

Рассмотрена на
Экспертном совете МБОУ
СОШ № 1 Невьянского ГО
(Протокол № 1 от 26.08.2020)



Каюмова Л.В.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1 Невьянского городского округа

Среднее общее образование

Рабочая программа
учебного предмета «Физика» (углублённый уровень для
технологического профиля)
10-11 класс

г. Невьянск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Нормативно правовые основания.

Материалы рабочей программы составлены с учетом возможностей методического, информационного, технологического обеспечения образовательной деятельности МБОУ СОШ №1 Невьянского ГО.

Рабочая программа составлена с учётом следующих документов:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- примерной программы по физике для 10-11 классов, являющейся составной частью примерной основной образовательной программы среднего общего образования;
- авторской рабочей программы по физике к линии УМК Г.Я. Мякишева: Физика. Углублённый уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева: учебно-методическое пособие/ О.А. Крысанова, Г.Я. Мякишев. – М.: Дрофа, 2017 – 78 с.;
- Основной образовательной программы общего образования МБОУ СОШ № 1 Невьянского ГО (ФГОС)

2. Информационный блок.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета естественного цикла в школе, вносит существенный вклад в систему знаний, об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Изучение физики в МБОУ СОШ № 1 Невьянского ГО на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- **освоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;

• **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;

• **применение знаний** по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

• **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

• **воспитание** духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;

• **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Планируемые результаты освоения физики

Личностные результаты:

1) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

2) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, проектной и других видах деятельности;

3) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; 4

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

6) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.

Метапредметные результаты:

- **Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

- **Познавательные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные

функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

- **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

3. Место предмета в учебном плане

Учебный план (технологический профиль) на углублённом уровне по физике в средней школе отводит 5 учебных часов в неделю в течение всего года обучения, 34 недели, всего 170 часов.

4. Технологии обучения.

При организации процесса обучения применяются элементы следующих технологий:

- **информационно – коммуникативной технологии**, способствующей развитию умений применять информационные и телекоммуникационные технологии для решения широкого класса учебных задач; владения формами устной речи;; умения работать в группе, искать и находить компромиссы
- **лично – ориентированной технологии** обучения, которая предполагает признание обучающегося основным субъектом процесса обучения, и способствует развитию индивидуальных способностей обучающегося.
 - **дифференцированного обучения**– создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интереса и способностей.
- **практико – ориентированной технологии** важной мотивацией успешного обучения • является осознание учащимися того, что теоретические сведения, приобретаемые в школе имеют практический результат.

5. Формы и средства контроля.

Основными методами проверки знаний и умений учащихся по физике являются устный опрос, письменные и лабораторные работы. К письменным формам контроля относятся: физические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, тесты. Основные виды проверки знаний – текущая и итоговая. Текущая проверка проводится систематически из урока в урок, а итоговая – по завершении темы (раздела), школьного курса.

Промежуточная аттестация проводится с использованием контрольной работы в формате единого государственного экзамена. Ниже приведены контрольные работы для проверки уровня сформированности знаний и умений учащихся после изучения курса физики за 10 и 11 класс.

6. Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся

Контроль предполагает выявление уровня освоения учебного материала при изучении, как отдельных разделов, так и всего курса физики.

Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем устного/письменного опроса. Периодически знания и умения по пройденным темам проверяются письменными контрольными или тестовых заданиями.

При выполнении лабораторной работы результаты оцениваются следующим образом:

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- подготовился к выполнению лабораторной работы, выполнил все необходимые записи в тетради и повторил сопутствующий материал;;
- выполнил все задания по лабораторной работе соответственно указанным в описании без нарушений техники безопасности;
- самостоятельно произвёл все необходимые записи в тетради и выполнил наглядно соответствующие расчеты;
- записал вывод о проделанной работе.

Ответ оценивается отметкой «4», если ответ удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- допущены один-два недочета при выполнении расчётов;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении вопросов теоретического материала лабораторной работы, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно выполнено практическое задание лабораторной работы, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала определенные настоящей программой;
- не выполнена домашняя подготовка к лабораторной работе.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не выполнено практическое задание лабораторной работы,;
- обнаружено незнание или неполное понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены грубые ошибки в расчётах, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится в следующих случаях:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала;

- не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу;

При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания	Отметка
95% и более	отлично
80-94%%	хорошо
66-79%%	удовлетворительно
менее 66%	неудовлетворительно

При выполнении контрольной работы:

Содержание и объем материала, подлежащего проверке в контрольной работе, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Отметка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

- грубая ошибка – полностью искажено смысловое значение понятия, определения;
- погрешность отражает неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта;
- недочет – неправильное представление об объекте, не влияющего кардинально на знания определенные программой обучения;
- мелкие погрешности – неточности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т.п.

Эталоном, относительно которого оцениваются знания учащихся, является обязательный минимум содержания физики.

Исходя из норм (пятибалльной системы), заложенных во всех предметных областях выставляете отметка:

- «5» ставится при выполнении всех заданий полностью или при наличии 1-2 мелких погрешностей;
- «4» ставится при наличии 1-2 недочетов или одной ошибки;
- «3» ставится при выполнении 2/3 от объема предложенных заданий;
- «2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями поданной теме в полной мере (незнание основного программного материала);
- «1» – отказ от выполнения учебных обязанностей.

Устный опрос осуществляется на каждом уроке (эвристическая беседа, опрос). Задачей

устного опроса является не столько оценивание знаний учащихся, сколько определение проблемных мест в усвоении учебного материала и фиксирование внимания учеников на сложных понятиях, явлениях, процессе.

Оценка устных ответов учащихся:

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию физики как учебной дисциплины;
- показал умение «иллюстрировать» теоретические положения конкретными примерами;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если ответ удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала определенной настоящей программой;

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или неполное понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, в рисунках, схемах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится в следующих случаях:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала;
- не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу;
- отказался отвечать на вопросы учителя.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 10 класс

1. Введение. Физика и познание мира

Физика – фундаментальная наука о природе. Научные методы познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

2. Механика

Кинематика точки и твердого тела

Механическое движение. Система отсчета. Способы описания движения. Траектория, путь, перемещение, Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Сложение скоростей. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Уравнение равноускоренного движения. График равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела

Законы механики Ньютона

Основное утверждение механики. Масса и сила. Первый, второй и третий законы Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Геоцентрическая система отсчета. Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины

Силы в механике

Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Первая космическая скорость. Вес и невесомость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Силы трения

Закон сохранения импульса

Импульс материальной точки. Импульс силы. Законы сохранения импульса реактивное движение

Закон сохранения энергии

Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести. Работа силы тяготения. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии

Равновесие абсолютно твердых тел

Равновесие тел

Демонстрации:

- Зависимость траектории от выбора системы отсчета.
- Падение тел в воздухе и в вакууме.
- Явление инерции.
- Сравнение масс взаимодействующих тел.
- Второй закон Ньютона.
- Измерение сил.
- Сложение сил.
- Зависимость силы упругости от деформации.
- Силы трения.
- Условия равновесия тел.
- Реактивное движение.
- Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

3. Молекулярная физика и термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)

Молекулярно-кинетическая теория строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества.

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Измерение скоростей молекул газа.

Уравнение состояния газа. Газовые законы

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы.

Взаимные превращения жидкости и газов. Твердые тела

Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. Давление насыщенного пара. Кипение. Влажность воздуха. Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капилляры. Механические свойства твердых тел.

Жидкие кристаллы

Основы термодинамики

Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты.

Теплоёмкость. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. Преобразование энергии в тепловых машинах. КПД тепловых машин.

Демонстрации:

- Механическая модель броуновского движения.
- Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.
- Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении.
- Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.
- Кипение воды при пониженном давлении.
- Устройство психрометра и гигрометра.
- Явление поверхностного натяжения жидкости.
- Кристаллические и аморфные тела.
- Объемные модели строения кристаллов.
- Модели тепловых двигателей.

4. Основы электродинамики

Электростатика

Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между ними. Линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов. Емкость. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов

Законы постоянного тока

Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.

Электрический ток в различных средах

Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. p-n переход. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в вакууме и газах.

Демонстрации:

- Взаимодействие заряженных тел.
- Сохранение электрического заряда.
- Делимость электрического заряда.
- Электрическое поле заряженных тел.
- Энергия конденсаторов,
- Закон Ома для полной цепи.
- Собственная и примесная проводимости полупроводников.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Разделы и темы	Всего часов
I	Физика и методы научного познания	3
II	Механика	65
1	Кинематика	24
2	Законы механики Ньютона	10
3	Силы в механике	12
4	Законы сохранения в механике	12
5	Статика	7
III	Молекулярная физика	48
1	Основы МКТ	9
2	Температура. Энергия теплового движения молекул	4
3	Уравнение состояния идеального газа	7
4	Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела.	10
5	Термодинамика	18
IV	Электродинамика	45
1	Электростатика	17
2	Законы постоянного тока	14
3	Электрический ток в различных средах	14
V	Лабораторный практикум	9
	Итого	170

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 11 класс

1. Основы электродинамики (продолжение) (19ч)

Магнитное поле.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитная индукция.

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. *Электроизмерительные приборы.* Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. *Магнитные свойства вещества.* Электромагнитное поле.

2. Колебания и волны (43 ч)

Механические колебания.

Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

Электрические колебания.

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

Производство, передача и потребление электрической энергии.

Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии.

Механические волны. Электромагнитные волны.

Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. *Звуковые волны.* Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Телевидение.

3. Оптика (45 ч)

Световые волны.

Световые лучи. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Призма. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. Оптические приборы. Их разрешающая способность. Светозлектромагнитные волны. Скорость света и методы ее измерения. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

Излучение и спектры.

Шкала электромагнитных волн.

4. Основы специальной теории относительности (4 ч)

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство

скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии.

5.Квантовая физика (36 ч)

Световые кванты.

Тепловое излучение. Постоянная. Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Опыты Лебедева и Вавилова.

Атомная физика.

Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Лазеры.

Физика атомного ядра.

Методы регистрации элементарных частиц. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика.

Элементарные частицы.

Физика элементарных частиц. Статистический характер процессов в микромире. Античастицы.

6.Строение и эволюция Вселенной (20 ч)

Строение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Солнце – ближайшая к нам звезда. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца, звезд, галактик. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

7.Значение физики для понимания мира и развития производительных сил (3 ч)

Единая физическая картина мира. Фундаментальные взаимодействия. Физика и научно-техническая революция. Физика и культура.

Обобщающее повторение –21 ч

Лабораторный практикум –15 ч

Учебно-тематический план

№	Тема	всего
1	Основы электродинамики (продолжение)	19
	Магнитное поле	7
	Электромагнитная индукция	12
2	Колебания и волны	44
	Механические колебания	10
	Электромагнитные колебания	17
	Производство, передача и использование электроэнергии	6

	Механические и электромагнитные волны	11
3	Оптика	28
	Световые волны	22
	Излучение и спектры	6
4	Элементы теории относительности	5
5	Квантовая физика	30
	Световые кванты	11
	Атомная физика	4
	Физика атомного ядра	12
	Элементарные частицы	3
6	Строение и Эволюция Вселенной	8
7	Значение физики для понимания мира и развития производительных сил	2
8	Физический практикум	15
9	Повторение	19
	Всего часов:	170

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс

Разделы	№	Дата	Тема учебного занятия	Содержание темы	Д/задание
I. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ (3 часа)	1(1)	02/09	1.Физика и познание мира.	Раскрытие цепочки научный эксперимент → физическая гипотеза-модель → физическая теория → критериальный эксперимент	Введение
	2(2)	3/9	2.Математический аппарат физики.	Обобщенный план характеристики физической величины	Введение
	3(3)	4/9	3.Основные понятия кинематики.	Знакомство с категориями физического знания. Структура фундаментальной физической теории.	
II. МЕХАНИКА 1.Кинематика (24 часа)	4(1)	5/9	1.Траектория. Путь. Перемещение.	Механическое движение. Классическая механика как физическая теория с выделением ее оснований, ядра и выводов.	§1,2
	5(2)	5/9	2.Прямолинейное равномерное движение. Скорость.	Тело отсчета. Задание положения точки с помощью координат. Задание положения точки с помощью радиус-вектора. Понятие системы отсчета.	§3-4
	6(3)	8/9	3.Решение графических задач по теме "Прямолинейное равномерное движение".	Графическое построение векторов по заданной траектории, вектора суммы или разности двух или нескольких векторов; определение составляющих векторов по вектору суммы или по вектору разности при заданных направлениях. Определение проекции вектора на ось координат. Перемещение как векторная величина. Траектория и длина пути. Сравнение длины пути, расстояния и модуля перемещения.	§5-6

	7(4)	10/9	4.Решение задач на характеристики равномерного движения.	Равномерное движение. Скорость. Уравнение равномерного прямолинейного движения.	§7-8
	8(5)	11/9	5.Относительность механического движения.	Сложение скоростей. Классический закон сложения скоростей. Понятие средней и мгновенной скорости.	§9,10,28
	9(6)	12/9	6. Решение задач на относительность механического движения.	Решение задач на определение средней скорости, применение закона сложения скоростей	Упр. 2
	10(7)	12/9	7. Решение задач на относительность механического движения.		Инд. задачи
	11(8)	15/9	8. Ускорение. Равноускоренное движение.	Ускорение при равноускоренном движении..	§11,12, упр. 3 №1
	12(9)	17/9	9. Скорость при движении с постоянным ускорением.	Формула для определения скорости при равноускоренном движении	§13, упр. 3 №2
	13(10)	18/9	10. Координата при движении с постоянным ускорением.	Основные закономерности равноускоренного движения.	§14, упр. 3 №3
	14(11)	19/9	11. Аналитическое описание равноускоренного движения.	Вывод формулы зависимости перемещения от времени для равноускоренного движения.	Повт. §11-14
	15(12)	19/9	12. Решение графических задач на равноускоренное движение.		Задачи в тетради

	16(1 3)	22/9	13. Решение задач по теме «Характеристики РУД».	Подбор разнообразных задач: количественных, графических, экспериментальных.	Задачи в тетради
	17(1 4)	24/9	14. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.	Свободное падение тел – пример равноускоренного движения. Величина ускорения свободного падения.	§15
	18(1 5)	25/9	15. Движение с постоянным ускорением свободного падения.	Уравнения равноускоренного движения для свободного падения.	§16
	19(1 6)	26/9	16. Решение задач на свободное падение тел.	Движение в вертикальном направлении.	Задачи в тетради
	20(1 7)	26/9	17. Баллистическое движение, траектория и скорость при баллистическом движении	Движение тела, брошенного горизонтально.	Задачи в тетради
	21(1 8)	29/9	18.. Решение задач на баллистическое движение.	Вывод кинематических уравнений для движения тела при действии силы тяжести под углом к горизонту.	Задачи в тетради
	22(1 9)	01/10	19. Решение графических задач по теме «Кинематика»	Графики зависимости скорости равномерного и равноускоренного движения от времени.	Задачи в тетради
	23(2 0)	02/10	20. Обобщающе-повторительное занятие по теме «Кинематика»	Решение задач по основам кинематики с целью усвоения изученных закономерностей: на определение параметров равномерного движения, закон сложения скоростей, равноускоренное движение, свободное падение тел, графики зависимости кинематических величин от времени	Повт. §1-16

	24(2 1)	03/10	21. Равномерное движение точки по окружности.	Равномерное движение тела по окружности. Центростремительное ускорение: направление и формула для вычисления. Частота обращения. Период. Угловая скорость, тангенциальное ускорение.	§17
	25(2 2)	03/10	22. Решение задач на равномерное движение точки по окружности.	Равномерное движение тела по окружности. Центростремительное ускорение: направление и формула для вычисления. Частота обращения. Период. Угловая скорость, тангенциальное ускорение.	Р.: №89,91,92
	26(2 3)	06/10	23. Повторение "Кинематика"	Абсолютно твердое тело как модель тела. Определение характеристик движения твердого тела. Применение модели твердого тела для описания движения тел.	§18-19
	27(2 4)	08/10	24. Контрольная работа №1 по теме «Кинематика»	Контроль усвоения основных элементов темы «Основы кинематики»: перемещение, скорость, ускорение, сложение векторных величин, проекции векторных величин на ось, система отсчета, закон сложения скоростей, основные закономерности и формулы, описывающие равноускоренное движение, ускорение свободного падения; решение задач на применение изученных в рамках темы уравнений.	
2.Законы механики Ньютона(10ч)	28(1)	09/10	1. Основное утверждение механики. Сила.		§20,21

	29(2)	10/10	2. Первый закон Ньютона.	Опыты Галилея. Явление инерции. Масса тела, плотность вещества. Сила – причина изменения скорости движения (повторение материала VII класса). И. Ньютон – один из величайших физиков мира. Научный метод познания Галилея. Понятие о компенсирующем действии сил. Экспериментальный факт – движение и покой относительны. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Открытие Г. Галилеем и И. Ньютоном первого закона динамики.	§22
	30(3)	10/10	3. Второй закон Ньютона.	Сила. Инертность. Масса. Вывод и формулировка второго и третьего законов, границы их применения.	§23-25
	31(4)	13/10	4. Третий закон Ньютона.	Сила. Инертность. Масса. Вывод и формулировка второго и третьего законов, границы их применения.	§26,27
	32(5)	15/10	5. Решение задач на законы Ньютона (I часть)	Качественные и графические задачи на относительное направление векторов скорости, ускорения и силы, а также на ситуации, описывающие движение тел для случаев, когда силы, приложенные к телу, направлены вдоль одной прямой. Алгоритм решения задач по динамике. Равнодействующая сила	Р.: №285
	33(6)	16/10	6. Решение задач на законы Ньютона (II часть)	Задачи на движение связанных тел/	Р.: №289
	34(7)	17/10	7. Решение задач на законы Ньютона (III часть)	Задачи на движение по наклонной плоскости.	Р.: №290(в)
	35(8)	17/10	8. Решение задач на законы Ньютона (IV часть)	Задачи на движение по окружности.	Р.: №268

	36(9)	27/10	9. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности.	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Геоцентрическая система отсчета. Доказательство вращения Земли. Принцип относительности Галилея.	§28
	37(10)	29/10	10. Обобщающее учебное занятие «Что мы узнаем из законов Ньютона».	Законы для всех сил. Сила и движение. Следствия из законов динамики. Законы Ньютона и относительность движения.	Р.: №155,156
3.Силы в механике (12ч)	38(1)	30/10	1. Силы в природе. Силы всемирного тяготения. Закон Всемирного тяготения.	Опытные факты, лежащие в основе закона всемирного тяготения. Формулировка закона всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. опыты Г. Кавендиша по измерению силы всемирного тяготения. Масса как мера инертных и гравитационных свойств тел.	§29,30,31
	39(2)	31/10	2. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость.	Успехи космонавтики. Первая и вторая космические скорости. Расчет радиусов орбит искусственных спутников Земли, периода их обращения, характеристик других планет Солнечной системы.	§32 Р№177,240
	40(3)	31/10	3. Вес тела. Невесомость.	Сила тяжести, вес. Вес тела, движущегося с ускорением. Особое внимание – различию силы тяжести и весу тела: их природа, изображение на чертеже и действие в состоянии невесомости.	§33 Р№185,188
	41(4)	03/11	4. Деформация. Силы упругости. Закон Гука.	Изучение Р. Гуком упругих деформаций. Закон Гука. Жесткость пружины.	П. §30-33

42(5)	05/11	5. Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»	Сравнение результатов и получение вывода о точности измерений и об использовании различных методов исследования для изучения одного и того же явления	§34,35
43(6)	06/11	6. Решение задач по теме «Движение тел под действием сил упругости и тяжести»	Решение комбинированных задач на движение тела под действием сил упругости и тяжести: конический маятник, нитяной маятник, движение тел по закругленной поверхности, по наклонной плоскости без учета сил трения.	Р№184,189
44(7)	07/11	7. Силы трения.	Сила трения. Трение покоя, трение скольжения. Коэффициент трения. Способы его определения.	Упр.7
45(8)	07/11	8. Решение комплексных задач: силы	Повторение основных вопросов темы «Основы динамики» решение задач на применение второго закона Ньютона, закона Гука и закона всемирного тяготения	§36-38
46(9)	10/11	9. Решение комплексных задач: силы		Р№248,249
47(10)	12/11	10. Решение комплексных задач по динамике	Решение качественных, количественных, экспериментальных и графических задач по динамике с использованием кинематических уравнений движения тел	Р№250,252

	48(1 1)	13/11	11. Повторительно-обобщающее занятие по теме «Решение комплексных задач по динамике»	Заполнение таблиц «Силы в природе» и «Законы Ньютона». Сравнение сил. Приемы изображения на чертежах и способы нахождения проекций сил на оси выбранной системы координат (системы отсчета).	Р№269
	49(1 2)	14/11	12. Контрольная работа № 2 по теме «Динамика».		
4.Законы сохранения в механике. (12 часов)	50(1)	14/11	1. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	Импульс тела. Единица импульса. Закон сохранения импульс в изолированной системе.	§39,40
	51(2)	17/11	2. Реактивное движение.	Ракета. Реактивное движение. Космические полеты. Реактивные двигатели.	§41,42
	52 (3)	19/11	3. Решение задач на ЗСИ	Основные закономерности упругого и неупругого взаимодействия тел. Особое внимание – необходимости выделения физического состояния системы до и после взаимодействия, а также выполнению схематического рисунка и перехода от векторной записи закона сохранения импульса к записи в проекциях. Алгоритм решения задач на ЗСИ	Упр.8
	53(4)	20/11	4. Решение задач. Самостоятельная работа по теме «Импульс. ЗСИ»		П. §39-41
	54 (5)	21/11	5. Работа силы. Мощность.	Определение работы, единица работы, ее физический смысл, знак работы, графическое определение работы. Мощность.	§43,44

55(6)	21/11	6. Энергия. Кинетическая энергия и ее изменение.	Энергия. Виды энергии. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Тормозной путь автомобиля.	§45,46
56(7)	24/11	7. Потенциальная энергия. Работа силы тяжести. Работа силы упругости.	Вывод формул работы силы тяжести, работы силы упругости. Понятие о консервативных силах.	§47,48 упр.9(1)
57(8)	26/11	8. Закон сохранения энергии в механике.	Потенциальная энергия взаимодействия тела с Землей, кинетическая энергии движения тела. Уравнение для закона сохранения энергии для тела, движущегося в поле тяжести Земли. Единица энергии.	§49,50 упр.9(2)
58(9)	27/11	9. Решение задач на теоремы о кинетической и потенциальной энергиях и закон сохранения полной механической энергии	Анализ комплексных задач с использованием закона сохранения полной механической энергии. Нарушение закона сохранения полной механической энергии, если в системе действуют неконсервативные силы (силы трения) и механическая энергия переходит в другие формы.	§51, упр.9(3)
59(10)	28/11	10. Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения механической энергии».		Упр.9(4,5)
60(11)	28/11	11.Обобщение и систематизация знаний по законам сохранения в механике	Повторение основных вопросов тем «Основы динамики. Законы сохранения». Решение основных типов задач.	Краткие итоги гл.5,6
61(12)	01/12	12.. Контрольная работа № 3 по теме «Законы сохранения в механике»		

5.Статика (7ч)	62(1)	03/12	1. Равновесие тел.	Понятие о статике. Плечо силы, момент силы, условие равновесия тела с закрепленной осью. Признаки устойчивого, неустойчивого и безразличного равновесия.	§52 упр.10(1)
	63(2)	04/12	2. Условия равновесия твердого тела.	Первое и второе условия равновесия твердого тела.	§53,54 упр.10(2)
	64(3)	05/12	3. Решение задач на равновесие тел.	Решение экспериментальных задач: определение центра тяжести плоской пластины; определение коэффициента трения скольжения деревянного бруска по поверхности стола, используя в качестве измерительного прибора только линейку; проверка условия равновесия рычага	Упр.10(3,4,5)
	65(4)	05/12	4. Самостоятельная работа «Элементы статики»		
	66(5)	08/12	5.Повторительно-обобщающий урок по теме «Механика»	Повторение основных вопросов тем «Основные понятия кинематики», «Основы динамики. Законы сохранения», «Применение законов механики». Обобщение материала раздела «Механика». Решение основных типов задач.	Вопросы к зачету
	67(6) - 68(7)	10/12	6-7.Комплексный зачет по теме: «Механика»		
III. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. 1.Основы МКТ (9 часов)	69(1)	11/12	1.МКТ – фундаментальная физическая теория	Общий обзор МКТ как физической теории с выделением ее оснований, ядра, выводов-следствий, границ применимости	§55

70(2)	12/12	2. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) и их опытное обоснование	Броуновское движение – явление подтверждающее хаотическое движение частиц вещества. Объяснение броуновского движения и его закономерности.	§56,58
71(3)	12/12	3. Масса молекул. Количество вещества.	Способы определения размеров молекул. Значения размеров и масс молекул для различных веществ. Относительная молекулярная (атомная) масса. Введение понятий моля вещества, количества вещества. Постоянная Авогадро. Формулы для определения относительной молекулярной массы, количества вещества и молярной массы.	§57, упр.11(1,2)
72(4)	15/12	4. Решение задач на характеристики молекул.	Установление межпредметных связей с химией: относительная атомная масса, молярная масса вещества, масса молекулы (атома), количество вещества, число молекул, постоянная Авогадро	Упр.11(3,4)
73(5)	17/12	5. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	Характерные особенности взаимодействия молекул. Обсуждение следующих вопросов: какова природа межмолекулярных сил? Как действуют силы притяжения и отталкивания: одновременно или поочередно? Чему равен радиус действия межмолекулярных сил? Объяснение на основе МКТ различия и сходства теплового движения частиц газов, жидкостей и твердых тел.	§59,60, таблица

	74(6)	18/12	6. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.	Модель идеального газа. Понятие средней квадратичной скорости. Основное уравнение МКТ. Вывод основного уравнения МКТ.	§61,62,63
	75(7)	19/12	7. Опыты Штерна по определению скоростей молекул газа	Опыты О.Штерна по определению скорости движения молекул.	§67,упр.11(5,6)
	76(8)	19/12	8. Решение задач на основное уравнение МКТ идеального газа	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Упр.11(7-9)
	77(9)	22/12	9. Обобщающее занятие по теме «Основы МКТ»		§56-63,упр.11(10)
2.Температура. Энергия теплового движения молекул (4ч)	78(1)	24/12	1. Температура и тепловое равновесие.	Термодинамическое равновесие. Способы изменения состояния системы. Температура как характеристика термодинамического равновесия. Зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении. Измерение температуры.	§64
	79(2)	25/12	2. Определение температуры.	Средняя кинетическая энергия молекул газа при тепловом равновесии. Газы в состоянии теплового равновесия. Определение температуры.	§65
	80(3)	26/12	3.Абсолютная температура.	Абсолютная шкала температур.	

	81(4)	26/12	4.Решение задач «Температура. Энергия теплового движения молекул».	Решение задач на формулу, связывающую энергию с температурой, формулу для средней квадратичной скорости молекул.	Р№
3.Уравнение состояния идеального газа (7 часов)	82(1)	29/12	1. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева – Клапейрона).	Уравнение состояния Б.Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Вывод уравнения Менделеева - Клапейрона.	§68, упр.12(3,4)
	83(2)	12/1	2. Газовые законы	Понятие изопроцесса. Характеристики изотермического, изобарного и изохорного процессов, их графики.	§69, упр.13(1,5)
	84(3)	14/1	3. Решение задач на уравнение Менделеева– Клапейрона и газовые законы	Подбор разнообразных задач (количественных, графических, экспериментальных)	Упр.13(3,4)
	85(4)	15/1	4.Лабораторная работа №3 «Опытная проверка закона Гей-Люссака».		Упр.13(6,7)
	86(5)	16/1	5.Решение графических задач по теме « Основы МКТ идеального газа». Лабораторная работа №4 «Опытная проверка закона Бойля-Мариотта»		Упр. 13(2,8)
	87(6)	16/1	6. Повторительно-обобщающее занятие по теме «Основы МКТ идеального газа»	Повторение основных понятий и уравнений, изученных в разделе «Основы МКТ». Решение задач на применение основного уравнения МКТ, уравнения Менделеева – Клапейрона, зависимость средней кинетической энергии молекул от температуры.	Краткие итоги гл.8,9,10,упр.13(9, 10)

	88(7)	19/1	7. Контрольная работа №4 по теме «Основы МКТ идеального газа».		
4. Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела (10 часов)	89(1)	21/1	1. Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Испарение жидкостей.	Границы применимости законов идеального газа. Понятие насыщенного пара. Анализ графика зависимости давления пара от объема. Понятие критической температуры. Знакомство с критическими параметрами некоторых веществ. Анализ изотермы реального газа. Условия протекания кипения жидкости. Зависимость температуры кипения от внешнего давления.	§70,71, упр.14(1,2)
	90(2)	22/1	2. Влажность воздуха и ее измерение.	Точка росы. Относительная влажность. Принцип действия приборов для измерения влажности воздуха: гигрометр, психрометр.	§72, упр.14(3,4)
	91(3)	23/1	3. Поверхностное натяжение. Сила поверхностного натяжения.	Микроскопическое и макроскопическое объяснение появления поверхностного натяжения жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Определение поверхностного натяжения. Зависимость поверхностного натяжения от рода вещества, температуры и примесей. Наблюдение явления смачивания и несмачивания жидкостями твердого тела. Объяснение сферической формы капель жидкости. Понятие мениска. Наблюдение капиллярных явлений. Расчет высоты поднятия жидкости в капилляре.	Р№581,582

	92(4)	23/1	4.Решение задач на свойства жидкости	Решение задач на применение формул для расчета силы поверхностного натяжения, высоты поднятия жидкости в капилляре.	Р№588,589
	93(5)	26/1	5.Кристаллические тела. Аморфные тела.	Кристаллические тела. Модель строения кристаллического тела. Понятие о дальнем и ближнем порядке. Анизотропия кристаллов. Лабораторная работа «Наблюдение роста кристалла из раствора». Аморфные твердые тела. Понятие о конечном числе способов построения кристаллов. Полиморфизм. Симметрия кристаллов. Способы изучения формы и строения кристаллов. Типы связей частиц в кристалле: ковалентные, ионные, металлические и молекулярные. Дефекты кристаллов.	§73,74
	94(6)	28/1	6. Механические свойства твердых тел. Лабораторная работа №5 «Измерение модуля упругости резины»	Упругая и пластическая деформация. Виды деформации твердых тел и их качественное объяснение на основе МКТ. Относительное удлинение. Закон Гука для деформации растяжения (или сжатия). Условия применимости этого закона. Модуль упругости	Р№606
	95(7)	29/1	7.Решение задач на механические свойства твердых тел		Р №607,608
	96(8)	30/1	8. Решение задач по теме «Жидкие и твёрдые тела»		Р №609

	97(9)	30/1	9.Обобщающее повторение по теме «Жидкие и твердые тела»	Повторение основных вопросов темы: насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха, расширение жидкостей при нагревании, поверхностное натяжение, капиллярные явления, кипение жидкости, свойства кристаллических тел. Решение задач.	Краткие итоги гл.11,12
	98(10)	02/2	10. Контрольная работа № 5 «Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела»		
5.Термо-динамика (18ч)	99(1)	04/2	1. Внутренняя энергия.	Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней энергии. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа – функция температуры, макроскопических тел – функция температуры и объема.	§75,упр.15(1)
	100(2)	05/2	2. Работа в термодинамике.	Определение работы газа (или работы внешних сил над газом) при изобарном процессе. Графическое определение работы газа. Вывод формулы для работы газа при изотермическом процессе.	§76,упр.15(2)
	101(3)	06/2	3. Количество теплоты	Теплообмен. Количество теплоты и теплоемкость. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления.	§77
	102(4)	06/2	4. Решение задач на уравнение теплового баланса		Упр.15(10)
	103(5)	09/2	5. Решение задач на уравнение теплового баланса.		Р №677,678

104(6)	11/2	6. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газе.	Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для механических и тепловых процессов: за Решение задач на применение первого закона термодинамики к изопроцессам	§78,79, упр.15(3)
105(7)	12/2	7. Адиабатный процесс. Его значение в технике	Теплоизолированная система. Понятие адиабатного процесса. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса.	§79, упр.15(4,5)
106(8)	13/2	8. Решение задач по теме «Первый закон термодинамики»		Упр.15(6,7)
107(9)	13/2	9. Необратимость процессов в природе.	Обратимые и необратимые процессы. Формулировка второго начала термодинамики. Направленность процессов в природе, необратимость макропроцессов.	§80, упр.15(8.)
108(10)	16/2	10. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе.	Понятие вероятности некоторого события. Макро- и микросостояния. Определение числа микросостояний для различных макросостояний. Статистическая трактовка второго начала термодинамики.	§81, упр.15(9)
109(11)	18/2	11. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей.	Изучение работы модели теплового двигателя. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Термодинамическая шкала температур, вводимая на основе цикла Карно.	§82,83, упр.15(11), сообщения
110(12)	19/2	12. Значение тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.	Применение тепловых двигателей на транспорте, в энергетике и сельском хозяйстве. Методы профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды.	Упр.15(12), таблица

	111(13)	20/2	13. Решение задач на характеристики тепловых двигателей.		Р №677,678,670
	112(14)	20/2	14. Повторительно-обобщающее занятие по теме «Термодинамика»	Повторение основных понятий термодинамики, уравнения состояния, первого и второго законов термодинамики, газовых законов и их графической интерпретации, формул для работы газа при расширении и КПД теплового двигателя	Краткие итоги гл.13
	113(15)	25/2	15 Контрольная работа №6 «Основы термодинамики».		
	114(16)	26/2	16. Повторительно-обобщающий урок по теме: «Молекулярная физика. Термодинамика»	Повторение основных понятий, положений, законов и формул разделов «Основы термодинамики» и «Основы МКТ». Подготовка к зачетному занятию. Решение задач на применение первого закона термодинамики, уравнения состояния, формул для изопроцессов, КПД теплового двигателя, основного уравнения МКТ, уравнения Менделеева – Клапейрона, зависимости средней кинетической энергии молекул от температуры.	Вопросы к зачету
	115-116	27/2	17.-18. Зачет по теме «Молекулярная физика. Термодинамика»		

V. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА. 1.Электростатика (17ч)	117(1)	27/2	1. Электрический заряд и элементарные частицы.	Актуализация знаний об электромагнитных явлениях, полученных в основной школе. Значение электромагнитных явлений в жизни человека. Электризация тел, механизм электризации. Электрический заряд. Понятие об электродинамике.	§83,84,85
	118(2)	02/3	2. Закон Кулона. Единица электрического заряда.	Закон Кулона, границы его применимости. Электрическая постоянная. Сравнение сил гравитационного и электромагнитного взаимодействия. Понятие о точечном заряде как модели реального наэлектризованного объекта. Устройство крутильных весов. Единица заряда.	§86-88
	119(3)	04/3	3. Решение задач на закон Кулона.	Использование алгоритма решения задач по электростатике	Упр.16
	120(4)	05/3	4. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле.	Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое (электростатическое) поле и его основные свойства.	§89,90
	121(5)	06/3	5. Силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля.	Напряженность электрического поля как его силовая характеристика. Направление вектора напряженности. Единица напряженности. Однородное электростатическое поле. Силовые линии электрического поля.	§91,92
	122(6)	06/3	6. Решение задач на расчет напряженности электрического поля и принцип суперпозиции.	Включение в систему задач урока качественных заданий на определение результирующего вектора напряженности	Упр.17(1-3)

123(7)	09/3	7. Проводники в электростатическом поле.	Внутреннее строение проводников. Отсутствие электростатического поля внутри проводника. Распределение свободного электрического заряда по проводнику. Поверхностная плотность заряда. Напряженность электрического поля вблизи проводника.	§93, упр.17(4)
124(8)	11/3	8. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.	Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость среды. Зависимость емкости плоского конденсатора от диэлектрической проницаемости диэлектрика. Закон Кулона (напряженность поля) для зарядов, находящихся в однородном диэлектрике. Связанность заряженных частиц в диэлектриках. Электрические свойства нейтральных атомов и молекул. Электрический диполь. Два вида диэлектриков. Поляризация полярных и неполярных диэлектриков	§94,95
125(9)	12/3	9. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.	Потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов. Работа по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Нулевой уровень потенциальной энергии	§96, упр.17(5)
126(10)	13/3	10. Потенциал электростатического поля, разность потенциалов	Потенциальные поля. Потенциал электростатического поля. Единица потенциала. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	§97, упр.17(6)

	127(11)	16/3	11. Связь между напряженностью поля и напряжением.	Формула, связывающая напряженность поля и напряжение. Единица напряженности электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности	§98, упр.17(7)
	128(12)	18/3	12. Решение задач на расчет энергетических характеристик электростатического поля	Электромметр. Электрическое поле внутри электромметра.	Упр.17(8,9)
	129(13)	19/3	13. Электроемкость. Единицы электроемкости. Конденсаторы	Понятие об электрической емкости конденсатора. Единица электроемкости. Зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними.	§99,100
	130(14)	20/3	14. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Виды конденсаторов и их применение.	§101, упр.18(1)
	131(15)	20/3	15. Обобщение по теме «Электрическое поле».	Повторение законов Кулона и сохранения электрического заряда с использованием материала о силовой и энергетической характеристиках электростатического поля, электроемкости.	Итоги гл.14, упр.18 (2,3)
	132(16)	23/3	16. Решение задач по теме «Электрическое поле»	Задачи на закон Кулона, закон сохранения электрического заряда; на расчет напряженности поля и напряжения, на электроемкость.	Р № 687,690,700
	133(17)	25/3	17. Контрольная работа №7 по теме «Электрическое поле».		
2. Законы постоянного тока.(14ч)	134(1)	26/3	1. Электрический ток. Условия, необходимые для его существования.	Итоги контрольной работы. Действие тока. Сила тока. Формула силы тока. Скорость упорядоченного движения	§102,103, упр.19(1)

			электронов в проводнике. Условия необходимые для существования электрического тока. Повторение вопросов из курса VIII класса: электрический ток, сила тока, напряжение, амперметр, вольтметр.	
135(2)	27/3	2. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	Вольт-амперная характеристика. Закон Ома. Формула закона Ома. Сопротивление и удельное сопротивление проводника. Резистор.	§104, упр.19(2,)
136(3)	27/3	3. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.	Изучение каждого способа соединений. Смешанное соединение.	§105, упр.19(3)
137(4)	06	4. Решение задач на расчет электрических цепей	Построение эквивалентных схем электрических цепей. Расчет сопротивления смешанного соединения проводников.	Р №784,794
138(5)	08	5. Лабораторная работа № 6 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».		Р № 796,797
139(6)	09	6. Работа и мощность постоянного тока.	Работа тока. Формула работы тока. Закон Джоуля-Ленца. Формула закона. Мощность тока.	§106, упр.19(4)
140(7)	10	7. Решение задач на расчет работы и мощности тока		Р № 803,812

141(8)	10	8. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	Источник тока. Виды источников тока. Сторонние силы. Механические аналоги электрической цепи. ЭДС. Внутренняя и внешняя части цепи. Работа сторонних сил внутри источника тока. Закон Ома. Короткое замыкание. Измерение ЭДС,	§107,108
	13	9.Решение задач на закон Ома для полной цепи	Качественные ситуации, подтверждающие тот факт, что в замкнутой цепи при изменении сопротивления какого-либо проводника напряжение перераспределяется между внешним и внутренним участками; между всеми проводниками цепи. Потенциометр	Упр.19(5,6)
	15	10. Решение задач на закон Ома для полной цепи	Решение количественных задач на закон Ома для полной цепи и участка цепи, а также на законы соединения проводников, на метод эквивалентных схем	Упр.19(7,8)
	16	11. Лабораторная работа № 7 «Измерение внутреннего сопротивления и ЭДС источника тока».		Упр.19(9)
	17	12.Решение комбинированных задач по теме «Постоянный электрический ток»		Упр.19(10)
	20	13.Повторительно-обобщающий урок по теме «Законы постоянного тока».		Краткие итоги гл.15

		22	14. Контрольная работа № 8 по теме «Законы постоянного тока».		
3. Электрический ток в различных средах (14 часов)		23	1. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов.	Электрическая проводимость. Опыты Л.И.Мандельштама и Н.Д. Папалекси, доказывающие электронную проводимость металлов. Представление о движении свободных электронов с точки зрения теории Друде –Лоренца. Зависимость удельной проводимости металлов от концентрации заряда и массы электронов, длины свободного пробега и средней квадратичной скорости теплового движения электронов в металле. Теоретический вывод формулы для закона Джоуля –Ленца. Границы применимости классической электронной теории проводимости	§109,110, упр.20(1)
		24	2. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	Различные удельные сопротивления веществ. Температурный коэффициент сопротивления. Зависимость сопротивления проводника от температуры (на качественном уровне). Термометры сопротивления. Сверхпроводимость.	§111,112
		24	3. Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей.	Примеры полупроводников. Зависимость удельного сопротивления полупроводников от температуры и внешних факторов. Примесная проводимость полупроводников	§113,114

	27	4. Электрический ток через контакт полупроводников р- и n-типов.	Полупроводники n- и р-типа.р-n-переход. Образование двойного слоя в р-n переходе. Запирающий слой. Вольт-амперная характеристика.	§115, упр.20(2)
	29	5. Полупроводниковый диод. Транзистор.	Устройство и принцип действия полупроводникового диода. Применение полупроводникового диода для выпрямления переменного тока Применение р- n- перехода в полупроводниковых приборах. Устройство, схематическое обозначение, принцип действия и применение полупроводникового транзистора. Взаимосвязь между электрическими и тепловыми процессами в полупроводниках. Явление возникновения термо-ЭДС и его использование в термоэлементах.	§115,116
	30	6. Электрический ток в вакууме.	Термоэлектронная эмиссия. Устройство и применение электронно-лучевой трубки. Управление электронным пучком при помощи системы электрических полей. Принцип действия вакуумного диода. Вольт-амперная характеристика вакуумного диода. Его применение для выпрямления переменного тока. Фотоэлектронная эмиссия. Принцип работы вакуумного фотоэлемента и его применение. Измерение отношения заряда электрона с его массе при помощи электронно-лучевой трубки. Электронный осциллограф.	§117,118

	154(7)	04	7. Решение задач на движение электронов в электронно-лучевой трубке		Упр.20(8,9)
	155(8)	06	8. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Лабораторная работа №8 «Определение заряда электрона»	Электролиты. Ионная проводимость электролитов. Электролитическая диссоциация. Процесс электролиза и его применение. Гальванопластика. Вывод закона Фарадея.	§119,120
	156(9)	07	9. Решение задач на закон электролиза		Упр.20(4,5)
	157(10)	08	10. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.	Ионизатор, электрический разряд, несамостоятельный и самостоятельный разряды. Процесс ионизации и рекомбинации в газе. Механизм протекания несамостоятельного и самостоятельного разрядов. Вольтамперная характеристика разряда в газе	Упр.20(6,7)
	158(11)	11	11. Плазма.	Плазма – четвертое состояние вещества. Различие температур ионов и электронов в плазме. Принцип действия магнитогидродинамического генератора. Перспективы его использования.	§121,122, 123
	159(12)	13	12. Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах»		Краткие итоги гл.16

	160(13)	14	13. Обобщающе-повторительное занятие по теме «Электрический ток в различных средах»	Сравнение процессов протекания электрического тока в металлах, вакууме, электролитах, газах и полупроводниках: носители заряда, причина появления заряженных частиц, зависимость концентрации носителей заряда от рода вещества и внешних условий, процессы сопровождающие ток, вольтамперная характеристика, зависимость удельного сопротивления от температуры.	Краткие итоги гл.16
	161(14)	15	14.Контрольная работа №9 «Электрический ток в различных средах»		
v. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (10 часов)	162(1)	15	1. Практическая работа №1 «Измерение скорости и дальности полёта шарика»		
	163(2)	18	2. Практическая работа №2 «Изучение закона сохранения импульса»		
	164(3)	20	3. Практическая работа №3 «Определение числа молекул в металлическом теле»		
	165(4)	21	4. Практическая работа №4 «Изучение закона Гей-Люссака»		

	166(5)	22	5. Практическая работа №5 «Определение удельной теплоёмкости вещества»		
	167(6)	22	6. Практическая работа №6 «Определение электроёмкости конденсатора»		
	168(7)	25	7. Практическая работа №7 «Определение удельного сопротивления проводника»		
	169	27	Итоговая контрольная работа №10		
	170	28	Итоговый урок.		

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

Разделы	№	Тема учебного занятия	Содержание темы	Д/задание	Дата
1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (19 часов) Магнитное поле (8 часов)	1/1	Взаимодействие токов. Магнитное поле.	Открытие Эрстеда; взаимодействие токов; замкнутый контур с током в магнитном поле	§1	
	2/2	Вектор магнитной индукции.	Направление и модуль вектора магнитной индукции.	§2,3	
	3/3	Сила Ампера	Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица измерения силы тока	§3	
	4/4	Применение закона Ампера	Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель.	§4,5	
	5/5	Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	Действие магнитного поля на ток		
	6/6	Сила Лоренца.	Действие магнитного тока на движущийся заряд. Применение силы Лоренца.	§6	
	7/7	Повторение. Решение задач.	Сила Ампера Сила Лоренца.		
	8/8	Магнитные свойства вещества.	Магнитная проницаемость. Три класса магнитных веществ. Свойства ферромагнетиков, магнитный гистерезис.	§7	
Электромагнитная индукция (11 часов)	9/1	Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток.	Открытие Фарадея. Физический и геометрический смысл магнитного потока	§8,9	

	10/2	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	§10	
	11/3	Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	явление электромагнитной индукции	Повторит ь §8-10	
	12/4	Закон электромагнитной индукции.	Закон электромагнитной индукции.	§11	
	13/5	Повторение. Решение задач.	Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток.		
	14/6	Вихревое электрическое поле.	Свойства вихревого электрического поля	§12	
	15/7	ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон.	ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон.	§13,14	
	16/8	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	§15,16	
	17/9	Электромагнитное поле.	Электромагнитное поле.	§17	
	18/10	Повторение. Решение задач.		«Краткие итоги главы 2»	
	19/11	Контрольная работа. №1 по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	Магнитное поле. Электромагнитная индукция		
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (43 часа) Механические колебания	20/1	Свободные колебания. Математический маятник.	Свободные колебания. Условия возникновения свободных колебаний	§18,19,20	

(10 часов)	21/2	Динамика колебательного движения.	Уравнения колебаний математического и пружинного маятников.	§21	
	22/3	Гармонические колебания.	Уравнение гармонических колебаний. Зависимость периода и частоты колебаний от свойств системы	§22	
	23/4	Фаза колебаний.	Фаза колебаний.	§23	
	24/5	Решение задач.	Гармонические колебания		
	25/6	Решение задач.	Гармонические колебания		
	26/7	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	Определение ускорения свободного падения при помощи маятника	Повторить §18-23	
	27/8	Превращение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним.	Превращение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса	§24, 25, 26	
	28/9	Решение задач.	Превращение энергии при колебаниях. Резонанс.	«Краткие итоги главы 3»	
	29/10	Решение задач.	механические колебания		

Электромагнитные колебания (17 час)	30/1	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях.	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Процессы в колебательном контуре	§27, 28	
	31/2	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	§29	
	32/3	Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний.	Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Формула Томсона	§30	
	33/4	Решение задач.	Свободные электромагнитные колебания.		
	34/5	Решение задач.	Свободные электромагнитные колебания.		
	35/6	Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения.	Вынужденные э-м колебания. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения.	§31,32	
	36/7	Решение задач.	Переменный электрический ток.		
	37/8	Конденсатор в цепи переменного тока.	Емкостное сопротивление, сдвиг фаз между колебаниями силы тока и напряжения	§33	

	38/9	Решение задач.	Конденсатор в цепи переменного тока.		
	39/10	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	Индуктивное сопротивление, сдвиг фаз между колебаниями силы тока и напряжения	§34	
	40/11	Решение задач.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.		
	41/12	Решение задач.	Переменный электрический ток. Закон Ома		
	42/13	Решение задач.	Переменный электрический ток. Закон Ома		
	43/14	Резонанс в электрической цепи.	Условия резонанса в цепи переменного тока.	§35	
	44/15	Генератор на транзисторе. Автоколебания.	Генератор на транзисторе. Автоколебания.	§36	
	45/16	Решение задач.	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	«Краткие итоги главы 4»	
	46/17	Решение задач.	Свободные и вынужденные электромагнитные		
Производство, передача и использование электрической энергии. (6 часов)	47/1	Генерирование электрической энергии.	Генератор переменного тока	§37,38	
	48/2	Трансформаторы.	Устройство и принцип работы трансформатора	§38	
	49/3	Решение задач.	Трансформаторы.		
	50/4	Производство и использование электрической энергии. Передача электроэнергии.	Промышленные и альтернативные источники энергии. Передача электроэнергии.	§39,40,41	
	51/5	Решение задач.	Производство и передача электроэнергии		

	52/6	Повторение. Решение задач.	Производство и передача электроэнергии	«Краткие итоги главы 5»	
Механические и электромагнитные волны (11 часов)	53/1	Волны и их распространение.	Определение волны, продольные и поперечные волны	§42,43	
	54/2	Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны.	Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны.	§44,45	
	55/3	Волны в среде. Звуковые волны.	Волновая поверхность и фронт волны, плоская и сферическая волны. Звуковые волны	§46,47	
	56/4	Что такое электромагнитная волна. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн.	Гипотеза Максвелла. Опыты Герца	§48,49	
	57/5	Плотность потока электромагнитного излучения.	Плотность энергии излучения и плотность потока. Бегущая сферическая волна.	§50	
	58/6	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи.	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи.	§51,52	
	59/7	Как осуществляется модуляция и детектирование. Свойства электромагнитных волн.	Свойства электромагнитных волн.	§53, 54	
	60/8	Распространение радиоволн. Радиолокация.	Распространение радиоволн. Радиолокация.	§55,56	
	61/9	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	Понятие о телевидении и развитии средств связи	§57,58	

	62/10	Решение задач.	Механические и электромагнитные колебания и волны		
	63/11	Контрольная работа №2 по теме: «Колебания и волны»	Механические и электромагнитные колебания и волны		
ОПТИКА (28 часа) Световые волны (22 часа)	64/1	Скорость света.	Методы измерения скорости света.	§59	
	65/2	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	§60	
	66/3	Повторение. Решение задач.	Отражение света. Зеркала		
	67/4	Закон преломления света.	Закон преломления света. Ход луча в плоскопараллельной пластинке и призме	§61	
	68/5	Повторение. Решение задач.	Преломление света		
	69/6	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»	Преломление света. Ход луча в плоскопараллельной пластинке	Повторит ь §59-61	
	70/7	Полное отражение.	Явление полного отражения света	§62	
	71/8	Линза. Построение изображений в линзе.	Преломление на сферических поверхностях. Построение изображений в линзе.	§63,64	
	72/9	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Увеличение линзы.	§65	
	73/10	Решение задач.	Линзы		

	74/11	Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	Линзы	Повторит ь §62-65	
	75/12	Решение задач.	Отражение и преломление света		
	76/13	Дисперсия света.	Дисперсия света.	§66	
	77/14	Интерференция механических волн.	Когерентные волны и условия интерференции волн	§67	
	78/15	Интерференция света. Применение интерференции.	Интерференция света. Применение интерференции.	§68,69	
	79/16	Дифракция механических волн. Дифракция света.	Явление и условие дифракции волн	§70,71	
	80/17	Дифракционная решётка.	Дифракционная решётка.	§72	
	81/18	Повторение. Решение задач.	Дифракционная решётка.		
	82/19	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решётки»	Дифракционная решётка.	Повторит ь §66-72	
	83/20	Поперечность световых волн. Поляризация света.	Поперечность световых волн. Поляризация света.	§73,74	
	84/21	Решение задач.	Световые волны		
	85/22	Контрольная работа №3 по теме: «Световые волны»	Световые волны		

Элементы теории относительности (5 часов)	86/1	Постулаты теории относительности.	Принцип относительности и опыты Майкельсона. Постулаты теории относительности	§75,76,77	
	87/2	Следствия из постулатов теории относительности.	Относительность одновременности, расстояний и промежутков времени	§78	
	88/3	Решение задач.	Постулаты и следствия теории относительности		
	89/4	Релятивистская динамика.	Зависимость массы от скорости и связь массы с энергией. Релятивистский закон сложения скоростей.	§79	
	90/5	Решение задач.	Постулаты и следствия теории относительности		
Излучение и спектры (6 часов)	91/1	Виды излучений.	Виды излучений,	§80	
	92/2	Виды спектров. Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	Виды спектров.	§ 82	
	93/3	Спектральные аппараты. Спектральный анализ.	Спектральные аппараты. Спектральный анализ.	§81,83	
	94/4	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.	§84	
	95/5	Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.	Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.	§85,86	
	96/6	Повторение. Решение задач.	Излучения и спектры	Повторить §85-	

				86	
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (28 ч) Световые кванты (11 часов)	97/1	Фотоэффект.	«Ультрафиолетовая катастрофа» и гипотеза Планка. Явление фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова	§87	
	98/2	Теория фотоэффекта.	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	§88	
	99/3	Решение задач.	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна		
	100/4	Применение фотоэффекта.	Запись и воспроизведение звука, фотосопротивления и фотоэлементы	§89	
	101/5	Фотоны.	Характеристики фотона . Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	§90	
	102/6	Решение задач.	Фотоны		
	103/7	Давление света. Химическое действие света.	Давление света. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова. Фотосинтез. Фотография	§91,92	
	104/8	Решение задач.	фотоэффект		
	105/9	Решение задач.	световые кванты		
	106/10	Контрольная работа №4 по теме «Квантовая физика»	Световые кванты		
	107/11	Электромагнитная картина мира	Электромагнитная картина мира		
Атомная физика (4 часа)	108/1	Строение атома. Опыты Резерфорда.	Строение атома. Опыты Резерфорда.	§93	

	109/ 2	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Радиусы орбит и энергия атома.	§94,95	
	110/ 3	Лазеры.	Спонтанное и вынужденное излучение света. Принцип действия лазеров	§96	
	111/ 4	Повторение. Решение задач.	Строение атома по Резерфорду-Бору		
Физика атомного ядра (12 часов)	112/ 1	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	Принципы действия газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры.	§97	
	113/ 2	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения.	Открытие радиоактивности. Правила смещения	§98,99	
	114/ 3	Радиоактивные превращения.	Радиоактивные превращения.	§100	
	115/ 4	Закон радиоактивного распада.	Закон радиоактивного распада.	§101	
	116/ 5	Изотопы. Решение задач.	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада	§102	
	117/ 6	Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона.	Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона.	§103	
	118/ 7	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи.	Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи.	§104 , 105	

	119/ 8	Ядерные реакции. Деление ядер урана.	Ядерные реакции. Деление ядер урана.	§106 , 107	
	120/ 9	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	§108 , 109	
	121/ 10	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	Термоядерный синтез. Ядерная энергетика.	§110 , 111	
	122/ 11	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Дозиметрия. Доза излучения и защита от излучения	§112 , 113	
	123/ 12	Контрольная работа №5 по теме: «Атомная и ядерная физика»	Атомная и ядерная физика		
Элементарные частицы (3 часа)	124/ 1	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы.	§114	
	125/ 2	Открытие позитрона. Античастицы.	Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире. Открытие позитрона. Античастицы.	§115	
	126/ 3	Повторение. Решение задач.	Элементарные частицы		
СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (8 ЧАСОВ)	127/ 1	Видимое движение небесных тел. Законы движения планет.	Видимое движение небесных тел. Законы движения планет.	§116 , 117	
	128/ 2	Система Земля - Луна	Луна – спутник Земли	§118	

	129/ 3	Солнечная система	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы	§119	
	130/ 4	Основные характеристики звезд. Солнце.	Солнце – звезда.	§120, 121	
	131/ 5	Внутреннее строение Солнца и звезд главной последовательности	Источники энергии Солнца и звезд.	§122	
	132/ 7	Эволюция звезд	Эволюция звезд.	§123	
	133/ 7	Галактики. Наша Галактика – Млечный Путь.	Галактики. Наша галактика – Млечный Путь. «Красное смещение» в спектрах галактик.	§124, 125	
	134/ 8	Строение и эволюция Вселенной	Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной.	§126	
Физика и научно-технический прогресс (2 часа)	135/ 1	Современная научная картина мира.	Современная научная картина мира.	§127	
	136/ 2	Физика и НТР.	Физика и НТР.		
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (15 ЧАСОВ)	137/ 1- 138/ 2	Практическая работа №1	«Изучение электромагнитных колебаний с помощью осциллографа»		

	139/ 3- 140/ 4	Практическая работа №2	«Изучение резонанса в колебательном контуре»		
	141/ 5- 142/ 6	Практическая работа №3	«Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы»		
	143/ 7- 144/ 8	Практическая работа №4	«Изучение явления фотоэффекта»		
	145/ 9- 146/ 10	Практическая работа №5	«Использование закона сохранения импульса при изучении треков заряженных частиц»		
	147/ 11- 148/ 12	Практическая работа №6	«Градирование спектроскопа и нахождение длины световой волны»		
	149/ 13- 150/ 14	Практическая работа №7	«Изучение работы трансформатора»		
	151/ 15		Зачёт по практикуму		
ПОВТОРЕНИЕ (19 ЧАСОВ)	152/ 1	Кинематика	подготовка к ЕГЭ		
	153/ 2	Динамика	подготовка к ЕГЭ		
	154/ 3	Криволинейное движение	подготовка к ЕГЭ		
	155/ 4	Вращательное движение	подготовка к ЕГЭ		
	156/ 5	Молекулярная физика	подготовка к ЕГЭ		

157/ 6	Термодинамика	подготовка к ЕГЭ
158/ 7	Электростатика	подготовка к ЕГЭ
159/ 8	Постоянный электрический ток	подготовка к ЕГЭ
160/ 9	Магнитное поле	подготовка к ЕГЭ
161/ 10	Электромагнитные колебания и волны	подготовка к ЕГЭ
162/ 11	Оптика	подготовка к ЕГЭ
163/ 12	Квантовая физика	подготовка к ЕГЭ
164/ 13	Атомная и ядерная физика	подготовка к ЕГЭ
165/ 14- 166/ 15	Решение тестовых заданий	подготовка к ЕГЭ
167/ 16- 168/ 17	Решение тестовых заданий	подготовка к ЕГЭ
169/ 18	Анализ решения	
170/ 19	Итоговое занятие	

Промежуточная аттестация

Прохождение промежуточной аттестации в 10 класс в формате контрольной работы, время выполнения 60 минут, в 11 классе время выполнения 80 минут.

Вариант контрольной работы 10 класс

1. Задание 1 (16балл)

Материальная точка начинает двигаться по плоскости в момент времени $t = 0$. Её координаты x и y зависят от времени t по законам $x(t) = 10 + 4t^2$ и $y(t) = 20 + 3t^2$ (время измеряется в секундах, координаты — в метрах). Чему равен модуль перемещения точки за первую секунду движения?

2. Задание 2 (16балл)

По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно толкают ящик массой 20 кг, прикладывая к нему силу, направленную под углом 30° к горизонтали (сверху вниз). Модуль силы равен 100 Н. Чему равен модуль силы, с которой ящик давит на поверхность?

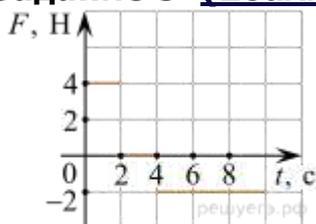
3. Задание 3 (16балл)

Механическая энергия системы изменилась от величины 5 Дж до величины -3 (минус 3) Дж. Это означает, что на данную механическую систему действовали внешние силы. Какова работа этих сил? (Ответ дайте в джоулях.)

4. Задание 4 (16балл)

Период колебаний потенциальной энергии горизонтального пружинного маятника 1 с. Каким будет период ее колебаний, если массу груза маятника увеличить в 2 раза, а жесткость пружины вдвое уменьшить? (Ответ дайте в секундах.)

5. Задание 5 (2балл)



На покоящееся точечное тело массой 0,5 кг, находящееся на гладкой горизонтальной поверхности, в момент времени $t_0 = 0$ начинает действовать сила, всегда направленная горизонтально вдоль одной прямой. График зависимости проекции F этой силы на указанную прямую от времени t изображён на рисунке.

Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

- 1) В момент времени $t = 3$ с скорость тела равна 0 м/с.
- 2) Изменение модуля импульса тела за третью секунду больше, чем за четвёртую секунду.
- 3) В момент времени $t = 3$ с импульс тела равен 0 кг·м/с.
- 4) Модуль скорости тела в конце первой секунды равен модулю скорости тела в конце десятой секунды.
- 5) Изменение кинетической энергии тела за первую секунду больше, чем за девятую секунду.

6. Задание 6 (2балл)

На тело, поступательно движущееся в инерциальной системе отсчёта, действовала равнодействующая постоянная сила \vec{F} в течение времени Δt . Если время Δt действия силы

увеличится, то как изменятся модуль импульса силы, модуль ускорения тела и модуль изменения импульса тела?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

А) Модуль импульса равнодействующей силы

1) увеличится

Б) Модуль ускорения тела

2) уменьшится

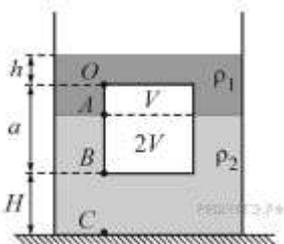
В) Модуль изменения импульса тела

3) не изменится

А	Б	В

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

7. Задание 7 (2балл)



Кубик со стороной $a = 30$ см плавает на границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, плотности которых равны $\rho_1 = 800$ кг/м³ и $\rho_2 = 1000$ кг/м³. Объем кубика, погружённый в нижнюю жидкость, в 2 раза больше, чем объем, погружённый в верхнюю жидкость. Высота уровня первой жидкости над кубиком равна $h = 10$ см. Нижняя грань кубика удалена от дна сосуда на $H = 20$ см.

Установите соответствие между отношениями гидростатических давлений в разных указанных точках сосуда и численными значениями этих отношений. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОТНОШЕНИЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ДАВЛЕНИЙ

ЧИСЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ ДАВЛЕНИЙ

$\frac{p_C}{p_O}$
А) p_O

- 1) 2
- 2) 2,25
- 3) 4,5
- 4) 7

$\frac{p_B}{p_V}$
Б) p_O

А	Б

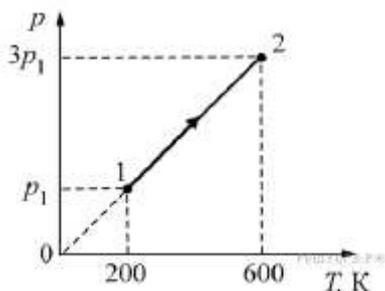
8. Задание (1балл)

В резиновой оболочке содержится идеальный газ, занимающий объём 16,62 л при температуре 400 К и давлении 200 кПа. Из оболочки выпустили некоторое количество газа и охладили её содержимое. В результате занимаемый газом объём уменьшился в 4 раза, давление выросло на 50%, а абсолютная температура упала до 250 К. На сколько уменьшилось количество газа в молях внутри оболочки?

9. Задание 9 № (1балл)

Если идеальная тепловая машина за цикл совершает полезную работу 50 Дж и отдает холодильнику 150 Дж, то каков ее КПД? (Ответ дайте в процентах.)

10. Задание 10 № (1балл)



Два моля идеального одноатомного газа совершают процесс, график которого изображён на рисунке. Определите, какое количество теплоты было передано газу в этом процессе. Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа.

11. Задание 11 № (2балл)

Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В начальный момент времени в левой части сосуда содержится 4 моль гелия, в правой — 40 г аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинаковая и остаётся постоянной. Выберите два верных утверждения, описывающих состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Концентрация гелия в правой части сосуда в 2 раза меньше, чем аргона.
- 2) Отношение давления газов в правой части сосуда к давлению газа в левой части равно 1,5.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия и аргона одинакова.
- 5) В результате установления равновесия давление в правой части сосуда увеличилось в 3 раза.

12. Задание 12 № (2балл)

Один моль идеального одноатомного газа совершает адиабатическое сжатие. Как изменяются в результате такого процесса давление и температура газа?

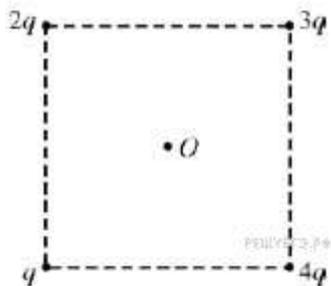
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление	Температура

13. Задание 13 № (1балл)



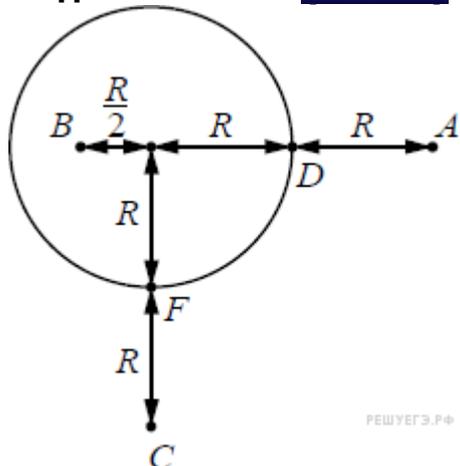
В вершинах квадрата закреплены положительные точечные заряды – так, как показано на рисунке.

Как направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор напряжённости электрического поля в центре O квадрата? Ответ запишите словом (словами).

14. Задание 14 № (16балл)

Два одинаковых маленьких отрицательно заряженных металлических шарика находятся в вакууме на достаточно большом расстоянии друг от друга. Модуль силы их кулоновского взаимодействия равен F_1 . Модули зарядов шариков отличаются в 5 раз. Если эти шарики привести в соприкосновение, а затем расположить на прежнем расстоянии друг от друга, то модуль силы их кулоновского взаимодействия станет равным F_2 . Определите отношение F_2 к F_1 .

15. Задание 15 № (2балл)



На уединённой неподвижной проводящей сфере радиусом R находится положительный заряд Q . Сфера находится в вакууме. Напряжённость электростатического поля сферы в точке A равна 36 В/м. Все расстояния указаны на рисунке. Выберите два верных утверждения, описывающих данную ситуацию.

- 1) Потенциал электростатического поля в точке A выше, чем в точке F : $\varphi_A > \varphi_F$.
- 2) Потенциал электростатического поля в точках B и D одинаков: $\varphi_B = \varphi_D$.
- 3) Потенциал электростатического поля в точках A и B одинаков: $\varphi_A = \varphi_B$.
- 4) Напряжённость электростатического поля в точке C $E_C = 9$ В/м.
- 5) Напряжённость электростатического поля в точке B $E_B = 0$.

16. Задание 17 (2балл)

Исследовалась зависимость удлинения пружины от массы подвешенных к ней грузов. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин m их равнялись соответственно $0,01$ кг и 1 см. Чему примерно равна жёсткость пружины? (Ответ дайте в Н/м с точностью до 10 Н/м.)

m , кг	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
----------	---	-----	-----	-----	-----	-----

$x, \text{ см}$	0	4	6	12	15	18
-----------------	---	---	---	----	----	----

17. Задание 17 (16балл)

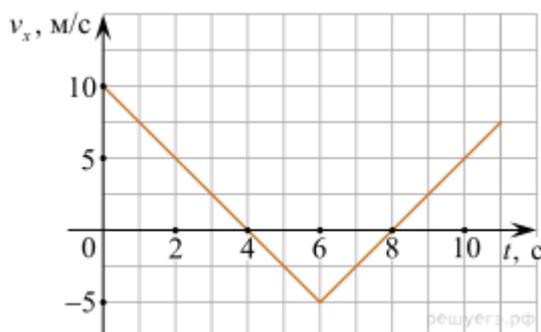
Два моля идеального газа находились в баллоне, где имеется клапан, выпускающий газ при давлении внутри баллона более $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$. При температуре 300 К давление в баллоне было равно $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Затем газ нагрели до температуры 600 К . Сколько газа при этом вышло из баллона? Ответ приведите в молях, округлите до десятых.

18. Задание 18 (26балл)

По горизонтальной плоскости скользит стержень AB , причём точка O — его середина — обладает в данный момент времени скоростью \vec{V}_O , равной по модулю 3 м/с и направленной вдоль стержня от точки A к точке B . Точка B стержня при этом имеет скорость \vec{V}_B , равную по модулю 5 м/с . Чему равна и как направлена скорость \vec{V}_A точки A в этот момент времени?

Вариант контрольной работы 10 класс

1. Задание 1 № (16балл)



Тело движется по оси Ox . По графику зависимости проекции скорости тела v_x от времени t установите, какой путь прошло тело за время от $t_1 = 0$ до $t_2 = 4 \text{ с}$. (Ответ дайте в метрах.)

2. Задание 2 № (16балл)

Космонавт на Земле притягивается к ней с силой 700 Н . С какой приблизительно силой он будет притягиваться к Марсу, находясь на его поверхности, если радиус Марса в 2 раза меньше, а масса — в 10 раз меньше, чем у Земли? (Ответ дайте в ньютонах.)

3. Задание 3 № (16балл)

Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен $60 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. Под действием постоянной силы величиной 10 Н , направленной вдоль этой прямой, за 5 с импульс тела уменьшился. Чему стал равен импульс тела? (Ответ дайте в $\text{кг}\cdot\text{м/с}$.)

4. Задание 4 № (16балл)

Груз, подвешенный на пружине жёсткостью 400 Н/м , совершает свободные гармонические колебания. Какой должна быть жёсткость пружины, чтобы частота колебаний этого груза увеличилась в 2 раза? (Ответ дайте в Н/м .)

5. Задание 5 № (16балл)

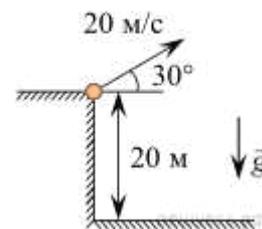


Математический маятник, частота колебаний которого равна $0,125 \text{ Гц}$, отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили без начальной скорости (см. рисунок). Выберите 2 верных утверждения из 5:

- 1) Кинетическая энергия маятника в первый раз достигла максимума через 4 секунды.
- 2) Полная механическая энергия маятника стала возрастать сразу после начала опыта.
- 3) Потенциальная энергия маятника второй раз достигла минимума через 8 секунд.
- 4) Кинетическая энергия маятника второй раз достигла максимума через 6 секунд.
- 5) Полная механическая энергия маятника оставалась постоянной в течение наблюдения.

6. Задание 6 № (2балл)

С края обрыва высотой 20 м бросают точечное тело с начальной скоростью 20 м/с под углом 30° к горизонту. Определите, как изменятся через 2,5 с после начала полёта следующие величины: потенциальная энергия взаимодействия тела с Землёй и модуль проекции импульса тела на вертикальную плоскость.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

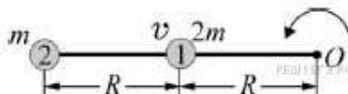
- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия взаимодействия тела с Землёй	Модуль проекции импульса тела на вертикальную плоскость

7. Задание 7 № (2балл)

На рисунке изображены шарики 1 и 2 массами $2m$ и m , прикрепленные к жёсткому стержню. Стержень равномерно вращается вокруг оси O , проходящей через один из его концов перпендикулярно плоскости рисунка. Шарик 1 расположен на расстоянии R от оси, а шарик 2 — на расстоянии $2R$ от оси. Модуль скорости шарика 1 равен V . Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ

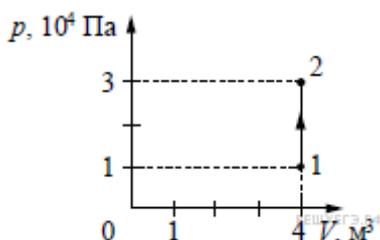
- А) Модуль ускорения шарика 2
- Б) Кинетическая энергия шарика 2

А	Б

- 1) $\frac{V^2}{R}$
- 2) $\frac{2V^2}{R}$
- 3) mV^2
- 4) $2mV^2$

8. Задание 8 № (2балл)

На рисунке изображено изменение состояния постоянной массы разреженного аргона. Температура газа в состоянии 1 равна 27°C . Какая температура соответствует состоянию 2? Ответ выразите в градусах Кельвина.



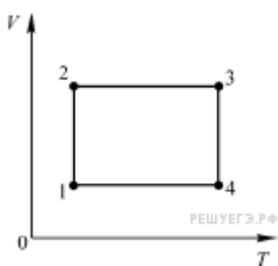
9. Задание 9 № (16балл)

Каково изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж, а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж? (Ответ дайте в джоулях.)

10. Задание 10 № (16балл)

Относительная влажность воздуха равна 42%, парциальное давление пара при температуре 20 °С равно 980 Па. Каково давление насыщенного пара при заданной температуре? (Ответ дать в паскалях, округлив до целых.)

11. Задание 11 № (16балл)



На VT -диаграмме изображён циклический процесс. Выберите *два* верных утверждения.

- 1) На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 2) На участке 2–3 газ совершает положительную работу.
- 3) На участке 3–4 давление газа увеличивается.
- 4) На участке 2–3 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 5) Внутренняя энергия газа в состоянии 1 больше, чем внутренняя энергия газа в состоянии 3.

12. Задание 12 № (26балл)

Чугунная деталь массой 0,1 кг нагрета до температуры +144 °С и помещена в калориметр, снабжённый термометром. Из-за несовершенства теплоизоляции калориметра за любые 5 минут температура (в градусах Цельсия) его содержимого уменьшается в 1,2 раза. Что будет показывать термометр (в градусах Цельсия) через 10 минут после начала наблюдения и какое количество теплоты (в Дж) потеряет деталь за 15 минут с начала наблюдения?

Установите соответствие между величинами и их значениями.

К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

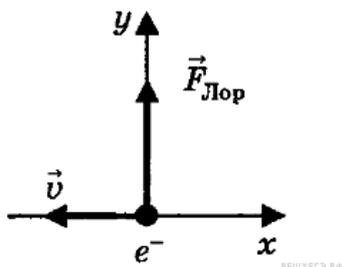
Удельная теплоёмкость чугуна 500 Дж/(кг·К).

ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ЗНАЧЕНИЯ
А) показание термометра (в градусах Цельсия) через 10 минут после начала наблюдения	1) ≈ 4150
Б) количество теплоты (в Дж), потерянное деталью за 15 минут с начала наблюдения	2) 100
	3) ≈ 3030
	4) ≈ 83

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б
---	---

--	--



13. Задание 13 № (26балл)

В некоторый момент времени скорость \vec{v} электрона e^- , движущегося в магнитном поле, направлена вдоль оси x (см. рисунок). Как направлен вектор магнитной индукции \vec{B} , если в

этот момент сила Лоренца, действующая на электрон, направлена вдоль оси y ?

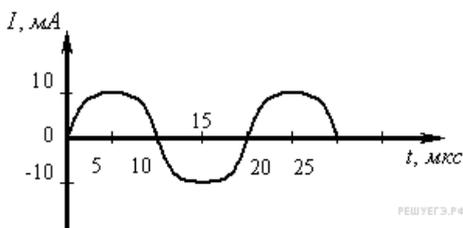
- 1) из плоскости чертежа от нас \otimes
- 2) в отрицательном направлении оси x
- 3) в положительном направлении оси x
- 4) из плоскости чертежа к нам \odot

14. Задание 14 № (1балл)

С какой силой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 4 м друг от друга? Заряд каждого шарика $8 \cdot 10^{-8}$ Кл. Ответ выразите в мкН.

15. Задание 15 № (1балл)

На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре.



Если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 4 раза больше, то каков будет период колебаний? (Ответ дать в мкс.)

16. Задание 16 № (2балл)

Школьник проводил эксперименты, соединяя друг с другом различными способами батарейку и пронумерованные лампочки. Сопротивление батарейки и соединительных проводов было пренебрежимо мало. Измерительные приборы, которые использовал школьник, можно считать идеальными. Сопротивление всех лампочек не зависит от напряжения, к которому они подключены. Ход своих экспериментов и полученные результаты школьник заносил в лабораторный журнал. Вот что написано в этом журнале.

Опыт А). Подсоединил к батарейке лампочку № 1. Сила тока через батарейку 2 А, напряжение на лампочке 8 В.

Опыт Б). Подключил лампочку № 2 последовательно с лампочкой № 1. Сила тока через лампочку №1 равна 1 А, напряжение на лампочке № 2 составляет 4 В.

Опыт В). Подсоединил параллельно с лампочкой № 2 лампочку № 3. Сила тока через лампочку № 1 примерно 1,14 А, напряжение на лампочке № 2 примерно 3,44 В.

Исходя из записей в журнале, выберите два правильных утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.

- 1) лампочки № 1, № 2 и № 3 одинаковые
- 2) сопротивление лампочки № 2 меньше сопротивления лампочки № 3
- 3) лампочки № 2 и № 3 одинаковые
- 4) сопротивление лампочки № 1 меньше сопротивления лампочки № 3
- 5) ЭДС батарейки равна 4 В

17. Задание 17 № (2балл)

α -частица движется по окружности в однородном магнитном поле между полюсами магнита под действием силы Лоренца. После замены магнита по таким же траекториям стали двигаться протоны, обладающие той же скоростью. Как изменились индукция магнитного поля и модуль силы Лоренца?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась

3) не изменилась

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем таблице:

Индукция магнитного поля	Модуль силы Лоренца

18. Задание 18 № (2балл)

Синхротрон — кольцевой циклический ускоритель заряженных частиц, в котором частицы движутся по круговой орбите. Электрону, который ускоряется подобным образом, сообщили энергию 0,1 МэВ.

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)

А) Энергия покоя электрона

Б) Скорость электрона

1) $1,6 \cdot 10^8$

2) $2,4 \cdot 10^8$

3) $4,1 \cdot 10^{-14}$

4) $8,2 \cdot 10^{-14}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

19. Задание 19 № (1балл)

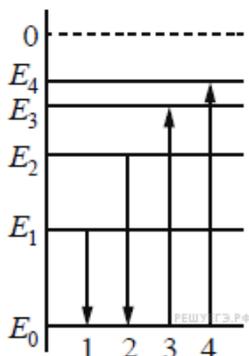
Определите, сколько α -частиц и сколько протонов получается в результате реакции термоядерного синтеза ${}^3_2\text{He} + {}^6_3\text{Li} \rightarrow ? \cdot {}^4_2\text{He} + ? \cdot {}^1_1\text{p}$.

Количество α -частиц	Количество протонов

20. Задание 20 № (1балл)

Период полураспада изотопа натрия ${}^{22}_{11}\text{Na}$ равен 2,6 года. Если изначально было 104 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года? (Ответ дать в граммах.)

21. Задание 21 № (2балл)



На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением света наименьшей частоты, а какой — с излучением света наибольшей частоты?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ

- А) поглощение света наименьшей частоты
- Б) излучение света наибольшей частоты
- 1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

22. Задание 23 № (2балл)

Исследовалась зависимость напряжения на участке цепи от сопротивления этого участка. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин U и R равнялись соответственно 0,2 В и 0,5 Ом. Чему примерно равна сила тока на этом участке цепи? (Ответ укажите в амперах с точностью до 0,5 А.)

R , Ом	0	2	4	6	8	10
U , В	0	5	9	17	23	24

23. Задание 25 № (1балл)

Конденсатор ёмкостью $C = 400$ мкФ, заряженный до напряжения $U = 60$ В, подключили к двум параллельно соединённым резисторам сопротивлением $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 30$ Ом. Какое количество теплоты выделится в резисторе R_1 при полной разрядке конденсатора? Ответ выразите в Дж.

24. Задание 26 № (2балл)

Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к видимому свету составляет $1,65 \cdot 10^{-18}$ Вт, при этом на сетчатку глаза ежесекундно попадает 5 фотонов. Определите, какой длине волны (в нм) это соответствует. (Постоянную Планка примите равной $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.)

Критерии оценивания 10 класс:

Балл	Отметка
26-24	отлично
17-23	хорошо
12-16	удовлетворительно

Критерии оценивания 11 класс:

Балл	Отметка
35-33	отлично
23-32	хорошо
15-22	удовлетворительно

Литература

1. УМК по физике Г.Я. Мякишева. 10-11 классы. Углублённый уровень
2. Физика.
3. Углублённый уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК Г.Я.Мякишева: учебно-методическое пособие/ О.А. Крысанова, Г.Я. Мякишев. – М.: Дрофа,
4. Физика: Механика. 10 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков.– М.: Дрофа, 2017
5. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Углублённый уровень: учебник/Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. – М.: Дрофа, 2017
6. Физика: Электродинамика. 10-11 классы. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. – М.: Дрофа, 2017
7. Физика: Колебания и волны. 11 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я. Мякишев, А.З.Синяков. – М.: Дрофа, 2017
8. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 класс. Углублённый уровень: учебник/ Г.Я.Мякишев, А.З. Синяков. – М.: Дрофа, 2017
9. Физика. Углублённый уровень. 10 класс. Методическое пособие/ А. В. Шаталина. – М.:Дрофа, 2017
10. Физика. Углублённый уровень. 11 класс. Методическое пособие/ А. В. Шаталина. – М.:Дрофа, 2017

Дополнительная литература

- Физика. 10—11 классы. Задачник/ Н. И. Гольдфарб. – М.: Дрофа, 2017
- Физика 10 класс. Дидактические материалы/ А.Е. Марон, Е.А.Марон. – М.: Дрофа, 2014
- Физика 11 класс. Дидактические материалы/ А.Е. Марон, Е.А.Марон. – М.: Дрофа, 2014
- Физика. Задачник. 10-11 классы/ А.П..Рымкевич, М.: Дрофа, 2013
- Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате/ И.В. Годова, М.: Интеллект-Цетнр, 2011
- Физика. 11 класс. Контрольные работы в новом формате/ И.В. Годова, М.: Интеллект-Цетнр, 2011
- Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 10 класс/ О.И. Громцева, М.: Экзамен, 2012
- Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 11 класс/ О.И. Громцева, М.: Экзамен, 2012

Интернет-ресурсы

- Федеральный центр информационно–образовательных ресурсов (ФЦИОР): <http://fcior.edu.ru>
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЕК): <http://school-collection.edu.ru>
- Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: <http://experiment.edu.ru>
- Министерство образования и науки РФ: <http://минобрнауки.рф>
- Федеральный институт педагогических измерений: <http://fipi.ru>
- Учительский портал: www.uchportal.ru
- Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»: <http://festival.1september.ru>
- Анимации физических объектов: <http://physics.nad.ru/>
- Живая физика: обучающая программа: <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
- Уроки физики с использованием Интернета: <http://www.phizinter.chat.ru/>
- Физика: электронная коллекция опытов: <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>
- Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики: <http://www.fizika.ru>

Оборудование и приборы.

Номенклатура учебного оборудования по физике определяется стандартами физического образования, минимумом содержания учебного материала, базисной программой общего образования.

Для постановки демонстраций достаточно одного экземпляра оборудования, для фронтальных лабораторных работ не менее одного комплекта оборудования на двоих учащихся.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575771

Владелец Каюмова Людмила Владимировна

Действителен с 10.03.2021 по 10.03.2022