54 км/ч и ускорением <math>0,5 \text{ м/с}^2</math>, а второй с начальной скоростью 36 км/ч и ускорением <math>0,3 \text{ м/с}^2</math>. Через какое время встретятся мотоциклисты и какое расстояние до встречи пройдет каждый из них, если вначале расстояние между ними было 250 м?</p>

### Законы движения тел

#### Вариант 4

<b>I</b>	<p>1. За 3 с от начала движения автобус прошел 13,5 м. Каково ускорение автобуса на этом пути?</p> <p>2. Начав торможение с ускорением <math>0,5 \text{ м/с}^2</math>, поезд прошел до остановки 225 м. Определите время торможения.</p> <p>3. Вагонетка в течение 0,5 мин катится под уклон с ускорением <math>5 \text{ см/с}^2</math>. Какой путь она пройдет за это время? Начальная скорость вагонетки равна нулю.</p>
<b>II</b>	<p>4. За 15 с от начала движения трактор прошел путь 180 м. С каким ускорением двигался трактор и какой путь он пройдет за 30 с?</p> <p>5. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударяется в земляной вал и проникает в него на глубину 40 см. С каким ускорением и сколько времени двигалась пуля внутри вала?</p> <p>6. Длина разбега при взлете самолета равна 1215 м, а скорость отрыва от земли 270 км/ч. Длина пробега при посадке этого самолета 710 м, а посадочная скорость 230 км/ч. Сравните ускорения, время разбега и посадки самолета.</p>
<b>III</b>	<p>7. Во сколько раз скорость лыжника в конце горы больше, чем на ее середине?</p> <p>8. С каким ускорением движется тело, если за восьмую секунду с момента начала движения оно прошло 30 м?</p> <p>9. Первый автомобиль движется равномерно со скоростью 57,6 км/ч. В момент прохождения им пункта А из этого пункта выезжает второй автомобиль в том же направлении с постоянным ускорением <math>2 \text{ м/с}^2</math>. Через какое время второй автомобиль догонит первый? На каком расстоянии от пункта А это произойдет? Какова будет скорость второго автомобиля в этот момент?</p>

**Законы взаимодействия тел  
Вариант 1**

<b>I</b>	<p>1. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 50 т, если сила тяги двигателей 80 кН?</p> <p>2. Чему равна сила, сообщающая телу массой 3 кг ускорение <math>0,4 \text{ м/с}^2</math>?</p> <p>3. Лыжник массой 60 кг, имеющий в конце спуска скорость 36 км/ч, остановился через 40 с после окончания спуска. Определите силу сопротивления его движению.</p>
<b>II</b>	<p>4. Пуля массой 7,9 г вылетает под действием пороховых газов из канала ствола длиной 45 см со скоростью 54 км/ч. Вычислите среднюю силу давления пороховых газов. Трением пули о стенки ствола пренебречь.</p> <p>5. Определите силу сопротивления движению, если вагонетка массой 1 т под действием силы тяги 700 Н приобрела ускорение <math>0,2 \text{ м/с}^2</math>.</p> <p>6. При трогании с места железнодорожного состава электровоз развивает силу тяги 700 кН. Какое ускорение он при этом сообщит составу массой 3000 т, если сила сопротивления движению 160 кН?</p>
<b>III</b>	<p>7. Через блок перекинута нить, к концам которой подвешены две гири массами 2 и 6 кг. Найдите силу натяжения нити при движении гирь. Массой блока пренебречь.</p> <p>8. Груз массой 120 кг при помощи каната равноускоренно опускается вниз и проходит путь 72 м за 12 с. Определите вес груза.</p> <p>9. Тепловоз массой 100 т тянет два вагона массой по 50 т каждый с ускорением <math>0,5 \text{ м/с}^2</math>. Найдите силу тяги тепловоза, если коэффициент трения равен 0,006.</p>

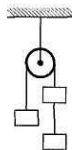
**Законы взаимодействия тел  
Вариант 2**

<b>I</b>	<p>1. Вагонетка массой 200 кг движется с ускорением <math>0,2 \text{ м/с}^2</math>. Определите силу, сообщающую вагонетке это ускорение.</p> <p>2. Чему равно ускорение, с которым движется тело массой 3 кг, если на него действует сила 12 Н?</p> <p>3. Порожний грузовой автомобиль массой 3 т начал движение с ускорением <math>0,2 \text{ м/с}^2</math>. Какова масса этого автомобиля вместе с грузом, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением <math>0,15 \text{ м/с}^2</math>?</p>
<b>II</b>	<p>4. Порожнему прицепу тягач сообщает ускорение <math>0,4 \text{ м/с}^2</math>, а груженому <math>0,1 \text{ м/с}^2</math>. Какое ускорение сообщит тягач обоим прицепами, соединенным вместе? Силу тяги считать во всех случаях одинаковой.</p> <p>5. Автомобиль массой 2 т, движущийся со скоростью 90 км/ч, останавливается через 3 с после нажатия водителем педали тормоза. Чему равен тормозной путь автомобиля? Каково его ускорение? Чему равна сила торможения?</p> <p>6. Трос выдерживает максимальную нагрузку 2,4 кН. С каким наибольшим ускорением с помощью этого троса можно поднимать груз массой 200 кг?</p>
<b>III</b>	<p>7. Лифт телебашни разгоняется до скорости 7 м/с в течение 15 с. Столько же времени занимает и остановка лифта. Найдите изменение веса человека массой 80 кг в начале и в конце движения лифта.</p> <p>массами 1 и 3 кг соединены нитью, перекинутой через невесомый блок. Определите ускорение при движении тел. Трением в блоке и его массой пренебречь.</p> <p>9. Автомобиль массой 1,5 т через 20 с после начала движения развил скорость 90 км/ч. Определите силу тяги автомобиля, если коэффициент трения равен 0,02.</p>

### Законы взаимодействия тел

#### Вариант 3

	<p>1. Какова масса автомобиля, движущегося при торможении с ускорением <math>1,5 \text{ м/с}^2</math>, если сила, действующая на него, равна <math>4,5 \text{ кН}</math>?</p> <p>2. Под действием некоторой силы тело массой <math>10 \text{ кг}</math> приобрело ускорение <math>2 \text{ м/с}^2</math>. Какое ускорение приобретет тело массой <math>5 \text{ кг}</math> под действием такой же силы?</p> <p>3. Тело движется с ускорением <math>2 \text{ м/с}^2</math> под действием силы <math>10 \text{ Н}</math>. Найдите ускорение тела, если эту силу увеличить на <math>2 \text{ Н}</math>.</p>
	<p>4. На автомобиль массой <math>2 \text{ т}</math> действует сила трения <math>16 \text{ кН}</math>. Какова начальная скорость автомобиля, если его тормозной путь равен <math>50 \text{ м}</math>?</p> <p>5. Паровоз толкнул вагон массой <math>30 \text{ т}</math>, стоящий на горизонтальном пути, после чего вагон начал двигаться со скоростью <math>0,5 \text{ м/с}</math>. Определите силу удара, если его длительность <math>1 \text{ с}</math>.</p> <p>6. Динамометр вместе с прикрепленным к нему грузом сначала поднимают вертикально вверх, затем опускают. В обоих случаях движение равноускоренное с ускорением <math>5 \text{ м/с}^2</math>. Определите массу груза, если разность показаний динамометра равна <math>30 \text{ Н}</math>.</p>
	<p>7. Груз, подвешенный на нити, один раз поднимают, а другой раз опускают с одинаковым ускорением <math>8 \text{ м/с}^2</math>. Найдите отношение сил натяжения нити при подъеме и опускании груза.</p> <p>8. Шайба скользит по поверхности с ускорением <math>2 \text{ м/с}^2</math>. Определите коэффициент трения между шайбой и поверхностью.</p> <p>9. Через неподвижный блок перекинута нить, на которой подвешены три одинаковых груза массой <math>2 \text{ кг}</math> каждый. Найдите ускорение системы.</p>



### Законы взаимодействия тел

#### Вариант 4

<b>I</b>	<p>1. Мяч массой <math>0,5 \text{ кг}</math> после удара, длящегося <math>0,02 \text{ с}</math>, приобретает скорость <math>10 \text{ м/с}</math>. Определите среднюю силу удара.</p> <p>2. Столкнулись две тележки. При этом тележка массой <math>0,5 \text{ кг}</math> получила ускорение <math>4 \text{ м/с}^2</math>. Какое ускорение получила вторая тележка массой <math>0,8 \text{ кг}</math>?</p> <p>3. Сравните ускорения легкового автомобиля массой <math>2 \text{ т}</math> и грузового массой <math>8 \text{ т}</math>, если сила тяги легкового автомобиля в <math>2</math> раза меньше, чем грузового.</p>
<b>II</b>	<p>4. Покоящееся тело массой <math>400 \text{ г}</math> под действием силы <math>8 \text{ Н}</math> приобрело скорость <math>36 \text{ км/ч}</math>. Какой путь при этом прошло тело?</p> <p>5. Груз массой <math>5 \text{ кг}</math>, привязанный к невесомой нерастяжимой нити, поднимают вертикально вверх с ускорением <math>3 \text{ м/с}^2</math>. Определите силу натяжения нити.</p> <p>6. Мальчик массой <math>50 \text{ кг}</math>, скатившись на санках с горки, проехал по горизонтальной дороге до остановки путь <math>20 \text{ м}</math> за <math>10 \text{ с}</math>. Чему равна сила трения, действующая на санки?</p>
<b>III</b>	<p>7. Космическая ракета при старте с поверхности Земли движется вертикально вверх с ускорением <math>20 \text{ м/с}^2</math>. Каков вес космонавта в кабине, если его масса <math>90 \text{ кг}</math>?</p> <p>8. Два груза, соединенных нитью, движутся по гладкой поверхности. Когда сила <math>100 \text{ Н}</math> была приложена к правому грузу, сила натяжения нити была равна <math>30 \text{ Н}</math>. Какой будет сила натяжения нити, если эту силу приложить к левому грузу?</p> <p>9. Трамвай массой <math>20 \text{ т}</math>, отходя от остановки, на расстоянии <math>50 \text{ м}</math> развивает скорость <math>8 \text{ м/с}</math>. Определите силу тяги двигателей трамвая, если коэффициент трения равен <math>0,036</math>.</p>

**Законы сохранения в механике**  
**Вариант 2**

**Законы сохранения в механике**  
**Вариант 1**

<b>I</b>	<p>1. Двигаясь со скоростью 4 м/с, молоток массой 0,5 кг ударяет по гвоздю. Определите среднюю силу удара, если его продолжительность 0,1 с.</p> <p>2. Поезд массой 2000 т, двигаясь прямолинейно, уменьшил скорость от 54 до 36 км/ч. Чему равно изменение импульса поезда?</p> <p>3. Кинетическая энергия тела в момент бросания равна 200 Дж. Определите, на какую максимальную высоту над поверхностью земли может подняться тело, если его масса равна 500 г.</p>
<b>II</b>	<p>4. Человек массой 70 кг, бегущий со скоростью 5 м/с, догоняет тележку массой 50 кг, движущуюся со скоростью 1 м/с, и вскакивает на нее. С какой скоростью они будут продолжать движение?</p> <p>5. Два тела массами 200 и 500 г, движущиеся навстречу друг другу, после столкновения остановились. Чему равна начальная скорость второго тела, если первое двигалось со скоростью 2 м/с?</p> <p>6. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной?</p>
<b>III</b>	<p>7. Охотник стреляет из ружья с неподвижной резиновой лодки. Чему равна скорость лодки сразу после выстрела? Масса охотника и лодки 100 кг, масса дроби 35 г, дробь вылетает из ствола со скоростью 320 м/с. Ствол ружья во время выстрела направлен под углом 60° к горизонту.</p> <p>8. Стоящий на коньках человек массой 60 кг ловит мяч массой 500 г, летящий горизонтально со скоростью 72 км/ч. Определите расстояние, на которое откатится при этом человек, если коэффициент трения равен 0,05.</p> <p>9. Тело брошено со скоростью 15 м/с под углом к горизонту. Определите его скорость на высоте 10 м. Соппротивлением воздуха пренебречь.</p>

<b>I</b>	<p>1. Автомобиль массой 1 т движется со скоростью 72 км/ч. Определите, через какое время он остановится, если выключить двигатель. Средняя сила сопротивления движению 200 Н.</p> <p>2. Мяч массой 200 г падает на горизонтальную площадку. В момент удара скорость мяча равна 5 м/с. Определите изменение импульса при абсолютно упругом ударе.</p> <p>3. Книга, упавшая со стола на пол, обладала в момент касания пола кинетической энергией 2,4 Дж. Чему равна масса книги, если высота стола 1,2 м? Соппротивлением воздуха пренебречь.</p>
<b>II</b>	<p>4. Два шара массами 2 и 8 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 10 и 2 м/с соответственно. С какой скоростью они будут продолжать движение при абсолютно неупругом ударе?</p> <p>5. Тележка массой 80 кг движется со скоростью 4 м/с. На нее вертикально падает груз массой 20 кг. Определите скорость, с которой станет двигаться тележка.</p> <p>6. Камень брошен с высоты 2 м под некоторым углом к горизонту с начальной скоростью 6 м/с. Найдите скорость камня в момент падения на землю.</p>
<b>III</b>	<p>7. Снаряд массой 50 кг, летящий вдоль рельсов со скоростью 600 м/с, попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. Скорость снаряда в момент падения образует угол 45° с горизонтом. Чему равна скорость платформы после попадания снаряда, если платформа движется навстречу снаряду со скоростью 10 м/с?</p> <p>8. Лодка стоит неподвижно в стоячей воде. Человек, находящийся в лодке, переходит с ее носа на корму. На какое расстояние переместится лодка, если масса человека 60 кг, масса лодки 120 кг, длина лодки 3 м? Соппротивление воды не учитывать.</p> <p>9. С какой скоростью надо бросить мяч вниз с высоты 3 м, чтобы после удара о землю он подпрыгнул на высоту 8 м? Удар считать абсолютно упругим.</p>

**Законы сохранения в механике  
Вариант 3**

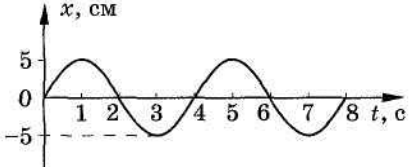
<b>I</b>	<p>1. Двигаясь из состояния покоя по горизонтальному пути, автомобиль массой 1,5 т через 20 с после начала движения достигает скорости 30 м/с. Пренебрегая сопротивлением движению, определите силу тяги двигателя.</p> <p>2. Тележка массой 100 г, движущаяся со скоростью 3 м/с, ударяется о стенку. Определите изменение импульса тележки, если после столкновения она стала двигаться в противоположную сторону со скоростью 2 м/с.</p> <p>3. В момент бросания кинетическая энергия тела равна 100 Дж. На какую максимальную высоту над поверхностью земли может подняться тело, если его масса равна 400 г?</p>
<b>II</b>	<p>4. Вагон массой 10 т движется со скоростью 1 м/с и сталкивается с неподвижной платформой массой 5 т. Чему равна скорость их совместного движения после того, как сработала автосцепка?</p> <p>5. Какова скорость отдачи винтовки, неподвижной при выстреле, если масса винтовки 4 кг, масса пули 8 г, скорость пули 600 м/с?</p> <p>6. Камень массой 200 г падает с высоты 10 м. Какой кинетической энергией он будет обладать на высоте 1 м от земли? Потери энергии при движении камня не учитывать.</p>
<b>III</b>	<p>7. На неподвижной железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием 15 т. Орудие стреляет под углом <math>60^\circ</math> к горизонту. С какой скоростью покатится платформа, если масса снаряда 20 кг и он вылетает со скоростью 600 м/с?</p> <p>8. При взрыве камень разбивается на три части. Два осколка летят под прямым углом друг к другу: массой <math>m_1 = 1</math> кг со скоростью 12 м/с и массой <math>m_2 = 2</math> кг со скоростью 8 м/с. Третий кусок отлетает со скоростью 40 м/с. Какова масса третьего осколка и в каком направлении он летит?</p> <p>9. На пути шайбы, скользящей по гладкой горизонтальной поверхности, оказалась пологая горка высотой 10 см. Найдите минимальную скорость шайбы, при которой она преодолет подъем.</p>

**Законы сохранения в механике  
Вариант 4**

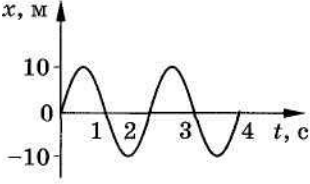
<b>I</b>	<p>1. С какой скоростью должен лететь мяч массой 150 г, чтобы его импульс был равен импульсу пули массой 9 г, летящей со скоростью 500 м/с?</p> <p>2. Определите среднюю силу, действующую на плечо охотника при выстреле, если время движения дроби в стволе ружья 0,05 с, масса дроби 40 г, а ее скорость при вылете из ружья равна 300 м/с.</p> <p>3. Камень, упавший со скалы на землю, обладал в момент касания земли кинетической энергией 40 Дж. Чему равна масса камня, если высота скалы 20 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.</p>
<b>II</b>	<p>4. Тележка вместе с человеком движется со скоростью 2 м/с. С какой скоростью будет двигаться тележка после прыжка человека в горизонтальном направлении со скоростью 2 м/с в сторону, противоположную движению тележки? Масса тележки 120 кг, масса человека 80 кг.</p> <p>5. В неподвижную платформу с песком массой 10 т попадает снаряд массой 50 кг и застревает в песке. Определите скорость движения платформы со снарядом, если снаряд летит параллельно рельсам со скоростью 100 м/с навстречу платформе.</p> <p>6. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела будет равна половине его потенциальной энергии, если принять потенциальную энергию тела в точке бросания равной нулю?</p>
<b>III</b>	<p>7. Какую скорость при выстреле приобретает пушка массой 1 т, если она стреляет под углом <math>60^\circ</math> к горизонту? Масса снаряда 100 кг, скорость 300 м/с.</p> <p>8. Конькобежец массой 60 кг толкает камень массой 3 кг в горизонтальном направлении со скоростью 8 м/с. На какое расстояние он при этом откатится, если коэффициент трения коньков о лед равен 0,02?</p> <p>9. Тело брошено со скоростью 8 м/с под углом <math>45^\circ</math> к горизонту. Найдите скорость тела на высоте 2 м. Сопротивлением воздуха пренебречь.</p>



**Механические колебания и волны. Звук**  
**Вариант 1**

<b>I</b>	<p>1. Груз, подвешенный на пружине, за 1 мин совершил 300 колебаний. Чему равна частота и период колебаний груза?</p> <p>2. Частота колебаний камертона 440 Гц. Какова длина звуковой волны от камертона в воздухе, если скорость распространения звука при 0 °С в воздухе равна 330 м/с?</p> <p>3. По графику гармонических колебаний определите амплитуду, период и частоту колебаний.</p> 
<b>II</b>	<p>4. Сколько колебаний совершил математический маятник за 30 с, если частота его колебаний равна 2 Гц? Чему равен период его колебаний?</p> <p>5. Определите ускорение свободного падения на поверхности Марса при условии, что там математический маятник длиной 50 см совершил бы 40 колебаний за 80 с.</p> <p>6. Чему равна скорость распространения морской волны, если человек, стоящий на берегу, определил, что расстояние между двумя соседними гребнями волн равно 8 м и за минуту мимо него проходит 45 волновых гребней?</p>
<b>III</b>	<p>7. Сколько времени идет звук от одной железнодорожной станции до другой по стальным рельсам, если расстояние между ними 5 км, а скорость распространения звука в стали равна 500 м/с?</p> <p>8. Каково соотношение частот колебаний двух маятников, если их длины относятся как 1:4?</p> <p>9. Как изменится период колебаний математического маятника, если его перенести с Земли на Луну (<math>g_3 = 9,8 \text{ м/с}^2</math>; <math>g_l = 1,6 \text{ м/с}^2</math>)?</p>

**Механические колебания и волны. Звук**  
**Вариант 2**

<b>I</b>	<p>1. Нитяной маятник совершил 25 колебаний за 50 с. Определите период и частоту колебаний.</p> <p>2. Определите, на каком расстоянии от наблюдателя ударила молния, если он услышал гром через 3 с после того, как увидел молнию.</p> <p>3. По графику определите амплитуду, период и частоту колебаний.</p> 
<b>II</b>	<p>4. Какова длина математического маятника, совершающего гармонические колебания с частотой 0,5 Гц на поверхности Луны? Ускорение свободного падения на поверхности Луны 1,6 м/с<sup>2</sup>.</p> <p>5. Длина морской волны равна 2 м. Какое количество колебаний за 10 с совершит на ней поплавок, если скорость распространения волны равна 6 м/с?</p> <p>6. Как нужно изменить длину математического маятника, чтобы период его колебаний уменьшить в 2 раза?</p>
<b>III</b>	<p>7. Определите длину математического маятника, который за 10 с совершает на 4 полных колебания меньше, чем математический маятник длиной 60 см.</p> <p>8. Один математический маятник имеет период колебаний 3 с, а другой 4 с. Каков период колебаний математического маятника, длина которого равна сумме длин указанных маятников?</p> <p>9. Чему равна длина волны на воде, если скорость распространения волн равна 2,4 м/с, а тело, плавающее на воде, совершает 30 колебаний за 25 с?</p>

## Механические колебания и волны. Звук

### Вариант 3

<b>I</b>	<p>1. Маятник совершил 50 колебаний за 25 с. Определите период и частоту колебаний маятника.</p> <p>2. Радиобуй в море колеблется на волнах с периодом 2 с. Скорость морских волн 1 м/с. Чему равна длина волны?</p> <p>3. По графику определите амплитуду, период и частоту колебаний.</p>
<b>II</b>	<p>4. На неизвестной планете маятник длиной 80 см совершил 36 полных колебаний за 1 мин. Чему равно ускорение свободного падения на этой планете?</p> <p>5. Определите длину волны, распространяющейся со скоростью 2 м/с, в которой за 20 с происходит 10 колебаний.</p> <p>6. Какова длина математического маятника, совершающего 4 полных колебания за 8 с?</p>
<b>III</b>	<p>7. Как изменится частота колебаний нитяного маятника длиной 0,5 м, если увеличить длину нити на 1,5 м?</p> <p>8. На озере в безветренную погоду с лодки сбросили тяжелый якорь. От места бросания пошли волны. Человек, стоящий на берегу, заметил, что волна дошла до него через 50 с, расстояние между соседними гребнями волн 50 см, а за 50 с было 20 всплесков о берег. Как далеко от берега находилась лодка?</p> <p>9. К потолку подвешены два маятника. За одинаковое время один маятник совершил 5 колебаний, а другой 3 колебания. Какова длина каждого маятника, если разность их длин 48 см?</p>

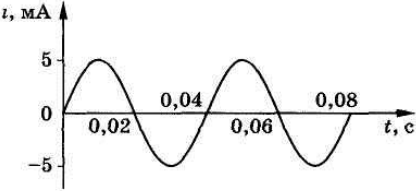
## Механические колебания и волны. Звук

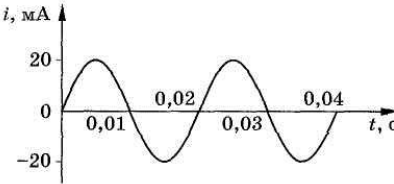
### Вариант 4

<b>I</b>	<p>1. Каков период колебаний источника волны, если длина волны равна 2 м, а скорость ее распространения 5 м/с?</p> <p>2. Определите период и частоту колебаний математического маятника, который за 1 мин 40 с совершил 50 колебаний.</p> <p>3. По графику определите амплитуду, период и частоту колебаний.</p>
<b>II</b>	<p>4. Определите, сколько колебаний на морской волне совершит за 20 с надувная резиновая лодка, если скорость распространения волны 4 м/с, а ее длина равна 4 м.</p> <p>5. Определите, во сколько раз нужно увеличить длину математического маятника, чтобы частота его колебаний уменьшилась в 4 раза.</p> <p>6. Изменится ли период колебаний груза на пружине, если железный груз заменить на алюминиевый такого же размера?</p>
<b>III</b>	<p>7. Периоды колебаний двух математических маятников относятся как 3:2. Рассчитайте, во сколько раз первый маятник длиннее второго.</p> <p>8. Маленький шарик подвешен на нити длиной 1 м к потолку вагона. При какой скорости вагона шарик будет особенно сильно колебаться под действием ударов колес о стыки рельсов? Длина рельса 12,5 м.</p> <p>9. Расстояние между гребнями волн в море 5 м. При встречном движении катера волна за 1 с ударяет о корпус катера 4 раза, а при попутном 2 раза. Найдите скорости катера и волны, если известно, что скорость катера больше скорости волны.</p>

**Электромагнитное поле**  
**Вариант 1**

**Электромагнитное поле**  
**Вариант 2**

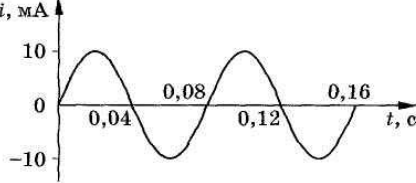
<b>I</b>	<p>1. По графику определите период, частоту и амплитуду колебаний силы тока</p>  <p>2. На какой частоте работает радиостанция, передавая программу на волне длиной 250 м?</p>
<b>II</b>	<p>3. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, находящемуся в однородном магнитном поле с индукцией 10 Тл, если на активную часть проводника длиной 40 см действует сила 20 Н. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.</p> <p>4. Протон движется со скоростью <math>10^6</math> м/с перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 1 Тл. Определите силу, действующую на протон.</p>
<b>III</b>	<p>5. Электрон описывает в однородном магнитном поле окружность радиусом 4 мм. Скорость движения электрона равна <math>3,5 \cdot 10^6</math> м/с. Определите индукцию магнитного поля.</p> <p>6. Какова сила тока в прямолинейном проводнике, помещенном в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции, если он не падает? 1 м его длины имеет массу 3 кг, а индукция магнитного поля равна 20 Тл.</p>

<b>I</b>	<p>1. По графику определите период, частоту и амплитуду колебаний силы тока.</p>  <p>2. Чему равна длина волн, посылаемых радиостанцией, работающей на частоте 1400 кГц?</p>
<b>II</b>	<p>3. На прямолинейный проводник с током, помещенный в однородное магнитное поле с индукцией 0,34 Тл, действует сила 1,65 Н. Определите длину проводника, если он расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Сила тока в проводнике 14,5 А.</p> <p>4. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 0,5 Тл со скоростью 20000 км/с перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, с которой магнитное поле действует на электрон.</p>
<b>III</b>	<p>5. Электрон, двигаясь со скоростью <math>3,54 \cdot 10^5</math> м/с, попадает в однородное магнитное поле с индукцией <math>2 \cdot 10^{-5}</math> Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции и продолжает двигаться по окружности радиусом 10 см. Определите отношение заряда электрона к его массе.</p> <p>6. Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 10 см и массой 2 г равна 10 А. Какова индукция магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой, действующей на проводник со стороны магнитного поля?</p>

Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Заряд электрона  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.  
Масса протона  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг. Заряд протона  $+1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

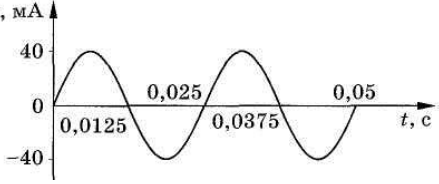
Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Заряд электрона  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

**Электромагнитное поле  
Вариант 3**

<b>I</b>	<p>1. По графику определите период, частоту и амплитуду колебаний силы тока.</p>	
<b>II</b>	<p>2. Радиостанция ведет передачи на частоте 70 МГц. Чему равна длина волны?</p> <p>3. В однородное магнитное поле, индукция которого 1,26 мТл, помещен прямой проводник длиной 20 см перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на проводник, если сила тока в нем 50 А.</p> <p>4. Электрон движется со скоростью <math>3 \cdot 10^6</math> м/с в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Чему равна сила, действующая на электрон, если угол между направлением скорости электрона и линиями магнитной индукции равен <math>90^\circ</math>?</p>	
<b>III</b>	<p>5. Электрон и протон, двигаясь с одинаковыми скоростями, попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно к линиям индукции. Сравните радиусы кривизны <math>R_e</math> и <math>R_p</math> траекторий движения электрона и протона.</p> <p>6. В однородном магнитном поле с индукцией 0,25 Тл горизонтально расположен проводник длиной 10 см и массой 40 г. Линии индукции магнитного поля перпендикулярны проводнику. Какой силы ток должен идти по проводнику, чтобы он находился в равновесии в магнитном поле?</p>	

Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Заряд электрона  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.  
 Масса протона  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг. Заряд протона  $+1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

**Электромагнитное поле  
Вариант 4**

<b>I</b>	<p>1. По графику определите период, частоту и амплитуду колебаний силы тока.</p>	
<b>II</b>	<p>2. Определите, на какой частоте работает радиостанция, передающая программу на волне 500 м.</p> <p>3. Прямолинейный проводник длиной 40 см помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Определите магнитную индукцию поля, если на проводник со стороны магнитного поля действует сила в 4 Н, когда по нему проходит ток 2 А.</p> <p>4. Протон движется в однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл со скоростью 10000 км/с, направленной перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на протон.</p>	
<b>III</b>	<p>5. Электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью <math>10^7</math> м/с. Рассчитайте радиус кривизны траектории, по которой будет двигаться электрон, если индукция магнитного поля 5,6 мТл.</p> <p>6. Прямолинейный проводник массой 0,02 кг и длиной 50 см помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какой должна быть индукция магнитного поля, чтобы проводник висел не падая, если сила тока в проводнике 2 А?</p>	

Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Заряд электрона  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.  
 Масса протона  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг. Заряд протона  $+1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.