

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

"Половинская средняя общеобразовательная школа"

«Рассмотрена»

на заседании ММО  
учителей естественных наук

Протокол № 1  
от «30» 08 2019 г.

*Prof. Мнайсина Т. А.*

«Согласована»

Заместитель директора по  
УВР *Науч* Н.И. Наумова

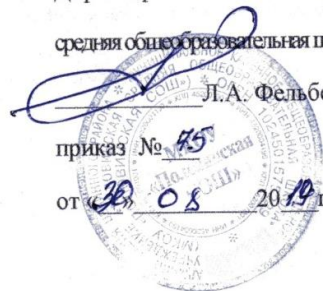
от «30» 08 2019 г.

«Утверждена»

Директор МКОУ «Половинская  
средняя общеобразовательная школа»

*Л.А. Фельберг*

приказ № 45  
от «30» 08 2019 г.



Рабочая программа учебного предмета

«ФИЗИКА»

10-11 класс

Составитель:

Устюжанина Т.В. –

учитель математики, физики,

первая квалификационная категория

с. Половинное 2019 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике для 10-11 классов составлена в соответствии с: Федеральным законом об образовании в Российской Федерации (от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017)), требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО);

требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным);

основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для среднего общего образования,

примерной программы учебного курса (Шаталина А.В., Рабочие программы, Физика, 10-11 классы. – М.: Просвещение, 2017.),

комплекта учебников Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10, 11 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2018.), Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой,

Физика. 11 класс. Базовый уровень – М.: Просвещение, 2019г.).

Соблюдена преемственность с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования; учитываются межпредметные связи, а также возрастные и психологические особенности школьников.

**Целями** реализации основной образовательной программы по физике являются:

достижение выпускниками планируемых результатов освоения курса физики;

Предусматривается решение следующих **задач**:

обеспечение соответствия основной образовательной программы требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования;

обеспечение эффективного сочетания урочных и внеурочных форм организации учебных занятий по физике;

организацию интеллектуальных соревнований, проектной и учебно-исследовательской деятельности;

социальное и учебно-исследовательское проектирование, профессиональная ориентация обучающихся, сотрудничество с базовыми предприятиями, учреждениями профессионального образования, центрами профессиональной работы;

сохранение и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся, обеспечение их безопасности.

### ОПИСАНИЕ МЕСТА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования отводится 34 часа для обязательного изучения физики на базовом уровне ступени среднего общего образования в 10 классе из расчета 1 учебный час в неделю, 33 часа для обязательного изучения физики на базовом уровне ступени среднего общего образования в 11 классе из расчета 1 учебный час в неделю.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОСНОВЕНИЯ КУРСА

#### Личностные результаты

✓ Готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

✓ Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду.

✓ Сформированность целостного мировоззрения.

✓ Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания

#### Метапредметные результаты

✓ При изучении учебного предмета обучающиеся усваивают приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с

текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;

✓ выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);

✓ заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

✓ Обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности, разовьют способность к поиску нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

## Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливая связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### **Познавательные УУД**

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;

- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- критически оценивать содержание и форму текста.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;

- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;

### **Коммуникативные УУД**

10. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

11. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

12. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;

- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

## **Предметные результаты**

### **Выпускник научится:**

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;

- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

### **Механические явления**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);



находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

### **Тепловые явления**

#### **Выпускник научится:**

распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления; описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины; анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;

различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;

приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях; решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;

различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;

находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

### **Электрические и магнитные явления**

#### **Выпускник научится:**

распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

Составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

Использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях

решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;

различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);

использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

## **Квантовые явления**

Выпускник научится:

распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома; описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;

приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;

понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.**

### **10 класс**

#### **Тема 1. Физика и методы научного познания –(1 час)**

Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.

*Моделирование физических явлений и процессов.* Научные гипотезы. Физические законы.

Физические теории. 13

#### **Тема 2. Механика – (13 часов)**

Кинематика. Механическое движение. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчета. Координаты. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Движение тела по окружности. Угловая скорость. Центробежное ускорение. Динамика. Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость.

Сила тяжести и вес. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

#### **Практикум:**

Контрольная работа №1. «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»

Лабораторные работы:

Л р №1 «Изучение движения тела по окружности»

Л р №2 «Измерение жесткости пружины»

Л р №3 «Измерение коэффициента трения скольжения»

#### **Тема 3. Молекулярная физика-(6 часов)Термодинамика – (4 часа)**

Основы молекулярной физики. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль.

Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Тепловое движение молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Температура. Энергия теплового движения молекул.

Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Измерение скоростей движения молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Газовые законы.

Термодинамика. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты.

Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Второй закон термодинамики.

Тепловые двигатели. КПД двигателей.

Жидкие и твердые тела. Испарение и кипение, Насыщенный пар. Относительная влажность.

Кристаллические и аморфные тела.

#### **Практикум:**

Контрольная работа №2 «Основы МКТ».  
Контрольная работа №3 «Основы термодинамики».  
Лабораторные работы:

Л р №4 «экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»  
**Тема 4. Электродинамика – (10час)**

Электростатика. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, р—п переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

### **Практикум:**

Контрольная работа №4 « Законы постоянного тока».

Лабораторные работы Л р №5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

### **11 класс:**

### **Основы электродинамики (продолжение).**

#### **Магнитное поле**

Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца.

### **Практикум:**

**Л.р. №1 Наблюдение действия магнитного поля на ток.**

#### **Электромагнитная индукция**

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. **Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»**

#### **Электромагнитные колебания и волны**

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток. Генерирование электрической энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Телевидение.

## **Практикум:**

**Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».**

**Контрольная работа №1 по теме «Механические и электромагнитные колебания»**

**Демонстрации:**

- Взаимодействие параллельных токов.
- Действие магнитного поля на ток.
- Устройство и действие амперметра и вольтметра.
- Отклонение электронного пучка магнитным полем.
- Электромагнитная индукция.
- Правило Ленца.
- Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
- Самоиндукция.
- Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и от индуктивности проводника.

**Оптика. Световые волны.**

Скорость света и методы ее измерения. Законы отражения и преломления света. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция света, дифракция света. Когерентность.

Поперечность световых волн. Поляризация света.

## **Практикум:**

**Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления»**

**Лабораторная работа № 5«Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».**

**Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны»**

**Лабораторная работа № 7 «Оценка цифровой емкости компакт- диска.**

**Контрольная работа №2 по теме «Геометрическая оптика »**

**Элементы теории относительности**

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

**Излучения и спектры**

Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение: свойства и применение инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений. Шкала электромагнитных излучений.

## **Практикум:**

**Лабораторная работа № 8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»**

**Квантовая физика**

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.

Соотношение неопределенности Гейзенберга. Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Модели строения атомного ядра: протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Ядерная энергетика.

Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения, закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы: частицы и античастицы. Фундаментальные взаимодействия .

### **Контрольная работа №4 по теме «Элементы теории относительности и квантовая физика».**

#### **Демонстрации:**

- Фотоэлектрический эффект на установке с цинковой платиной.
- Законы внешнего фотоэффекта.
- Устройство и действие полупроводникового и вакуумного фотоэлементов.
- Устройство и действие фотореле на фотоэлементе.
- Модель опыта Резерфорда.
- Невидимые излучения в спектре нагретого тела.
- Свойства инфракрасного излучения.
- Свойства ультрафиолетового излучения.
- Шкала электромагнитных излучений (таблица).
- Зависимость плотности потока излучения от расстояния до точечного источника.
- Фотоэлектрический эффект на установке с цинковой платиной.
- Законы внешнего фотоэффекта.
- Устройство и действие полупроводникового и вакуумного фотоэлементов.
- Устройство и действие фотореле на фотоэлементе.

#### **Строение Вселенной**

Строение солнечной системы. Система «Земля – Луна». Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура солнца и состояние вещества в нем, химический состав). Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Физическая природа звезд. Наша Галактика (состав, строение, движение звезд в Галактике и ее вращение). Происхождение и эволюция галактик и звезд.



**Тематическое планирование  
10 класс (34 часа –1 час в неделю)**

№ урока	Раздел Тема урока	Основные виды деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Физика и методы научного познания –(1 час)</b>		
1	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. <i>Моделирование физических явлений и процессов.</i> Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории.	Формировать умения постановки целей деятельности, планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, развивать способности ясно и точно излагать свои мысли. Производить измерения физических величин. Высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений. Предлагать модели явлений. Указывать границы применимости физических законов.

**Раздел 1. Механика (13 часа)**

**Кинематика (5 часов)**

2	Механическое движение. Система отсчета.	Представлять механическое движение тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени. Представлять механическое движение тела графиками зависимости координат и проекций скорости от времени. Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени. Приобрести опыт работы в группе с выполнением различных социальных ролей.
3	Относительность механического движения. Материальная точка	
4	Координаты. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.	
5	Угловая скорость. Центростремительное ускорение. Движение тела по окружности. Свободное падение тел.	
6	Л.Р.№1 «Изучение движения тела по окружности»	

**Динамика (4 часа)**

7	Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	Измерять массу тела. Измерять силы взаимодействия тел. Вычислять значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений. Вычислять значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Вычислять значения ускорений тел по
8	Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона.	
9	Принцип относительности Галилея. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения.	



	Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость.	известным значениям действующих сил и масс тел. Применять закон всемирного тяготения
10	Сила упругости. Закон Гука. Силы трения. Лабораторная работа №2 «Измерение жесткости пружины»	при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел. Измерять силы взаимодействия тел. Вычислять значения сил и ускорений.

### **Законы сохранения в механике (4 часа)**

11	Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы.	Применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела. Вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле. Находить потенциальную энергию упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применять закон сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.
12	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии	
13	Лабораторная работа №3. «Измерение коэффициента трения скольжения».	
14	Контрольная работа №1. «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	

## **Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика. (10 часов)**

### **Молекулярная физика (6 часов)**

15	Основы молекулярной физики. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль.	Различать основные признаки моделей строения газов, жидкостей и твердых тел. Решать задачи с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Определять параметры вещества в газообразном состоянии на основании уравнения идеального газа. Представлять графиками изопроцессы.
16	Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	
17	Тепловое движение молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Температура. Энергия теплового движения молекул.	
18	Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Измерение скоростей движения молекул газа.	
19	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Газовые законы. Лабораторная работа №4 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	
20	Контрольная работа №2 «Основы МКТ»	

### **Раздел 3. Термодинамика (4 часов)**

21	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты.	Рассчитывать количество теплоты, необходимой для осуществления
----	---	--

		Теплоемкость.	заданного процесса с теплопередачей, для осуществления процесса превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое. Рассчитывать изменения внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты на основании первого закона термодинамики. Объяснять принципы действия тепловых машин. Уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссиях, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.
22		Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. КПД двигателей.	
23		Жидкие и твердые тела. Испарение и кипение, Насыщенный пар. Относительная влажность. Кристаллические и аморфные тела.	
24		Контрольная работа № 3 «Основы термодинамики»	

#### Раздел 4. Электродинамика (10 часа)

##### Электростатика (4 часа)

25	Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле.	Вычислять силы взаимодействия точечных электрических зарядов. Вычислять напряженность электрического поля точечного электрического заряда. Вычислять потенциал электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Вычислять энергию электрического поля заряженного конденсатора.
26	Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов.	
27	Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.	
38	Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.	

##### Постоянный электрический ток (4 часа)

29	Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи.	Выполнять расчеты сил токов и напряжений на участках электрических цепей. Измерять мощность электрического тока. Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.
30	Последовательное и параллельное соединения проводников.. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила.	
31	Закон Ома для полной цепи. Лабораторная работа	

		№5. «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	
32		Контрольная работа № 4. «Законы постоянного тока».	

**Электрический ток в различных средах (2 часов)**

<b>33</b>	Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, р—п переход.	Использовать знания об электрическом токе в различных средах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.
<b>34</b>	Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.	

**ИТОГО 34 часа**

**Тематическое планирование  
11 класс (33 часа –1 час в неделю)**

№ урока	Раздел Тема урока	Основные виды деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<b>Основы электродинамики (продолжение). Магнитное поле (2)</b>	распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция
1	Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция.	
2	Сила Ампера. Сила Лоренца. <b>Практикум: Л.р. №1 Наблюдение действия магнитного поля на ток.</b>	
	<b>Электромагнитная индукция (3)</b>	
3	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции.	

	Правило Ленца.	
4	Самоиндукция. Индуктивность. <b>Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»</b>	
5	Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.	
	<b>Электромагнитные колебания и волны (5)</b>	различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов
6	Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний.	
7	Переменный электрический ток. Генерирование электрической энергии. Трансформатор.	
8	Передача электрической энергии. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.	
9	Принципы радиосвязи. Телевидение. <b>Практикум: Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».</b>	
10	<b>Контрольная работа №1 по теме «Механические и электромагнитные колебания»</b>	
	<b>Оптика. Световые волны. (7)</b>	
11	Скорость света и методы ее измерения.	
12	Законы отражения и преломления света. <b>Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления»</b>	
13	Волновые свойства света: дисперсия, интерференция света, дифракция света. Когерентность.	
14	Поперечность световых волн. Поляризация света. <b>Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».</b>	

15	<b>Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны»</b>	
16	<b>Лабораторная работа № 7 «Оценка цифровой емкости компакт- диска.»</b>	
17	<b>Контрольная работа №2 по теме «Геометрическая оптика »</b>	
	<b>Элементы теории относительности (3)</b>	
18	Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна.	
19	Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности.	
20	Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.	
	<b>Излучения и спектры (2)</b>	
21	Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение: свойства и применение инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений.	
22	Шкала электромагнитных излучений. <b>Лабораторная работа № 8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»</b>	
	<b>Квантовая физика (8)</b>	
23	Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.	распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;
24	Соотношение неопределенности Гейзенберга. Строение атома. опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора.	описывать изученные квантовые явления, используя физические величины:
25	Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.	массовое число, зарядовое
26	Модели строения атомного ядра: протонно-нейтронная модель	число, период полураспада, энергия фотонов; при описании

	строения атомного ядра. Ядерные силы.	<p>правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины; анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;</p> <p>приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.</p>
27	Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Ядерная энергетика.	
28	Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения, закон радиоактивного распада и его статистический характер.	
29	Элементарные частицы: частицы и античастицы. Фундаментальные взаимодействия.	
30	<b>Контрольная работа №3 по теме «Элементы теории относительности и квантовая физика».</b>	
31-33	<b>Повторение. (3)</b> <b>Итоговая контрольная работа №4.</b>	

### **Учебно-методический комплекс:**

#### **Для учителя:**

1. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2018.  
Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2019.
2. Дидактические материалы Физика 10класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2018.
3. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 10 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2016 г.
4. Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
5. Сборник заданий и самостоятельных работ « Физика 10», Л.А. Кирик, Ю.И.Дик- М.: Илекса 2017г

#### **Для учащихся:**

1. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 10 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2018.  
Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский / Под ред. Н.А.Парфентьевой, Физика. 11 класс. Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2019.
2. Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2016.
3. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 г.
4. Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
5. Сборник заданий и самостоятельных работ « Физика 10», Л.А. Кирик, Ю.И.Дик- М.: Илекса 2016г

#### **Интернет-ресурсы**

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
9. Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
3. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
4. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
5. Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

**ВАРИАНТ 1**

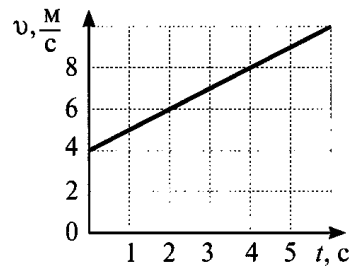
**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ.

1. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 6 км/ч. Человек движется поперек плота со скоростью 8 км/ч. Чему равна скорость человека в системе отсчета, связанной с берегом?

- 1) 10 км/ч
- 2) 7 км/ч
- 3) 14 км/ч
- 4) 2 км/ч

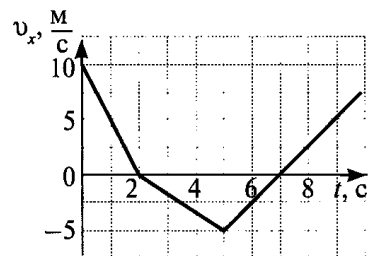
2. Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите скорость тела в конце 7-ой секунды, считая, что характер движения тела не изменится.

- 1) 8 м/с
- 2) 11 м/с
- 3) 16 м/с
- 4) 18 м/с



3. На рисунке представлена зависимость проекции скорости тела от времени. Модуль ускорения имеет максимальное значение на участке

- 1) от 0 с до 2 с
- 2) от 2 с до 5 с
- 3) от 2 с до 7 с
- 4) ускорение на всех участках одинаково



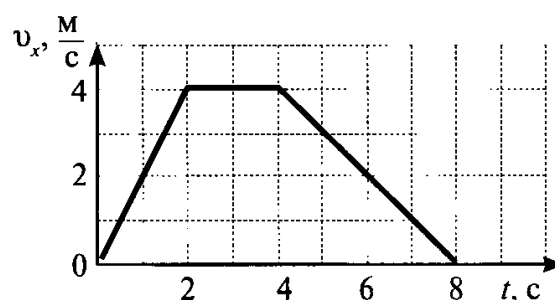


4. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид:  $S(t) = 2t + t^2$ , где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно

- 1)  $1 \text{ м/с}^2$
- 2)  $2 \text{ м/с}^2$
- 3)  $3 \text{ м/с}^2$
- 4)  $6 \text{ м/с}^2$

5. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за интервал времени от 2 до 8 с?

- 1) 32 м
- 2) 20 м
- 3) 16 м
- 4) 8 м



6. Тело упало с некоторой высоты с нулевой начальной скоростью и при ударе о землю имело скорость  $40 \text{ м/с}$ . Чему равно время падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1)  $0,25 \text{ с}$
- 2)  $4 \text{ с}$
- 3)  $40 \text{ с}$
- 4)  $400 \text{ с}$

7. Материальная точка движется по окружности с постоянной скоростью. Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость увеличить в 2 раза и радиус окружности увеличить в 2 раза?

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 8 раз

## ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их соотношениями в правом столбце.

Две материальные точки равномерно движутся по окружностям с радиусами  $R_1$  и  $R_2 > R_1$ , не меняя взаимного расположения относительно друг друга.

Величина	Изменение
А. угловая скорость	1) у первой больше, чем у второй
Б. центростремительное ускорение	2) у первой меньше, чем у второй
В. период обращения по окружности	3) одинаковы
Г. частота обращения по окружности	

*Решите задачи.*

9. Тело свободно падает с высоты 45 м. Чему равна скорость тела у поверхности земли?

10. Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают равноускоренное движение из состояния покоя. Ускорение мотоциклиста в 3 раза больше, чем ускорение велосипедиста. Во сколько раз больше времени понадобится велосипедисту, чтобы достичь скорости 50 км/ч?

## ЧАСТЬ С

*Решите задачи.*

11. Автомобиль, идущий со скоростью 36 км/ч, начинает двигаться с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Какой путь пройдет автомобиль за десятую секунду от начала движения?

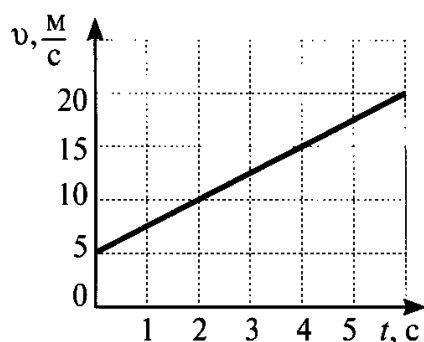
## ВАРИАНТ 2

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ.

1. По прямому шоссе в одном направлении движутся два автомобиля со скоростями 30 м/с и 40 м/с. Их относительная скорость по модулю равна

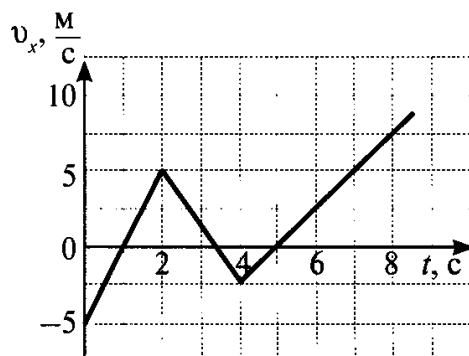
- 1) 0 м/с
- 2) 10 м/с
- 3) 50 м/с
- 4) 70 м/с

2. Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите скорость тела в конце 8-ой секунды, считая, что характер движения тела не изменится.



- 1) 35 м/с
- 2) 30 м/с
- 3) 25 м/с
- 4) 21 м/с

3. На рисунке представлена зависимость проекции скорости тела от времени. Модуль ускорения имеет минимальное значение на участке



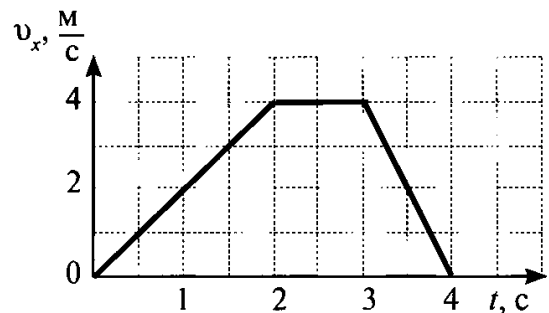
- 1) от 0 с до 2 с
- 2) от 2 с до 4 с
- 3) от 6 с до 8 с
- 4) ускорение на всех участках одинаково

4. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид:  $S(t) = 3t - t^2$ , где все величины выражены в СИ. Модуль ускорения тела равен

- 1) 1 м/с<sup>2</sup>
- 2) 2 м/с<sup>2</sup>
- 3) 3 м/с<sup>2</sup>
- 4) 6 м/с<sup>2</sup>

5. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за интервал времени от 0 до 3 с?

- 1) 32 м
- 2) 20 м
- 3) 16 м
- 4) 8 м



6. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 50 м/с. Через сколько секунд его скорость будет равна 30 м/с и направлена вертикально вверх?

- 1) 2 с
- 2) 6 с
- 3) 8 с
- 4) 10 с

7. Материальная точка движется по окружности с постоянной скоростью. Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость уменьшить в 2 раза, а радиус окружности в 2 раза увеличить?

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 8 раз

## ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

Материальная точка движется с постоянной скоростью по окружности радиусом  $R$ . Как изменятся перечисленные величины при увеличении скорости движения точки?

Величина	Изменение
А. угловая скорость	1) увеличится
Б. центростремительное ускорение	2) уменьшится
В. период обращения по окружности	3) не изменится
Г. частота обращения по окружности	

*Решите задачи.*

9. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью  $60 \text{ м/с}$ . На какую высоту поднимется тело?

10. От остановки одновременно отходят трамвай и троллейбус. Ускорение троллейбуса в 2 раза больше, чем трамвая. Во сколько раз больше времени понадобится трамваю, чтобы достичь скорости  $50 \text{ км/ч}$ ?

## ЧАСТЬ С

*Решите задачу.*

11. Спортсмен пробежал расстояние  $100 \text{ м}$  за  $10 \text{ с}$ , из которых он  $2 \text{ с}$  потратил на разгон, а остальное время двигался равномерно. Чему равна скорость равномерного движения?

## МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

### ВАРИАНТ 1

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ.

**1. Диффузия в твердых телах происходит медленнее, чем в газах так как**

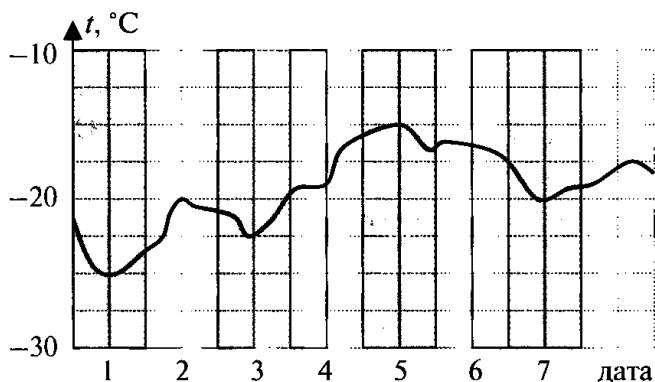
- 1) молекулы твердого тела тяжелее, чем молекулы газа
- 2) молекулы твердого тела больше, чем молекулы газа
- 3) молекулы твердого тела менее подвижны, чем молекулы газа
- 4) молекулы твердого тела взаимодействуют слабее, чем молекулы газа.

**2. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменения?**

- 1) увеличилось в 4 раза
- 2) увеличилось в 2 раза
- 3) не изменилось
- 4) уменьшилось в 4 раза

**3. На рисунке представлен график изменения температуры воздуха в январе. Пользуясь графиком, определите максимальное значение абсолютной температуры 2 января.**

- 1)  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) 253 К
- 3) 293 К
- 4)  $-253\text{ К}$



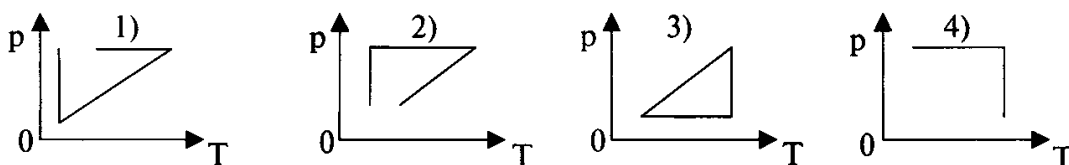
**4. Абсолютная температура газа увеличилась в 2 раза. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул**

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) увеличилась в 4 раза
- 4) уменьшилась в 4 раза

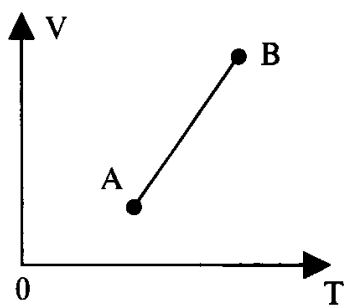
**5. Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа увеличились в 3 раза. Как изменилось при этом давление газа?**

- 1) увеличилось в 3 раза
- 2) увеличилось в 9 раза
- 3) уменьшилось в 3 раза
- 4) не изменилось

**6. Идеальный газ сначала нагревался при постоянном давлении, потом его давление уменьшалось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре давление газа увеличилось до первоначального значения. Какой из графиков в координатах  $p$ – $T$  соответствует этим изменениям состояния газа?**



**7. Как изменится давление данного количества идеального газа при переходе из состояния А в состояние В**



- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) ответ неоднозначен

## ЧАСТЬ В

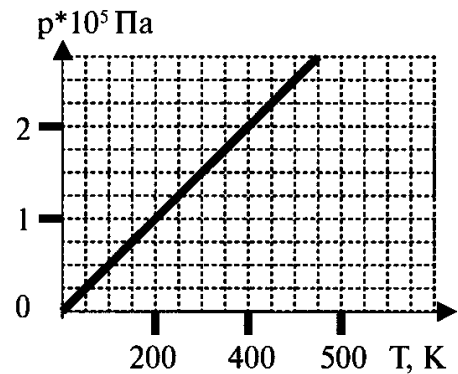
8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

На аэрозольном баллончике написано: «...беречь от попадания прямых солнечных лучей и нагрева выше  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ...». Это требование обусловлено тем, что при нагревании...

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| А. масса газа       | 1) увеличивается |
| Б. температура газа | 2) уменьшается   |
| В. давление газа    | 3) не изменяется |
| Г. объем газа       |                  |

Решите задачи.

9. На рисунке изображена изохора водорода (двухатомный газ). Какому объему газа она соответствует, если масса водорода  $8\text{ кг}$ ?  
Ответ округлите до целых.



10. Давление в откаченной рентгеновской трубке при  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  равно  $1,2\text{ МПа}$ . Какое будет давление в работающей трубке при температуре  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

## ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. Из баллона со сжатым водородом емкостью  $10\text{ л}$  вследствие неисправности вентиля утекает газ. При температуре  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$  манометр показывал давление  $5 \cdot 10^6\text{ Па}$ . Через некоторое время при температуре  $17\text{ }^{\circ}\text{C}$  манометр показывал такое же давление. Какая масса газа утекла?



## ВАРИАНТ 2

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ.

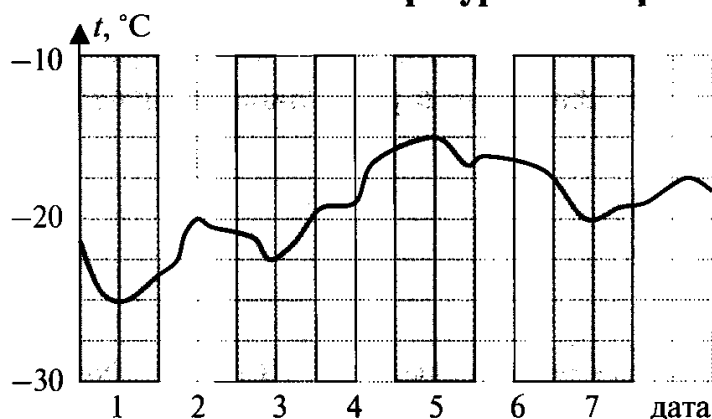
1. Дискретный характер строения вещества проявляется в процессе

- 1) притяжения тел Землей
- 2) распространение света в вакууме
- 3) изменение скорости тела под действием других тел
- 4) диффузии в газах, жидкостях и твердых телах

2. Газ, состоящий из молекул с массой  $m_1$ , оказывает на стенки сосуда давление  $p_1$ . Какое давление  $p_2$  на стенки сосуда оказывает идеальный газ из молекул с массой  $m_2 = 2m_1$  при одинаковых концентрациях и средних квадратичных скоростях теплового движения молекул?

- 1)  $p_2 = p_1$
- 2)  $p_2 = 2p_1$
- 3)  $p_2 = p_1/2$
- 4)  $p_2 = p_1/4$

3. На рисунке представлен график изменения температуры воздуха в январе. Пользуясь графиком, определите минимальное значение абсолютной температуры 1 января.



- 1)  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) 248 К
- 3) 298 К
- 4)  $-248\text{ К}$

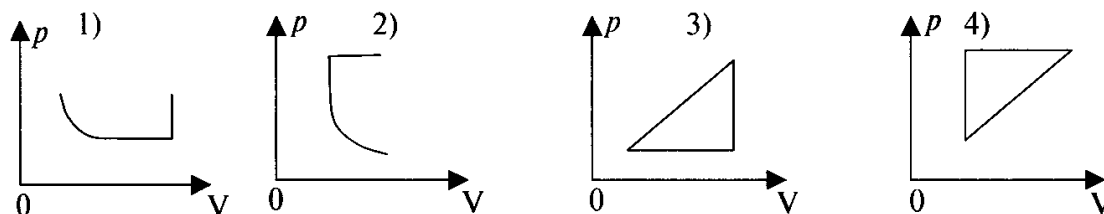
4. Имеются два открытых сосуда. В одном из них находится кипящий эфир, а в другом – вода. Известно, что значения средних кинетических энергий молекул этих веществ одинаковы. Как соотносятся абсолютные температуры этих веществ?

- 1)  $T(\text{эфир}) > T(\text{воды})$
- 2)  $T(\text{эфир}) < T(\text{воды})$
- 3)  $T(\text{эфир}) = T(\text{воды})$
- 4) возможны варианты

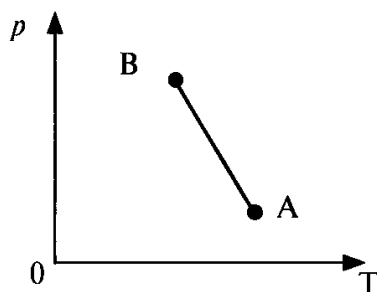
5. Давление 3 моль водорода в сосуде при температуре 300 К равно  $p_1$ . Каково давление 1 моль водорода в этом сосуде при вдвое большей температуре?

- 1)  $\frac{3}{2} p_1$
- 2)  $\frac{2}{3} p_1$
- 3)  $\frac{1}{6} p_1$
- 4)  $6 p_1$

6. Идеальный газ сначала охлаждался при постоянном давлении, потом его давление уменьшалось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре объем газа увеличился до первоначального значения. Какой из графиков в координатных осях  $p$ – $V$  соответствует этим изменениям газа?



7. Как изменится объем данного количества идеального газа при переходе из состояния А в состояние В



- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) ответ неоднозначен

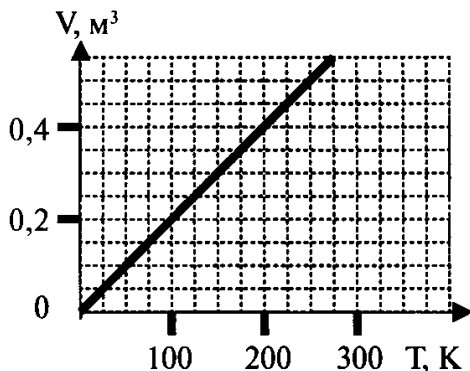
## ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

На аэрозольном баллончике написано: «...беречь от попадания прямых солнечных лучей и нагрева выше  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ...». Это требование обусловлено тем, что при нагревании...

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| А. масса молекулы газа   | 1) увеличивается |
| Б. количество молекул    | 2) уменьшается   |
| В. скорость молекул газа | 3) не изменяется |
| Г. давление газа         |                  |

Решите задачи.



9. На рисунке изображена изобара кислорода. Какому давлению газа она соответствует, если масса кислорода  $0,1\text{ кг}$ ?

Ответ округлите до целого числа и выразите в кПа.

10. В цилиндре под поршнем изобарно охлаждают  $0,01\text{ м}^3$  газа от  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Каков объем охлажденного газа?

## ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. В цилиндрах двигателя внутреннего сгорания автомобиля «Волга» после первого такта (всасывание) температура  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При втором такте (сжатие) объем рабочей смеси уменьшился с  $2,5\text{ л}$  до  $0,36\text{ л}$ , а давление возросло в 15 раз. Какова при этом температура рабочей смеси?

## ТЕРМОДИНАМИКА

### ВАРИАНТ 1

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

**1. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяных паров, углекислого газа и др. Какой из физических параметров этих газов обязательно одинаков при тепловом равновесии?**

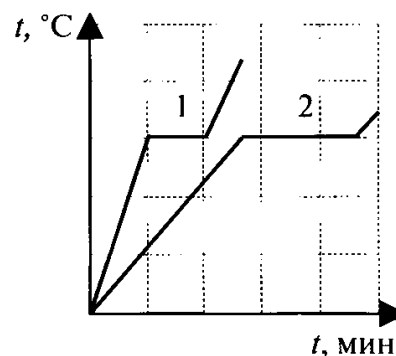
- 1) давление
- 2) температура
- 3) концентрация
- 4) плотность

**2. Внутренняя энергия идеального газа определяется**

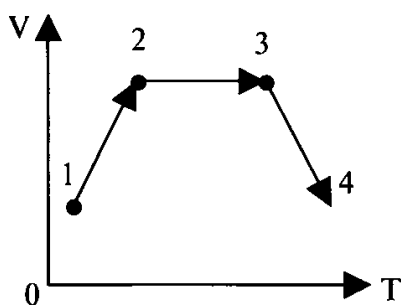
- 1) кинетической энергией хаотического движения молекул
- 2) потенциальной энергией взаимодействия молекул друг с другом
- 3) кинетической энергией хаотического движения молекул и потенциальной энергией их взаимодействия
- 4) скоростью движения и массой тела

**3. На рисунке представлены графики процессов плавления двух тел, сделанных из одинакового вещества. Что можно сказать об этих телах?**

- 1) температура плавления тела 1 больше, чем у тела 2
- 2) удельная теплоемкость тела 1 больше, чем у тела 2
- 3) масса тела 1 больше, чем у тела 2
- 4) удельная теплота плавления тела 1 больше, чем у тела 2



4. Газ последовательно перешел из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояния 3 и 4. Работа газа равна нулю

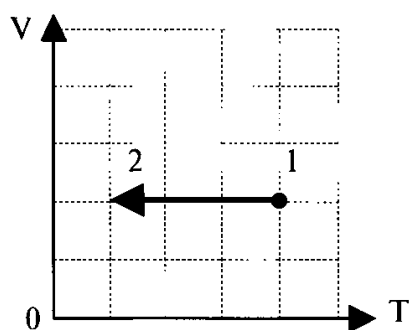


- 1) на участке 1–2
- 2) на участке 2–3
- 3) на участке 3–4
- 4) на участках 1–2 и 3–4

5. Газ совершил работу 400 Дж, и при этом его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж. В этом процессе газ

- 1) получил количество теплоты 500 Дж
- 2) получил количество теплоты 300 Дж
- 3) отдал количество теплоты 500 Дж
- 4) отдал количество теплоты 300 Дж

6. На VT – диаграмме представлен процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. При переходе из состояния 1 в состояние 2 газ отдал 80 кДж теплоты. Внутренняя энергия этого газа



- 1) увеличилась на 80 кДж
- 2) уменьшилась на 80 кДж
- 3) увеличилась на 40 кДж
- 4) уменьшилась на 40 кДж

7. Тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж энергии. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

- 1) 200 Дж
- 2) 150 Дж
- 3) 100 Дж
- 4) 50 Дж

## ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

При адиабатном сжатии газа...

Величина	Изменение
А. давление	1) увеличивается
Б. внутренняя энергия	2) уменьшается
В. объем	3) не изменяется
Г. температура	

Решите задачи.

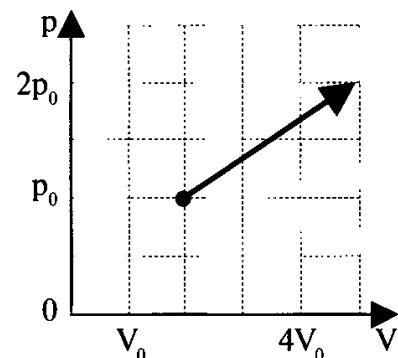
9. Объем постоянной массы идеального одноатомного газа увеличился при постоянном давлении 500 кПа на  $0,03 \text{ м}^3$ . На сколько увеличилась внутренняя энергия газа?

10. Вода падает с высоты 1200 м. На сколько повысится температура воды, если на ее нагревание затрачивается 60 % работы силы тяжести?

## ЧАСТЬ С

Решите задачи.

11. На  $pV$  – диаграмме изображен процесс перевода газа, совершенный с одним молем идеального одноатомного газа. Чему равно количество теплоты, переданное газу при переходе из состояния 1 в состояние 2?  $P_0 = 0,1 \text{ МПа}$ ,  $V_0 = 2 \text{ л}$ .



## ВАРИАНТ 2

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ.

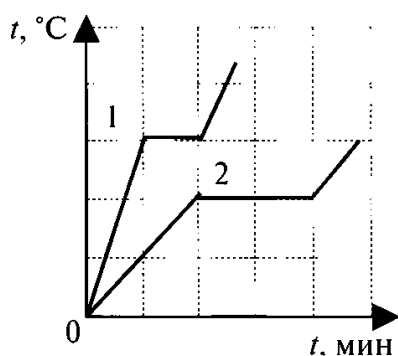
1. Температура тела А равна 300 К, температура тела Б равна 100°C. Температура какого из тел повысится при тепловом контакте?

- 1) тела А
- 2) тела Б
- 3) температуры тел не изменятся
- 4) температуры тел могут только понижаться

2. Примером перехода механической энергии во внутреннюю может служить

- 1) нагревание проволоки в пламени спиртовки
- 2) кипение воды на электроплитке
- 3) затухание маятника, колеблющегося в воздухе
- 4) свечение нити накала электролампы при пропускании через нее тока

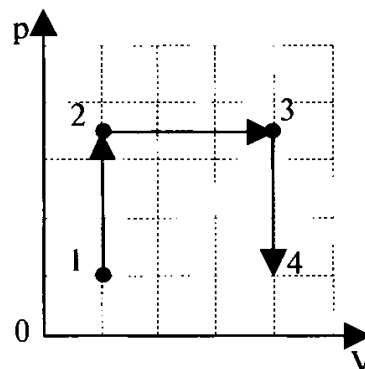
3. На рисунке представлены графики процессов плавления двух тел одинаковой массы, сделанных из разных веществ. Что можно сказать об этих телах?



- 1) температура плавления тела 2 больше, чем у тела 1
- 2) удельная теплоемкость тела 1 больше, чем у тела 2
- 3) масса тела 1 больше, чем у тела 2
- 4) удельная теплота плавления тела 2 больше, чем у тела 1

4. Газ последовательно перешел из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояния 3 и 4. Работа газа равна нулю

- 1) на участке 1–2
- 2) на участке 2–3
- 3) на участке 3–4
- 4) на участках 1–2 и 3–4

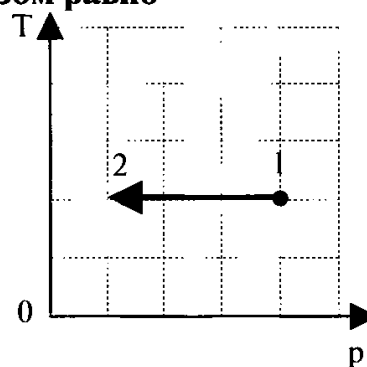


5. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж, и внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. При этом

- 1) газ совершил работу 400 Дж
- 2) газ совершил работу 200 Дж
- 3) над газом совершили работу 400 Дж
- 4) над газом совершили работу 100 Дж

6. На TP – диаграмме показан процесс изменения состояния идеального газа неизменной массы. Газ совершил работу, равную 5 кДж. Количество теплоты, полученное газом равно

- 1) 0 кДж
- 2) 3 кДж
- 3) 3,5 кДж
- 4) 5 кДж



7. Идеальная тепловая машина работает как двигатель в интервале температур 327 °С и 27 °С. КПД этой машины равен

- |         |          |
|---------|----------|
| 1) 1 %  | 2) 50 %  |
| 3) 92 % | 4) 100 % |



## ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

При адиабатном расширении газа...

Величина	Изменение
А. температура	1) увеличивается
Б. объем	2) уменьшается
В. внутренняя энергия	3) не изменяется
Г. давление	

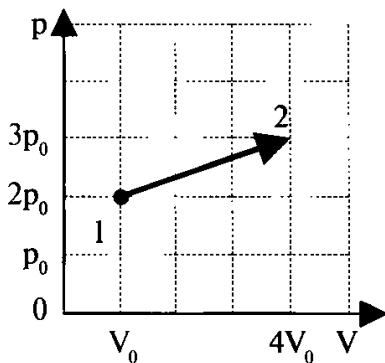
Решите задачи.

9. В цилиндре заключено 1,6 кг кислорода. Какую работу совершит газ при изобарном расширении, если он нагревается при этом на  $100\text{ }^\circ\text{C}$ ?

10. Снаряд, летевший со скоростью  $200\text{ м/с}$  ударяется в земляную насыпь и застревает в ней. На сколько градусов повысится температура снаряда, если на его нагревание пошло  $60\%$  кинетической энергии? Удельная теплоемкость вещества снаряда  $400\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ .

## ЧАСТЬ С

Решите задачу.



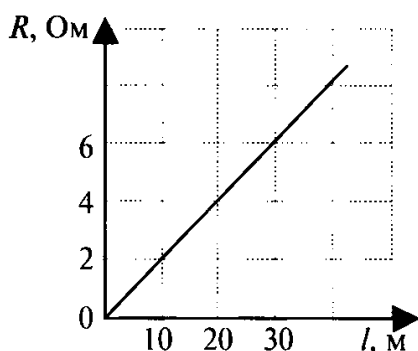
11. На  $pV$  – диаграмме изображен процесс перевода газа, совершенный с одним молем идеального одноатомного газа. Чему равно количество теплоты, переданное газу при переходе из состояния 1 в состояние 2?  $p_0 = 0,1\text{ МПа}$ ,  $V_0 = 2\text{ л}$ .

## ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

### ВАРИАНТ 1

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ.

1. На рисунке показана зависимость сопротивления проводника площадью сечения  $1 \text{ мм}^2$  от его длины. Чему равно удельное электрическое сопротивление вещества, из которого сделан проводник?

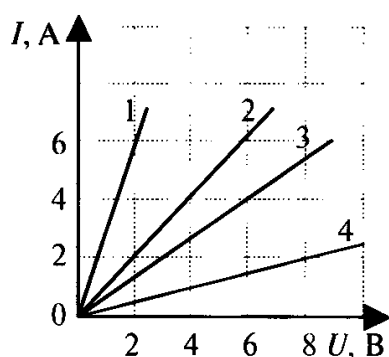


- 1)  $20 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 2)  $5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 3)  $0,5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 4)  $0,2 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$

2. Как изменится сила тока, проходящего через проводник, если увеличить в 2 раза напряжение между его концами, а площадь сечения проводника уменьшить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

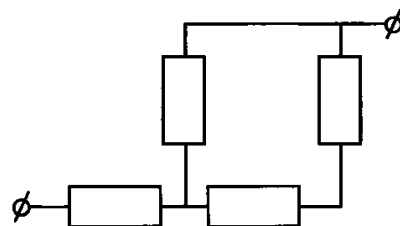
3. На рисунке изображены графики зависимости силы тока в четырех проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно 4 Ом?



- 1) проводника 1
- 2) проводника 2
- 3) проводника 3
- 4) проводника 4

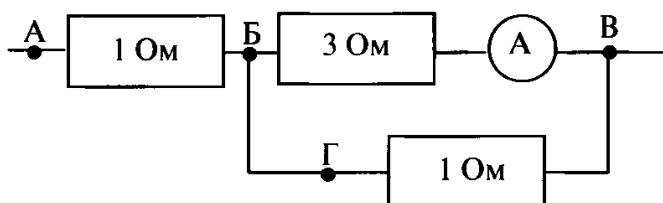
4. На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 3 Ом. Общее сопротивление участка равно

- 1) 12 Ом
- 2) 5 Ом
- 3) 3,5 Ом
- 4) 2 Ом



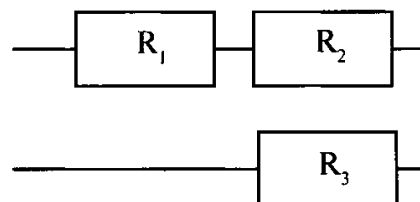
5. В цепи, изображенной на рисунке амперметр показывает силу тока 1 А. К каким точкам нужно подключить вольтметр, чтобы его показания были равны 4 В?

- 1) АБ
- 2) БВ
- 3) БГ
- 4) АВ



6. Три резистора сопротивлениями  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом и  $R_3 = 3$  Ом соединены в цепь как показано на рисунке. На каком резисторе выделится наибольшее количество теплоты

- 1) на первом
- 2) на втором
- 3) на третьем
- 4) на всех одинаково



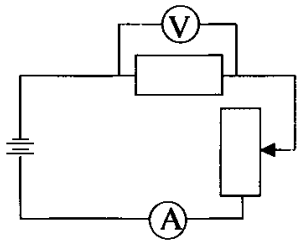
7. ЭДС источника равна 8В, внешнее сопротивление 3 Ом, внутреннее сопротивление 1 Ом. Сила тока в полной цепи равна

- 1) 32 А
- 2) 25 А
- 3) 2 А
- 4) 0,5 А

## ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинули вниз. При этом ...



Величина	Изменение
А. сила тока	1) увеличивается
Б. электродвижущая сила	2) уменьшается
В. напряжение на резисторе	3) не изменяется
Г. сопротивление реостата	

Решите задачи.

9. В электроприборе за 15 мин электрическим током совершена работа 9 кДж. Сила тока в цепи 2 А. Определите сопротивление прибора.

10. Электрическая цепь состоит из двух резисторов сопротивлением по 4 Ом соединенных последовательно, источника тока с ЭДС 30 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Определить силу тока в цепи.

## ЧАСТЬ С

Решите задачу.

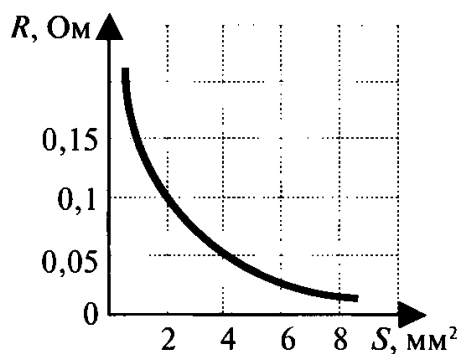
11. Температура однородного медного цилиндрического проводника длиной 10 м в течение 57 с повысилась на 10 К. Определить напряжение, которое было приложено к проводнику в это время. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь.

## ВАРИАНТ 2

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ.

1. На рисунке показана зависимость сопротивления проводника длиной 1 м от его площади сечения. Чему равно удельное электрическое сопротивление вещества, из которого сделан проводник?

- 1)  $20 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 2)  $5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 3)  $0,5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 4)  $0,2 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$

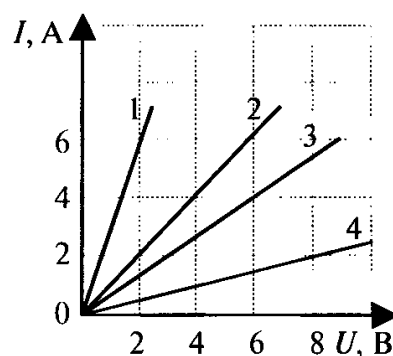


2. Как изменится сила тока, проходящего через проводник, если уменьшить в 2 раза напряжение между его концами, а длину проводника увеличить в 2 раза?

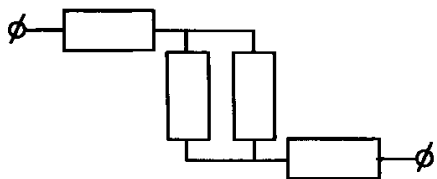
- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

3. На рисунке изображены графики зависимости силы тока в четырех проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно  $1,5 \text{ Ом}$ ?

- 1) проводника 1
- 2) проводника 2
- 3) проводника 3
- 4) проводника 4

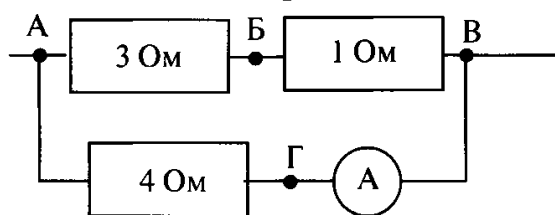


4. На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 4 Ом. Общее сопротивление участка равно



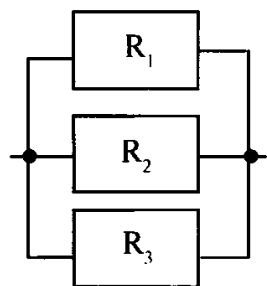
- 1) 16 Ом
- 2) 10 Ом
- 3) 3 Ом
- 4) 1 Ом

5. В цепи, изображенной на рисунке амперметр показывает силу тока 2 А. К каким точкам нужно подключить вольтметр, чтобы его показания были равны 2 В?



- 1) АБ
- 2) АВ
- 3) БВ
- 4) БГ

6. Три резистора сопротивлениями  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом и  $R_3 = 3$  Ом соединены в цепь как показано на рисунке. На каком резисторе выделится наибольшее количество теплоты?



- 1) на первом
- 2) на втором
- 3) на третьем
- 4) на всех одинаково

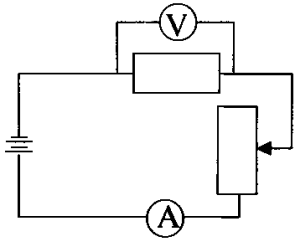
7. Сила тока в полной цепи 8 А, внешнее сопротивление 4 Ом, внутреннее сопротивление 1 Ом. ЭДС источника равна

- 1) 40 В
- 2) 33 В
- 3) 3 В
- 4) 0,5 В

## ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинули вверх. При этом ...



Величина	Изменение
А. напряжение на резисторе	1) увеличивается
Б. внутреннее сопротивление	2) уменьшается
В. сила тока	3) не изменяется
Г. сопротивление резистора	

Решите задачи.

9. Каково напряжение на резисторе сопротивлением 360 Ом, если за 12 мин электрическим током была совершена работа 450 Дж?

10. Электрическая цепь состоит из двух резисторов сопротивлением по 10 Ом каждый соединенных параллельно, источника тока с ЭДС 24 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Определить силу тока в цепи.

## ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. К однородному медному цилиндрическому проводнику длиной 10 м приложили разность потенциалов 1 В. Определите промежуток времени, в течение которого температура проводника повысится на 10 К. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь.

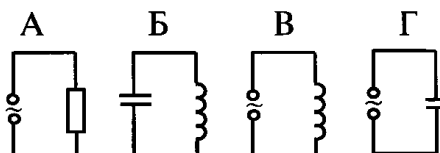
## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

### ВАРИАНТ 1

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

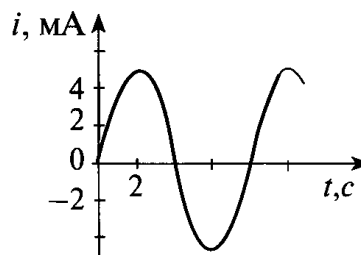
1. Цепь с активным сопротивлением изображает схема

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



2. На рисунке представлен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Значения амплитуды силы тока и частоты ее изменения равны

- 1) 10 мА, 8 Гц
- 2) 10 мА, 4 Гц
- 3) 5 мА, 0,125 Гц
- 4) 5 мА, 0,25 Гц

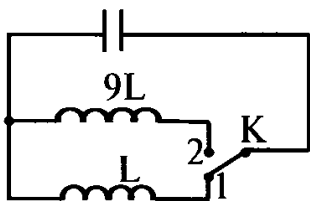


3. Уравнение  $u = 310 \cos(\omega t)$  выражает зависимость напряжения на конденсаторе от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени  $u = 310$  В, при этом энергия

- 1) в конденсаторе и катушке максимальны
- 2) в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна
- 3) в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна
- 4) в конденсаторе и катушке минимальны

4. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре, изображенном на рисунке, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?





- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) увеличится в 9 раза
- 4) уменьшится в 9 раза

5. Амплитудные значения силы тока и напряжения в цепи переменного тока с катушкой индуктивности связаны соотношением

$$1) I_m = \frac{U_m}{R}$$

$$2) I_m = \sqrt{2LU_m}$$

$$3) I_m = \omega CU_m$$

$$4) I_m = \frac{U_m}{\omega L}$$

6. Согласно теории Максвелла заряженная частица излучает электромагнитные волны в вакууме

- 1) только при равномерном движении по прямой в инерциальной системе отсчета (ИСО)
- 2) только при гармонических колебаниях в ИСО
- 3) только при равномерном движении по окружности в ИСО
- 4) при любом ускоренном движении в ИСО

7. Какие из трех приведенных утверждений справедливы как для плоско поляризованных электромагнитных волн, так и для неполяризованных волн

А. Векторы  $\vec{B}$  и  $\vec{E}$  в волне колеблются во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Б. Векторы  $\vec{B}$  и  $\vec{E}$  перпендикулярны вектору скорости волны  $\vec{c}$ .

В. Векторы  $\vec{B}$  волн колеблются в одной плоскости.

- 1) только А
- 2) только В
- 3) А и Б
- 4) Б и В

## ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия диапазонов шкалы электромагнитных волн из левого столбца таблицы с их свойствами в правом столбце.

Излучение	Свойства
А. ультрафиолетовое	1) наименьшая частота волны из перечисленных
Б. радиоволны	2) обладает наибольшей проникающей способностью из перечисленных
В. рентгеновское	3) используется в приборах ночного видения
	4) обеспечивает загар кожи человека

*Решите задачи.*

9. Чему равна емкость конденсатора в колебательном контуре, если индуктивность катушки  $0,1$  Гн, а резонансная частота  $50$  Гц?

10. На какой частоте работает радиопередатчик, излучающий волну длиной  $30$  м?

## ЧАСТЬ С

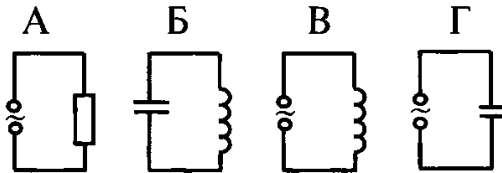
11. *Решите задачу.*

В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью  $2$  Гн и конденсатора емкостью  $1,5$  мкФ, максимальное значение заряда на пластинах  $2$  мкКл. Определить значение силы тока в контуре в тот момент, когда заряд на пластинах конденсатора станет равным  $1$  мкКл.

## ВАРИАНТ 2

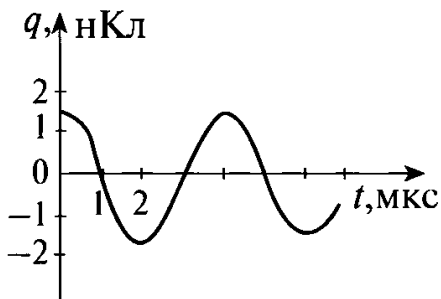
**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

1. Цепь с индуктивным сопротивлением изображает схема



- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

2. На рисунке представлен график зависимости заряда от времени в колебательном контуре. Значения амплитуды заряда и периода его изменения равны



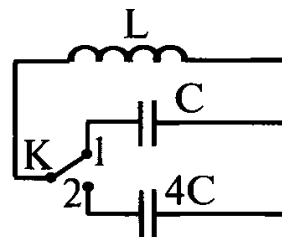
- 1) 1,5 нКл, 2 мкс
- 2) 3 нКл, 4 мкс
- 3) 1,5 нКл, 4 мкс
- 4) 3 нКл, 2 мкс

3. Уравнение  $i = 10^{-4} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  выражает зависимость силы тока от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени  $i = 10^{-4} \text{А}$ , при этом энергия

- 1) в конденсаторе и катушке максимальны
- 2) в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна
- 3) в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна
- 4) в конденсаторе и катушке минимальны

**4. Как изменится частота собственных электромагнитных колебаний в контуре, изображенном на рисунке, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?**

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 2 раза



**5. Действующие значения силы тока и напряжения на конденсаторе в цепи переменного тока связаны выражением**

1)  $I = X_c U$

2)  $I = \sqrt{2} X_c U$

3)  $I = \frac{U\sqrt{2}}{X_c}$

4)  $I = \frac{U}{X_c}$

**6. При прохождении электромагнитных волн в воздухе происходят колебания**

- 1) молекул воздуха
- 2) плотности воздуха
- 3) напряженности электрического и индукции магнитного полей
- 4) концентрации кислорода

**7. Укажите сочетание тех параметров электромагнитной волны, которые изменяются при переходе волны из воздуха в стекло**

- 1) скорость и длина волны
- 2) частота и скорость
- 3) длина волны и частота
- 4) амплитуда и частота

## **ЧАСТЬ В**

8. Установите соответствия диапазонов шкалы электромагнитных волн из левого столбца таблицы с их свойствами в правом столбце.

<b>Излучение</b>	<b>Свойства</b>
А. инфракрасное	1)наименьшая длина волны из перечисленных
Б. видимое	2)используется в приборах ночного видения
В. рентгеновское	3)обеспечивает загар кожи 4)обеспечивает фотосинтез

*Решите задачи.*

9. Определить индуктивность катушки колебательного контура, если емкость конденсатора равна 5 мкФ, а период колебаний 0,001 с.

10. Какова длина волны телевизионного сигнала, если несущая частота равна 50 МГц?

## **Часть С**

*11. Решите задачу.*

В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности 5 мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе 2,0 В. В некоторый момент времени напряжение на конденсаторе равно 1,2 В. Найдите силу тока в катушке в этот момент.

## ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

### ВАРИАНТ 1

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

1. Каким должен быть угол падения, чтобы отраженный луч составлял с падающим лучом угол  $50^\circ$  ?

- 1)  $20^\circ$
- 2)  $50^\circ$
- 3)  $25^\circ$
- 4)  $100^\circ$

2. Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга  $0,1$  м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние до экрана.

- 1)  $0,03$  м
- 2)  $0,1$  м
- 3)  $0,3$  м
- 4)  $3$  м

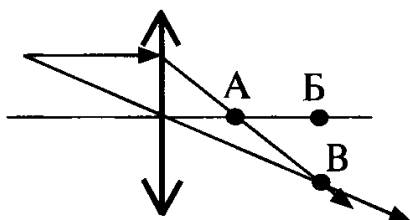
3. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом  $45^\circ$  и преломляется под углом  $30^\circ$ . Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

- 1)  $\sqrt{2}$
- 2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- 3)  $\frac{1}{2}$
- 4)  $2$

4. Оптическая сила линзы равна  $5$  дптр. Это означает, что...

- 1) линза собирающая с фокусным расстоянием  $2$  м
- 2) линза собирающая с фокусным расстоянием  $20$  см
- 3) Линза рассеивающая с фокусным расстоянием  $2$  м
- 4) Линза рассеивающая с фокусным расстоянием  $20$  см

5. На рисунке показан ход лучей, преломленных собирающей линзой. В какой точке находится фокус этой линзы?

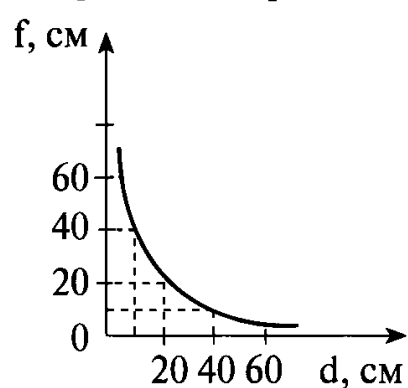


- 1) А
- 2) А, Б
- 3) Б
- 4) В

6. Собирающая линза, используемая в качестве лупы, дает изображение

- 1) действительное увеличенное
- 2) мнимое уменьшенное
- 3) мнимое увеличенное
- 4) действительное уменьшенное

7. Используя график зависимости между расстоянием  $f$  от собирающей линзы до изображения предмета и расстоянием  $d$  от линзы до предмета, определите фокусное расстояние линзы.



- 1) 10 см
- 2) 15 см
- 3) 20 см
- 4) 30 см

## ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия положений предмета на главной оптической оси линзы, указанных в левом столбце таблицы с получаемыми изображениями в правом столбце.

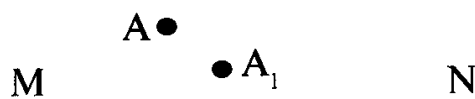
Положение предмета	Характеристики изображения
А. линза собирающая, предмет между линзой и фокусом	1) действительное, увеличенное
Б. линза рассеивающая, предмет между линзой и фокусом	2) действительное, уменьшенное
В. линза собирающая, предмет между фокусом и двойным фокусом	3) мнимое, увеличенное 4) мнимое, уменьшенное

Решите задачи.

9. Фокусное расстояние тонкой линзы – объектива проекционного аппарата равно 15 см. Диапозитив находится на расстоянии 15,6 см от объектива. На каком расстоянии от объектива получится четкое изображение диапозитива? Ответ выразите в сантиметрах.

10. Определите построением, где находятся оптический центр  $O$  тонкой линзы и ее фокусы, если  $MN$  – главная оптическая ось линзы,  $A$  – светящаяся точка,  $A_1$  – ее изображение.

Привести подробное объяснение построений.



## ЧАСТЬ С

Высота предмета равна 5 см. Линза дает на экране изображение высотой 15 см. Предмет передвинули на 1,5 см от линзы и, передвинув экран на некоторое расстояние, снова получили четкое изображение высотой 10 см. Найти фокусное расстояние линзы.



## ВАРИАНТ 2

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

**1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $12^\circ$ . Угол между падающим лучом и зеркалом**

- 1)  $12^\circ$
- 2)  $102^\circ$
- 3)  $24^\circ$
- 4)  $78^\circ$

**2. Предмет, освещенный маленькой лампочкой, отбрасывает тень на стену. Высота предмета  $0,07$  м, высота его тени  $0,7$  м. Расстояние от лампочки до предмета меньше, чем от лампочки до стены в**

- 1) 7 раз
- 2) 9 раз
- 3) 10 раз
- 4) 11 раз

**3. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло – воздух равен  $\frac{8}{13}$ . Абсолютный показатель преломления стекла приблизительно равен**

- 1) 1,63
- 2) 1,5
- 3) 1,25
- 4) 0,62

**4. Оптическая сила линзы равна  $-5$  дптр. Это означает, что...**

- 1) линза собирающая с фокусным расстоянием 2 м
- 2) линза собирающая с фокусным расстоянием 20 см
- 3) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 2 м
- 4) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 20 см

**5. Параллельный пучок лучей, падающих на линзу, всегда пересекается в одной точке, находящейся**

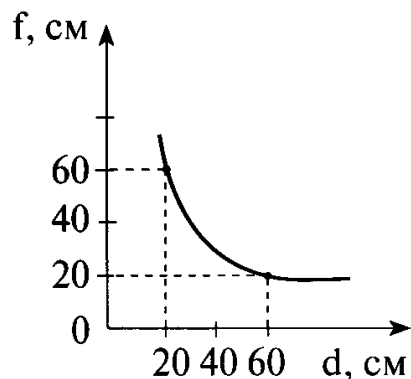
- 1) в оптическом центре
- 2) в фокусе
- 3) на фокальной плоскости
- 4) в удвоенном фокусе

**6. Изображение на сетчатке глаза**

- 1) действительное увеличенное
- 2) мнимое уменьшенное
- 3) мнимое увеличенное
- 4) действительное уменьшенное

**7. Используя график зависимости между расстоянием  $f$  от собирающей линзы до изображения предмета и расстоянием  $d$  от линзы до предмета, определите фокусное расстояние линзы.**

- 1) 10 см
- 2) 15 см
- 3) 20 см
- 4) 30 см



**ЧАСТЬ В**

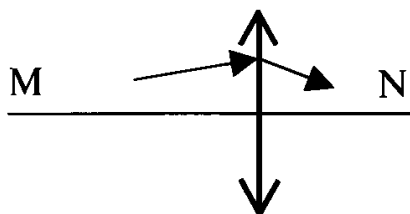
*8. Установите соответствия положений предмета на главной оптической оси линзы, указанных в левом столбце таблицы с получаемыми изображениями в правом столбце.*

<b>Положение предмета</b>	<b>Характеристики изображения</b>
А. линза рассеивающая, предмет между линзой и фокусом	1) действительное, увеличенное
Б. линза собирающая, предмет за двойным фокусом	2) действительное, уменьшенное
В. линза рассеивающая, предмет между фокусом и двойным фокусом	3) мнимое, увеличенное
	4) мнимое, уменьшенное

*Решите задачи.*

9. Фокусное расстояние собирающей линзы 40 см. На каком расстоянии от линзы находится предмет, если линза дает его мнимое изображение на расстоянии 40 см от линзы? Ответ выразите в сантиметрах.

10. Определить построением положение фокусов линзы, если заданы главная оптическая ось MN и ход произвольного луча.



Привести подробное объяснение построений.

### ЧАСТЬ С

Линза дает действительное изображение предмета с увеличением, равным 3. Каким будет увеличение, если на место первой линзы поставить другую с оптической силой вдвое большей?

**ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ  
ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ**

**ВАРИАНТ 1**

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

**1. Скорость света во всех инерциальных системах отсчета**

- 1) зависит только от скорости движения источника света
- 2) зависит только от скорости движения приемника света
- 3) зависит от скоростей движения источника и приемника света
- 4) не зависит от скоростей движения источника и приемника света

**2. Две ракеты движутся по одной прямой навстречу друг другу со скоростями, равными по модулю  $0,6c$  ( $c$  – скорость света) и  $0,4c$ . Чему равна скорость сближения ракет в системе отсчета, связанной с одной из них?**

- 1) 0
- 2)  $0,81c$
- 3)  $c$
- 4)  $1,2c$

**3. Какие утверждения правильные?**

**А. Фотон существует только в движении.**

**Б. Фотон является квантом электромагнитного поля.**

**В. Масса фотона всегда равна нулю.**

- 1) только А
- 2) А и Б
- 3) Б и В
- 4) А, Б и В

**4. В каком из перечисленных ниже излучений энергия фотонов имеет наименьшее значение?**

- 1) инфракрасное
- 2) видимое
- 3) ультрафиолетовое
- 4) рентгеновское

**5. Фотоэффект — это явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит**

- 1) вырывание атомов
- 2) вырывание электронов
- 3) поглощение атомов
- 4) поглощение электронов

**6. Интенсивность света, падающего на фотокатод, уменьшилась. При этом**

- 1) изменилась максимальная скорость вырываемых электронов
- 2) изменилась максимальная энергия фотоэлектронов
- 3) изменилось число вырываемых фотоэлектронов
- 4) изменился максимальный импульс фотоэлектронов

**7. При фотоэффекте кинетическая энергия вылетающих электронов равна работе выхода. При этом частота падающего излучения  $\nu$  связана с частотой красной границы  $\nu_{кр}$  соотношением**

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| 1) $\nu = \nu_{кр}$       | 3) $\nu = 2\nu_{кр}$ |
| 2) $\frac{1}{2} \nu_{кр}$ | 4) $\nu = 4\nu_{кр}$ |

## **ЧАСТЬ В**

8. *Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.*

В опытах по фотоэффекту уменьшили длину волны падающего света. При этом

<b>Величина</b>	<b>Изменение</b>
А. постоянная Планка	1) увеличится
Б. частота красной границы фотоэффекта	2) уменьшится
В. интенсивность падающего света	3) не изменится
Г. скорость вырываемых электронов	

*Решите задачи.*

9. **Определить длину волны света, энергия кванта которого равна  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.**

10. **Работа выхода электронов из цинка равна 4 эВ. Какова кинетическая энергия фотоэлектронов при освещении цинковой пластины излучением с длиной волны 200 нм?**

## **ЧАСТЬ С**

11. *Решите задачу.*

**Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода 450 нм. При облучении катода светом с длиной волны  $\lambda$  фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом 1,4 В. Определить длину волны падающего излучения  $\lambda$ .**

## ВАРИАНТ 2

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

**1. Какие из приведенных ниже утверждений являются постулатами СТО?**

А. Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета.

Б. Скорость света в вакууме является максимально возможной скоростью частиц.

В. Все инерциальные системы отсчета равноправны для описания любых физических явлений.

- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б и В
- 4) А, Б и В

**2. Два космических корабля стартуют с Земли в противоположных направлениях. Каждый имеет скорость  $0,5c$  ( $c$  – скорость света) относительно Земли. Чему равна скорость одного космического корабля относительно другого?**

- 1) 0
- 2)  $c$
- 3)  $0,25c$
- 4)  $0,8c$

**3. Какие утверждения правильные?**

А. Фотон существует только в покое.

Б. Фотон обладает отрицательным электрическим зарядом.

В. Скорость фотона всегда равна скорости света.

- 1) только А
- 2) А и Б
- 3) только В
- 4) Б и В

**4. В каком из перечисленных ниже излучений импульс фотонов имеет наименьшее значение?**

- 1) инфракрасное
- 2) видимое
- 3) ультрафиолетовое
- 4) рентгеновское

**5. Явление фотоэффекта**

- 1) открыл Столетов, исследовал Эйнштейн
- 2) открыл Герц, исследовал Столетов
- 3) открыл Столетов, исследовал Герц
- 4) открыл Эйнштейн, исследовал Столетов

**6. Кинетическая энергия электронов, выбиваемых из металлов при фотоэффекте, зависит от**

- 1) частоты падающего света
- 2) интенсивности падающего света
- 3) площади освещаемой поверхности
- 4) массы электрона

**7. При фотоэффекте кинетическая энергия вылетающих электронов в 2 раза больше работы выхода. При этом частота падающего излучения  $\nu$  связана с частотой красной границы  $\nu_{кр}$  соотношением**

- 1)  $\nu = 2\nu_{кр}$
- 2)  $\nu = 3\nu_{кр}$
- 3)  $\nu = 4\nu_{кр}$
- 4)  $\nu = \nu_{кр}$



## ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

В опытах по фотоэффекту уменьшили частоту падающего света. При этом

Величина	Изменение
А. частота красной границы фотоэффекта	1) увеличится
Б. интенсивность падающего света	2) уменьшится
В. скорость вырываемых электронов	3) не изменится
Г. работа выхода электронов из металла	

*Решите задачи.*

9. Определить энергию фотона с длиной волны 300 нм.

10. Кинетическая энергия электрона, вылетающего из цезия, равна 2 эВ. Чему равна длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода равна 1,8 эВ?

## ЧАСТЬ С

11. *Решите задачу.*

При облучении катода светом с частотой  $1,0 \cdot 10^{15}$  Гц фототок прекращается при приложении между анодом и катодом напряжения 1,4 В. Чему равна частотная красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода?

#### Критерии оценивания контрольных работ

Работа состоит из трех блоков: часть А – 7 тестовых вопросов с выбором одного правильного ответа; часть В – задача на сопоставление и две расчетные задачи; часть С – комбинированная расчетная задача, включающая законы нескольких физических теорий. Всего в работе 11 заданий.

В современной старшей школе вводится профильное образование. В связи с этим существует вариативность программ и объемов курса физики. Обязательным объемом контрольной работы для классов базового уровня и гуманитарного профиля является выполнение частей А и В (10 заданий). При этом задачи части С учащиеся могут выполнять по желанию. Для классов (групп) расширенного и профильного физико-математического уровня предполагается выполнение контрольной работы в полном объеме (11 заданий).

Время выполнения контрольной работы – урок (45 минут). Желательно, чтобы учащиеся подготовили таблицу для ответов части А в тетради для контрольных работ до начала урока. Во время работы школьники могут пользоваться калькулятором (но не мобильным телефоном), а также таблицами физических постоянных.

При выполнении работы учащиеся вносят ответы на вопросы части А в таблицу для ответов; решение задач частей В и С приводят в полном объеме.

#### ***Проверка работ:***

- каждый правильный ответ части А оценивается 1 баллом (всего 7 баллов);
- каждое верное соответствие в задании В8 оценивается в 1 балл (всего 4 балла);

- в задачах В9, В10 полное верное решение оценивается в 2 балла, в случае ошибок в математических расчетах – 1 балл, при неверном решении – 0 баллов (всего 4 балла);

- решение задачи С11 оценивается от 0 до 3 баллов, согласно рекомендациям:

приведено полное правильное решение, включающее рисунок, схему (при необходимости), запись физических формул, отражающих физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом, проведены математические преобразования и расчеты, представлен ответ – 3 балла;

при правильном ходе решения задачи допущены ошибки в математических расчетах – 2 балла;

при правильной идее решения допущена ошибка (не более одной) в записи физических законов или использованы не все исходные формулы, необходимые для решения – 1 балл;

отсутствие решения, более одной ошибки в записях физических формул, использование неприменимого в данных условиях закона и т.п. – 0 баллов.

Максимальный балл работы базового уровня составляет 15 баллов, профильного уровня – 18 баллов.

***Оценка работ:***

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Базовый уровень	менее 8 баллов	8–10 баллов	11–13 баллов	14, 15 баллов
Профильный уровень	менее 9 баллов	9–12 баллов	13–16 баллов	17, 18 баллов

