Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №7»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено  на заседании  методического  объединения  Протокол № 1  03 августа 2020 г. | Согласовано: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  И.И.Пивоварова. \_\_\_\_\_  «3» августа 2020 г. | Утверждаю:  Директор школы  И.В. Свалова\_\_\_\_\_\_\_\_\_  приказ № 75  от «04» августа 2020 г. |

**РАБОЧАЯ** **ПРОГРАММА**

Предмет Физика (углубленный уровень)

Класс 10-11

Составитель: Андрюков П.А.

г. Сухой Лог, 2020 г.

1. **Планируемые** **результаты** **освоения** **обучающимися**

В соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, федерального государственного образовательного стандарта обучение на ступени среднего общего образования направлено на достижение учащимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Личностные** **результаты** **в** **сфере** **отношений** **обучающихся** **к** **себе,** **к** **своему** **здоровью,** **к** **познанию** **себя:**

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков. **Личностные** **результаты** **в** **сфере** **отношений** **обучающихся** **к** **России** **как** **к** **Родине** **(Оте-честву):**

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

**Личностные** **результаты** **в** **сфере** **отношений** **обучающихся** **к** **закону,** **государству** **и** **к** **гражданскому** **обществу:**

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

**Личностные** **результаты** **в** **сфере** **отношений** **обучающихся** **с** **окружающими** **людьми:**

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

2

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные** **результаты** **в** **сфере** **отношений** **обучающихся** **к** **окружающему** **миру,** **жи-вой** **природе,** **художественной** **культуре:**

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– 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;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

**Личностные** **результаты** **в** **сфере** **отношений** **обучающихся** **к** **семье** **и** **родителям,** **в** **том** **числе** **подготовка** **к** **семейной** **жизни:**

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные** **результаты** **в** **сфере** **отношения** **обучающихся** **к** **труду,** **в** **сфере** **социально-экономических** **отношений:**

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные** **результаты** **в** **сфере** **физического,** **психологического,** **социального** **и** **акаде-мического** **благополучия** **обучающихся:**

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Планируемые** **метапредметные** **результаты**

**1.** **Регулятивные** **универсальные** **учебные** **действия** **Выпускник** **научится:**

3

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– 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 цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2.** **Познавательные** **универсальные** **учебные** **действия** **Выпускник** **научится:**

– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

– использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

**3.** **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), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

– 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные** **результаты** **изучения** **физики**

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

4

– овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная пред-метная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, харак-терные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего обра-зования:

**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;*

5

– *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.*

**2.** **Содержание** **учебного** **предмета** **физика**

**Физика** **и** **естественно-научный** **метод** **познания** **природы**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физиче-ских явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и про-цессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического зако-на. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании со-временной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика* *и* *культура.*

**Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружно-сти. *Поступательное* *и* *вращательное* *движение* *твердого* *тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы ме-ханики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления,* *наблюдаемые* *в* *неинерциальных* *системах* *от-счета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инер-циальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон* *сохранения* *энергии* *в* *динамике* *жидкости* *и* *газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превраще-ния энергии при колебаниях. *Вынужденные* *колебания,* *резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуко-вые волны.

**Молекулярная** **физика** **и** **термодинамика**

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кине-тической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление

6

газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых пе-реходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидко-стей. *Поверхностное* *натяжение.* Модель строения твердых тел*.* *Механические* *свойства* *твердых* *тел*.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй* *закон* *термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Эколо-гические проблемы теплоэнергетики.

**Электродинамика**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения элек-трического заряда*.* Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлек-трики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электриче-ского поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной элек-трической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и ва-кууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электро-магнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля*.* Магнитные свойства ве-щества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные коле-бания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная* *теория* *трансформатора.*

Электромагнитное поле*.* Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое приме-нение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

7

**Основы** **специальной** **теории** **относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство* *и* *время* *в* *специальной* *теории* *относительности.* *Энергия* *и* *импульс* *свобод-ной* *частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

**Квантовая** **физика.** **Физика** **атома** **и** **атомного** **ядра**

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты* *П.Н.* *Лебедева* *и* *С.И.* *Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция* *электронов.* Давление света. Соотно-шение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых по-стулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реак-ция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители* *элементарных* *ча-стиц.*

**Строение** **Вселенной**

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов*.* Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселен-ной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная* *материя* *и* *темная* *энергия.*

**Примерный** **перечень** **практических** **и** **лабораторных** **работ** **(на** **выбор** **учителя)**

Прямые измерения:

– измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

– сравнение масс (по взаимодействию); – измерение сил в механике;

– измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами; – оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);

– измерение термодинамических параметров газа; – измерение ЭДС источника тока;

– измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;

– определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

8

Косвенные измерения:

– измерение ускорения;

– измерение ускорения свободного падения;

– определение энергии и импульса по тормозному пути; – измерение удельной теплоты плавления льда;

– измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);

– измерение внутреннего сопротивления источника тока; – определение показателя преломления среды;

– измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз; – определение длины световой волны;

– определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

– наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;

– наблюдение вынужденных колебаний и резонанса; – наблюдение диффузии;

– наблюдение явления электромагнитной индукции;

– наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация; – наблюдение спектров;

– вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

– исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;

– исследование движения тела, брошенного горизонтально; – исследование центрального удара;

– исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;

– исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена); – исследование изопроцессов;

– исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля; – исследование остывания воды;

– исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;

– исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней; – исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;

– исследование явления электромагнитной индукции;

– исследование зависимости угла преломления от угла падения;

– исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;

– исследование спектра водорода;

– исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

– при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;

– при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

9

– при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

– квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);

– скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;

– напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;

– угол преломления прямо пропорционален углу падения;

– при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

– конструирование наклонной плоскости с заданным КПД; – конструирование рычажных весов;

– конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;

– конструирование электродвигателя; – конструирование трансформатора;

– конструирование модели телескопа или микроскопа.

**3.** **Критерии** **и** **нормы** **оценивания** **по** **предмету**

**Оценка** **устных** **ответов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Оценка** **«5»** ставиться в том случае, если учащийся показывает верное понимание фи-ой сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же ьное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно няет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает з собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполне-рактических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным алом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других пред- | |
| зическ правил выпол расска нии п матери  метов. | |
|  |  | **Оц** у 5  в м,  ее я. **Оц**  в оп но ьзо я од  и | **енка** **«4»** ставиться, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на , но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения новой ситуации, 6eз использования связей с ранее изученным материалом и мате-усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью |
| оценк знаний риало не бол  учител | |
|  |  | **енка** **«3»** ставиться, если учащийся правильно понимает физическую сущность рас-аемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвое-росов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов про-го материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с ванием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобра-некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не ной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негру-  бки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов. |
| сматри нии в грамм испол зовани более  бой ош | |

10

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Оценка** **«2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в |
| соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необ-  ходимо для оценки «3». | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Оценка** **контрольных** **работ** **Оценка** **«5»** ставится за работ  **Оценка** **«4»** ставится за рабо |  | | |  |
| у, выполнен ту, выполнен  ошибки и од ченик правил шибки или дв  ее трех негр 5 недочётов. исло ошибок  3 всей работы | ную полностью без ошибок и недочёто ную полностью, но при наличии в ней н ного недочёта, не более трёх недочётов. ьно выполнил не менее 2/3 всей работы ух недочётов, не более одной грубой ош убых ошибок, одной негрубой ошибк | в. е |
| бо- |
| лее одной грубой и одной негрубой | |
|  | **Оценка** **«3»** ставится, если у | или ибки и и | |
| допустил не более одной грубой о и одной негрубой ошибки, не бол  трех недочётов, при наличии 4 - | |
|  | **Оценка** **«2»** ставится, если ч | и недочётов превысило норму для оценки 3  . | | |
| или правильно выполнено менее 2/ | |

**Перечень** **ошибок**

***Грубые ошибки***

1. Незнание определений основных законов, понятий, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических вели-чин, единиц их измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физиче-ских явлений: неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяс-нения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичные ранее решен-ным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудова-ние, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для

выводов. 6.

7.

Неумение определять показание измерительного прибора.

Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измеритель-

ным приборам.

8. Нарушение требований правил безопасного выполнения труда при вы-полнении эксперимента.

***Негрубые ошибки***

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вы-званные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вы-званные несоблюдением условий проведения опыта и измерений.

11

2. Ошибки в условных обозначениях принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических ве-личин.

4. Нерациональный выбор хода решения.

***Недочёты***

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вы-числений, преобразований и решений задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не ис-кажают реальность полученного результата.

3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа. 4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. 5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Оценка** **лабораторных** **и** **практических** **рабо**  **Оценка** **«5»** ставится, если учащийся выполня | **т** е  п в ь  к в  в  н л  л |  | | | |
| т рабо ытов и  се опы татов  куратн ыполн  ания к и одно ена н  ьные р шибки.  нена ых выв | ту в полном измерений; ты проводи  и выводов; с о выполняет яет анализ п оценке «5»  го недочёта. е полность езул ьтаты | объеме, с соб самостоятель  т в условиях облюдает тре  все записи, т огрешностей. , но было до | людени-но и ра-и режи-бования аблицы, |
| ем необходимой последовательности проведения о ционально монтирует необходимое оборудование; мах, обеспечивающих получение правильных резул правил безопасности труда; в отчете правильно и а  рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно | |
|  | **Оценка** **«4»** ставится, если выполнены требо | пущено |
| два - три недочета, не более одной негрубой ошибки | |
|  | **Оценка** **«3»** ставится, если работа выпол | ю, но объем выпол-и выводы: если в хо- | |
| ненной части таков, позволяет получить прави  де проведения опыта и измерений были допущены о | |
|  | **Оценка** **«2»** ставится, если работа выпо й части работы не позволяет сделать правильн ния, наблюдения производились неправильно. | не полностью и объем выпол-одов: если опыты, измерения, вы- | | |
|  |
| ненно числе |
| **еник** **не** **соблюдал** **требования** **правил** | | | | |
| **Во** **всех** **случаях** **оценка** **снижается,** **если** **уч** |
| **безопасности** **труда.** | |

12

**4.** **Тематическое** **планирование**

**2020-2021** **учебный** **год** Класс 10

Количество часов (годовых / недельных) 170/5

Учитель Андрюков Павел Александрович, учитель физики, высш. кв. категория

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Основное** **содержание** **по** **темам** | | **Количество** **часов** | **Характеристика**  **основных** **видов** **деятельности** **учащегося** **(на** **уровне** **учебных** **действий)** |
|  |  | **Кинематика** | | 13 |  |
| 1. | 1 | Положение тела в пространстве. Способы описания механического движения. Си-стемы отсчёта | | 1 | Объяснять смысл механического движения, системы отсчёта; выби-рать систему отсчёта (тело отсчёта, связанную с ним систему коорди-нат и часы) на плоскости и в пространстве.  Описывать механическое движение, используя такие понятия, как: то-чечное тело, система отсчёта, траектория, прямолинейное равномер-ное и равноускоренное движения, перемещение и скорость прямоли-нейного равномерного движения, средняя скорость, мгновенная ско-рость, ускорение;  использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.  Объяснять относительность механического движения, использовать принцип независимости движений при их сложении, закон сложения перемещений и скоростей.  Описывать механическое движение на плоскости в графическом и аналитическом видах.  Используя закон движения, отвечать на два вопроса («где?» и «ко-гда?») о положении точечного тела в процессе его движения: для рав-номерного прямолинейного движения, равноускоренного прямоли-нейного движения, равномерного движения по окружности. Проводить прямые и косвенные измерения координаты тела, времени движения, скорости и ускорения при прямолинейном движении, угло-вой скорости и периода обращения при движении по окружности. |
| 2. | 2 | Перемещение. Путь. Скорость | | 1 |
| 3. | 3 | Скорость | | 1 |
| 4. | 4 | Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения по плоскости. Графический и аналитиче-ский способы решения. | | 1 |
| 5. | 5 | Решение задач кинематики прямолинейно-го равномерного движения по плоскости. Графический и аналитический способы решения | | 1 |
| 6. | 6 | Относительность движения. Сложение движений. | | 1 |
| 7. | 7 | Закон сложения перемещений и скоростей. | | 1 |
| 8. | 8 | Движение связанных тел. | | 1 |
| 9. | 9 | Ускорение. Прямолинейное равноускорен-ное движение. | | 1 |
| 10. | 10 | Свободное падение | | 1 |
| 11. | 11 |  | **ДКР** |  |

13

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 12. | 12 | **Лабораторная** **работа**  1. Определение ускорения тела при равно-ускоренном прямолинейном движении | 1 | Описывать особенности криволинейного движения, поступательного и вращательного движений твёрдого тела.  Описывать равномерное движение тела по окружности и определять его характеристики, используя такие понятия, как: радиус-вектор, уг-ловая скорость, период и частота обращения;  использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.  Объяснять смысл закона равномерного движения точечного тела по окружности.  Выполнять экспериментальные исследования прямолинейного равно-ускоренного движения, равномерного движения по окружности. Решать физические задачи, используя знание: законов прямолинейно-го равномерного и равноускоренного движений, равномерного движе-ния по окружности, определений физических величин, аналитических (формул) и графических зависимостей между ними, выбранных физи-ческих моделей, представляя ответ в общем виде и (или) в числовом выражении |
| 13. | 13 | Решение задач о равноускоренном движе-нии. Графический и аналитический спосо-бы решения. | 1 |
| 14. | 14 | Решение задач о равноускоренном движе-нии. Графический и аналитический спосо-бы решения. | 1 |
| 15. | 15 | Движение тела брошенного под углом к горизонту. | 1 |
| 16. | 16 | **Лабораторная** **работа**  2. Определение высоты подъёма тела, брошенного вертикально вверх | 1 |
| 17. | 17 | Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вра-щения. | 1 |
| 18. | 18 | Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности | 1 |
| 19. | 19 | Равноускоренное движение по окружности | 1 |
| 20. | 20 | Поступательное и вращательное движения твёрдого тела | 1 |
| 21. | 21 | Сложение поступательного и вращатель-ного движений. Плоское движение. Мгно-венная ось вращения | 1 |
| 22. | 22 | Примеры решения задач о плоском движе-нии твёрдых тел | 1 |
| 23. | 23 | Повторение по теме «Кинематика» | 1 |
| 24. | 24 | **Контрольная** **работа** **№** **1** | 1 |
|  |  | **Динамика** | 22 |  |
| 25. | 1 | Закон инерции. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. | 1 | Объяснять основные свойства таких явлений, как: механическое дей-ствие, движение по инерции, взаимодействие тел, инертность, дефор- |

14

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 26. | 2 | Сила. Измерение сил | 1 | мация, трение.  Объяснять смысл таких физических моделей, как: материальная точка, свободное тело, инерциальная система отсчёта. Выбирать инерциаль-ную систему отсчёта, соответствующую условию задачи.  Объяснять принцип относительности Галилея. Описывать отличие инерциальной системы отсчёта от неинерциальной.  Описывать взаимодействие тел, используя для этого знание таких фи-зических величин, как: масса, сила, ускорение; использовать обозна-чения физических величин и единицы физических величин в СИ. Объяснять смысл законов Ньютона, Гука, трения, всемирного тяготе-ния; решать задачи на их использование.  Проводить прямые и косвенные измерения физических величин: мас-сы, плотности, силы. Оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.  Находить сумму сил, направленных вдоль одной прямой или под уг-лом.  Понимать и объяснять свойства изучаемых сил, отвечать на четыре вопроса о силе.  Различать силу тяжести и вес тела, силу трения покоя и силу трения скольжения.  Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков и выявлять на их основе зависимости силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормальной реакции опо-ры.  Решать физические задачи о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел, в том числе о равномерном движении материальной точки по окружности, о движении планет и искусственных спутников, используя алгоритмы решения задач. [Приводить примеры практического использования знания законов динамики.]1 |
| 27. | 3 | Инертность. Масса. Второй закон Ньюто-на. | 1 |
| 28. | 4 | Взаимодействие тел. Третий закон Ньюто-на | 1 |
| 29. | 5 | Деформации. Сила упругости. Закон Гука. | 1 |
| 30. | 6 | Сила трения |  |
| 31. | 7 | Механическое напряжение. Модуль Юнга |  |
| 32. | 8 | Решение задач о движении тела под дей-ствием нескольких сил, о движении взаи-модействующих тел | 1 |
| 33. | 9 | Решение задач о движении тела под дей-ствием нескольких сил. | 1 |
| 34. | 10 | Решение задач о движении взаимодей-ствующих тел | 1 |
| 35. | 11 | Решение задач о движении тела под дей-ствием нескольких сил, о движении взаи-модействующих тел | 1 |
| 36. | 12 | Решение задач, требующих анализа воз-можных вариантов движения и взаимодей-ствия тел | 1 |
| 37. | 13 | Решение задач, требующих анализа воз-можных вариантов движения и взаимодей-ствия тел | 1 |
| 38. | 14 | Динамика равномерного движения мате-риальной точки по окружности | 1 |
| 39. | 15 | Динамика равноускоренного движения ма-териальной точки по окружности |  |
| 40. | 16 | Закон всемирного тяготения. | 1 |
| 41. | 17 | Движение планет и искусственных спут-ников. Законы Кеплера | 1 |
| 42. | 18 | Принцип относительности Галилея. Инер-циальные и неинерциальные системы от-счёта | 1 |

15

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 43. | 19 | Повторение по теме «Динамика» | | 1 |  |
| 44. | 20 | Повторение по теме «Динамика» | | 1 |
| 45. | 21 | Повторение по теме «Динамика» | | 1 |
| 46. | 22 | Контрольная работа № 2 | | 1 |
|  |  | Статика | | 8 |  |
| 47. | 1 | Твёрдое тело. Момент силы. Условия рав-новесия твёрдого тела. | | 1 | Объяснять условия равновесия твёрдых тел, виды равновесия твёрдого тела; описывать передачу давления жидкостями и газами, явления гидростатического и атмосферного давления, плавания тел.  Объяснять смысл такой физической модели, как абсолютно твёрдое тело, таких физических величин, как: плечо силы, момент силы, КПД, давление, выталкивающая сила (сила Архимеда);  использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.  Решать физические задачи на применение условий равновесия твёр-дых тел, вычисление мощности и КПД простых механизмов, законов Паскаля, Архимеда.  Понимать и объяснять смысл «золотого правила механики» и условия его выполнения; принцип действия простых механизмов.  Приводить примеры практического использования знаний о законах статики, гидро- и аэростатики.  При повторении материала: решать физические задачи на вычисление работы сил, мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии.  [Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учеб-ных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютер-ных баз данных, образовательных Интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проект-ных и учебно-исследовательских работ по изучению законов сохране-ния в механике, статики, гидро- и аэростатики] |
| 48. | 2 | Простые механизмы. Коэффициент полез-ного действия | | 1 |
| 49. | 3 | Применение условий равновесия при ре-шении задач статики | | 1 |
| 50. | 4 | Применение условий равновесия при ре-шении задач статики | | 1 |
| 51. | 5 | Гидростатическое давление. Законы гидро-и аэростатики | | 1 |
| 52. | 6 | Атмосферное давление. Законы гидро-и аэростатики | | 1 |
| 53. | 7 | Повторение по темам «Статика» | | 1 |
| 54. | 8 | Контрольная работа № 3 | | 1 |
| 55. |  |  | Динамика вращательного | 2 |  |
| движения | |
| 56. | 1 | Динамика вращательного движения. Мо- | | 1 | Объяснять и определять такие физические величины, как: момент |

16

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | мент инерции твёрдого тела. Уравнение вращательного движения твёрдого тела |  | инерции материальной точки, твёрдого тела, момент импульса твёрдо-го тела, системы тел; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.  Описывать вращательное движение твёрдого тела при действии на не-го заданных сил, используя уравнение вращательного движения твёр-дого тела.  Формулировать закон сохранения момента импульса;  объяснять его содержание на уровне взаимосвязи физических вели-чин.  Решать физические задачи о динамике вращательного движения твёрдого тела и задачи с использованием закона сохранения момента импульса |
| 57. | 2 | Момент импульса. Закон сохранения мо-мента импульса | 1 |
|  |  | Законы сохранения в механике | 14 |  |
| 58. | 1 | Импульс. Изменение импульса материаль-ной точки | 1 | Описывать механическое движение материальной точки и системы материальных точек, используя для этого знание таких физических величин и понятий, как: импульс, импульс силы, система тел, внут-ренние и внешние силы, центр масс; использовать обозначения физи-ческих величин и единицы физических величин в СИ.  Объяснять смысл закона сохранения импульса, его содержание на уровне взаимосвязи физиче-ских величин, принцип реактивного дви-жения, смысл теоремы о движении центра масс системы материаль-ных точек.  Решать задачи с использованием закона сохранения импульса, закона сохранения проекции импульса и теоремы о движении центра масс. Объяснять такие понятия, как: механическая работа, кинетическая энергия тела, система тел, потенциальные силы, потенциальная энер-гия системы тел, внутренние и внешние силы, абсолютно упругое и неупругое соударения двух тел, механическая энергия системы тел, мощность;  формулировать определения данных понятий;  показывать, что работа потенциальной силы по любой замкнутой тра-ектории равна нулю; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.  Использовать физические величины: механическая работа, кинетиче- |
| 59. | 2 | Система тел. Закон сохранения импульса. | 1 |
| 60. | 3 | Центр масс. Теорема о движении центра масс | 1 |
| 61. | 4 | Механическая работа. Вычисление работы сил. Мощность | 1 |
| 62. | 5 | Кинетическая энергия | 1 |
| 63. | 6 | Потенциальная энергия | 1 |
| 64. | 7 | Механическая энергия системы тел. | 1 |
| 65. | 8 | Изменение механической энергии. | 1 |
| 66. | 9 | Закон сохранения механической энергии | 1 |
| 67. | 10 | Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии | 1 |
| 68. | 11 | Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии | 1 |
| 69. | 12 | Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии | 1 |

17

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 70. | 13 | Повторение по теме «Законы сохранения в механике» | 1 | ская энергия тела, потенциальная энергия системы тел, механическая энергия — для объяснения изменения механической энергии системы тел, закона сохранения механической энергии, решения задач. Форму-лировать законы изменения и сохранения механической энергии; объ-яснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Объяснять условия применимости законов сохранения импульса и ме-ханической энергии.  Решать физические задачи на вычисление работы сил, мощности, ки-нетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии, на совместное использование законов сохранения импульса и механической энергии, используя выбранные модели; использовать алгоритмы решения за-дач, осознавая логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализиро-вать полученный результат.  Приводить примеры практического использования знания законов со-хранения в механике.  Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных тек-стов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет- ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению законов сохранения в механике |
| 71. | 14 | Контрольная работа № 3 | 1 |
|  |  | Основы МКТ и термодинамики | 24 |  |
| 72. | 1 | Основные положения МКТ. Характер движения и взаимодействия молекул в га-зах, жидкостях и твёрдых телах. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия | 1 | Объяснять явления теплового движения молекул, броуновского дви-жения, диффузии. Формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории.  Описывать взаимодействие молекул вещества в различных агрегатных состояниях.  Давать определения моля, молярной массы, объяснять смысл этих фи-зических величин, их единиц в СИ.  Объяснять физический смысл постоянной Авогадро; решать физиче-ские задачи на определение молярной массы и массы молекул различ- |
| 73. | 2 | Масса молекул. Количество вещества. Мо-лярная масса | 1 |
| 74. | 3 | Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и | 1 |

18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | способы её изменения. |  | ных веществ, числа молей и числа молекул вещества заданной массы, объёма. Описывать изменение внутренней энергии термодинамиче-ской системы при совершении работы и при теплообмене.  Определять и объяснять смысл таких понятий, как: термодинамиче-ская система, внутренняя энергия, тепловое (термодинамическое) рав-новесие, средняя кинетическая энергия теплового (хаотического) движения молекул, температура.  Характеризовать и использовать физические величины: температура, давление, объём, количество теплоты, теплоёмкость, удельная и мо-лярная теплоёмкости — при изучении свойств тел и тепловых явле-ний; использовать обозначения физических величин и единицы физи-ческих величин в СИ.  Понимать смысл закона сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики), нулевого закона термодинамики, за-конов идеального газа, уравнения состояния идеального газа и основ-ного уравнения МКТ; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.  Проводить прямые измерения физических величин: массы, объёма, температуры, давления; косвенные измерения физических величин: внутренней энергии, количества теплоты, удельной и молярной тепло-ёмкостей вещества; оценивать погрешности прямых и косвенных из-мерений температуры, массы, объёма, плотности.  Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; анализировать характер зависимости между физическими величинами.  Использовать термодинамическую шкалу Кельвина, осуществлять пе-ревод значений температуры для шкал Кельвина и Цельсия.  Решать физические задачи на использование первого закона термоди-намики, задачи на определение количества теплоты, температуры, массы, удельной теплоёмкости вещества при теплообмене.  Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как: равно-весный процесс, идеальный газ.  Изображать графически зависимость между макропараметрами тер-модинамической системы для изопроцессов. |
| 75. | 4 | Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Закон сохранения энергии | 1 |
| 76. | 5 | Температура и тепловое равновесие. Нуле-вой закон термодинамики | 1 |
| 77. | 6 | Количество теплоты. |  |
| 78. | 7 | Удельная и молярная теплоёмкости веще-ства. | 1 |
| 79. | 8 | Решение задач о теплообмене | 1 |
| 80. | 9 | Законы идеального газа | 1 |
| 81. | 10 | Законы идеального газа |  |
| 82. | 11 | Объединённый газовый закон. Уравнение состояния идеального Газа | 1 |
| 83. | 12 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории | 1 |
| 84. | 13 | Температура — мера средней кинетиче-ской энергии хаотического движения мо-лекул. Распределение молекул газа по ско-ростям | 1 |
| 85. | 14 | Применение первого закона термодинами-ки к изобарическому процессу | 1 |
| 86. | 15 | Применение первого закона термодинами-ки к изобарическому процессу | 1 |
| 87. | 16 | Применение первого закона термодинами-ки к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам | 1 |
| 88. | 17 | Применение первого закона термодинами-ки к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам | 1 |
| 89. | 18 | Применение первого закона термодинами-ки к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам | 1 |
| 90. | 19 | Повторение по теме «Основы МКТ и тер- | 1 |

19

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | модинамики»] |  | Применять первый закон термодинамики к изопроцессам, отвечать на четыре вопроса о состоянии системы в термодинамическом процессе. Решать физические задачи с применением законов идеального газа для изопроцессов, объединённого газового закона, с применением первого закона термодинамики к изотермическому, изобарическому, изохорическому и адиабатическому процессам |
| 91. | 20 | Фронтальные лабораторные работы Оцен-ка размеров молекулы масла | 1 |
| 92. | 21 | Фронтальные лабораторные работы Изу-чение зависимости между давлением и объёмом газа при постоянной температуре | 1 |
| 93. | 22 | [Контрольная работа № 5] | 1 |  |
|  |  | Тепловые машины. Второй закон термо-динамики | 7 | Определять основные части любого теплового двигателя (нагреватель, холодильник, рабочее тело).  Объяснять принцип действия тепловых машин.  Вычислять КПД и максимально возможный КПД тепловых двигате-лей.  Объяснять смысл второго закона термодинамики в различных форму-лировках.  Приводить примеры необратимых процессов, характеризовать пере-ход термодинамической системы от порядка к хаосу |
| 94. | 1 | Преобразование энергии в тепловых ма-шинах. Принцип действия тепловых ма-шин. | 1 |
| 95. | 2 | КПД тепловых двигателей. Цикл Карно | 1 |
| 96. | 3 | Принцип действия холодильных машин и тепловых насосов. | 1 |
| 97. | 4 | Решение задач о тепловых машинах | 1 |
| 98. | 5 | Второй закон термодинамики. Необрати-мость процессов в природе | 1 |
| 99. | 6 | Повторение по теме «Тепловые машины» | 1 |
| 100. | 7 | [Контрольная работа № 6] | 1 |
|  |  | Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы | 12 |  |
| 101. | 1 | Испарение и конденсация. Скорость про-цесса испарения | 1 | Описывать, определять и объяснять с точки зрения молекулярной тео-рии процессы изменения агрегатных состояний вещества: испарения и конденсации, кипения, плавления и кристаллизации.  Объяснять такие понятия и физические величины, как: насыщенный пар, абсолютная и относительная влажности воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования, удельная теплота конденсации, удельная теплота плавления вещества;  использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.  Рассчитывать количество теплоты, необходимое для плавления (или кристаллизации) вещества, парообразования (или конденсации) веще-ства; |
| 102. | 2 | Насыщенный пар. Влажность воздуха. Из-мерение влажности | 1 |
| 103. | 3 | Удельная теплота парообразования. Кипе-ние. Зависимость температуры кипения от давления | 1 |
| 104. | 4 | Реальные газы |  |
| 105. | 5 | Решение задач о парах |  |
| 106. | 6 | Структура твёрдых тел. Плавление и кри-сталлизация. Удельная теплота плавления | 1 |
| 107. | 7 | Поверхностное натяжение | 1 |

20

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 108. | 8 | Повторение по темам «Основы МКТ и термодинамики», «Тепловые машины», «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы» | 1 | рассчитывать удельную теплоту плавления и удельную теплоту паро-образования.  Описывать структуру твёрдых тел, характеризовать кристаллические тела, их особенности и свойства: анизотропию, полиморфизм, изотро-пию. Объяснять графическую зависимость температуры вещества от времени в процессах плавления и кристаллизации.  Измерять относительную влажность воздуха с помощью психрометра. [Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учеб-ных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютер-ных баз данных, образовательных Интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проект-ных и учебно-исследовательских работ по МКТ и термодинамике |
| 109. | 9 | Повторение по темам «Основы МКТ и термодинамики», «Тепловые машины», «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы» | 1 |
| 110. | 10 | Фронтальные лабораторные работы1. Из-мерение относительной влажности воздуха | 1 |
| 111. | 11 | Фронтальные лабораторные работы Определение температуры плавления оло-  ва | 1 |
| 112. | 12 | Контрольная работа № 4 |  |
|  |  | Электростатика | 28 |  |
| 113. | 1 | Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Проводники и диэлектрики. Объ-яснение электрических явлений. Закон со-хранения электрического заряда | 1 | Объяснять электрические свойства веществ, электризацию тел, поля-ризацию проводников (электростатическую индукцию) и диэлектри-ков на основе атомарного строения вещества.  Объяснять смысл таких физических моделей, как: положительный и отрицательный электрические заряды, планетарная модель атома, то-чечный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле.  Воспроизводить физический смысл и содержание понятия «электри-ческое поле как вид материи», характеризовать теории близкодей-ствия и дальнодействия.  Понимать смысл законов сохранения электрического заряда, Кулона, принципа суперпозиции (сложения электрических сил); объяснять со- |
| 114. | 2 | Объяснение электрических явлений. Закон сохранения электрического заряда | 1 |
| 115. | 3 | Закон Кулона. | 1 |
| 116. | 4 | Принцип суперпозиции. Сложение элек-трических сил | 1 |
| 117. | 5 | Решение задач | 1 |
| 118. | 6 | Дальнодействие и близкодействие. Элек-трическое поле. | 1 |
| 119. | 7 | Напряжённость электрического поля. | 1 |
| 120. | 8 | Силовые линии электрического поля. Од-нородное электрическое поле | 1 |
| 121. | 9 | . Теорема Гаусса. | 1 |
| 122. | 10 | Расчёт напряжённости поля равномерно заряженных плоскости, сферы | 1 |
| 123. | 11 | Работа сил электростатического поля. | 1 |

21

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 124. | 12 | Потенциал и разность потенциалов | 1 | держание закона Кулона на уровне взаимосвязи физических величин. Описывать такие физические величины, как: электрический заряд, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, потенци-ал, диэлектрическая проницаемость, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.  Решать физические задачи на использование закона Кулона, опреде-ляя направление действия кулоновских сил, о работе однородного электрического поля, об энергии и заряде конденсатора.  Изображать линии напряжённости электрического поля одного, двух точечных зарядов, двух заряженных пластин. Описывать распределе-ние зарядов в проводниках и диэлектриках, помещённых в однородное электрическое поле; объяснять процесс поляризации проводников и диэлектриков |
| 125. | 13 | Эквипотенциальные Поверхности | 1 |
| 126. | 14 | Доказательство потенциальности электро-статического поля. | 1 |
| 127. | 15 | Потенциал поля точечного заряда | 1 |
| 128. | 16 | Проводники в постоянном электрическом Поле | 1 |
| 129. | 17 | Решение задач | 1 |
| 130. | 18 | Диэлектрики в постоянном электрическом поле. | 1 |
| 131. | 19 | Диэлектрическая проницаемость | 1 |
| 132. | 20 | Решение задач | 1 |
| 133. | 21 | Конденсаторы. | 1 |
| 134. | 22 | Ёмкость плоского конденсатора. | 1 |
| 135. | 23 | Энергия электрического поля конденсато-ра | 1 |
| 136. | 24 | Параллельное соединение конденсаторов | 1 |
| 137. | 25 | Последовательное соединение конденса-торов | 1 |
| 138. | 26 | Повторение по теме «Электростатика» | 1 |
| 139. | 27 | Повторение по теме «Электростатика» | 1 |
| 140. | 28 | Контрольная работа № 5 [8] | 1 |
|  |  | Практикум по решению физических задач | 30 |  |
| 141. |  | Практикум по решению физических задач |  | Решать физические задачи разной тематики и видов , используя зна-ние законов физики : |
| 142. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 143. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 144. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 145. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 146. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 147. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 148. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 149. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 150. |  | Практикум по решению физических задач |  |

22

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 151. |  | Практикум по решению физических задач |  |  |
| 152. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 153. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 154. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 155. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 156. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 157. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 158. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 159. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 160. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 161. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 162. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 163. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 164. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 165. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 166. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 167. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 168. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 169. |  | Практикум по решению физических задач |  |
| 170. |  | Практикум по решению физических задач |  |

23

**Тематическое** **планирование**

**2020-2021** **учебный** **год** Класс 11

Количество часов (годовых / недельных) 170/5

Учитель Андрюков Павел Александрович, учитель физики, высш. кв. категория

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | № | Содержание | часы | Деятельность |
| 1. | 1. | Постоянный электрический ток | 26 |  |
| 2. | 2. | Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока. Электрическая цепь |  | Объяснять основные свойства таких электрических явлений, как электрический ток, условия его возникновения, тепловое действие тока, электролиз, электрический ток в электролитах, газах (газовые разряды), вакууме (эмиссия электронов), полупроводни-ках, проводимость полупроводников, сверхпроводимость, перезарядка конденсатора. Описывать электрические явления, используя для этого такие физические величины, как разность потенциалов, напряжение, ёмкость конденсатора, энергия электрического по-ля, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока (средняя, мгновенная, полная), ЭДС, внутреннее сопротивление источника тока; использовать их при объяснении электрических явлений и решении задач; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трак-товать смысл используемых физических величин.  Объяснять смысл физических законов: Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца, закон Ома для полной (замкнутой) цепи, для участка цепи с источником тока, закон Фарадея для электролиза; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических ве-личин.  Объяснять природу проводимости металлов, растворов электролитов, газов; объяснять и описывать явления электролиза (закон Фарадея), газовых разрядов, электрического тока в различных средах: газах, вакууме, полупроводниках; понимать и объяснять принципы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов, в том числе транзисторов. Проводить прямые измерения физических величин: силы тока, напряжения; косвенные измерения физических величин: сопротивления, работы и мощности тока; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений силы тока, напряжения, сопротивления, работы тока.  Выполнять экспериментальные исследования ЭДС и внутреннего сопротивления источ- |
| 3. | 3. | Свободные носители заряда. Электриче-ский ток в проводниках |  |
| 4. | 4. | Вольт-амперная характеристика провод-ника. Закон Ома для участка цепи. |  |
| 5. | 5. | Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Сверх-проводимость |  |
| 6. | 6. | Расчёт сопротивления системы, состоя-щей из нескольких проводников. После-довательное и параллельное соединения резисторов. |  |
| 7. | 7. | Расчёт сопротивления системы, состоя-щей из нескольких проводников. После-довательное и параллельное соединения резисторов. |  |
| 8. | 8. | Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля — Ленца |  |
| 9. | 9. | Источник тока. Электродвижущая сила. Замкнутая электрическая цепь. Закон |  |

24

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Ома для полной цепи |  | ника тока; пользоваться амперметром, вольтметром, реостатом  Решать задачи, в том числе по расчёту цепей, используя законы Ома для участка цепи, полной (замкнутой) цепи, участка цепи с источником тока, закон Джоуля — Ленца, пра-вила Кирхгофа, зависимости между физическими величинами при последовательном и параллельном соединениях проводников, определения сопротивления проводника, ра-боты и мощности тока.  Объяснять устройство и принцип действия плавкого предохранителя, принципы работы электрических осветительных и нагревательных приборов, газоразрядных устройств, источников тока, ЭЛТ, полупроводникового диода, транзистора; приводить примеры практического использования полупроводниковых приборов.  Соблюдать правила безопасности при работе с источниками тока, измерительными при-борами, бытовыми электронагревательными приборами.  Понимать границы применения законов Ома, Джоуля — Ленца, закона Фарадея для электролиза. Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выяв-лять на этой основе эмпирические зависимости: силы тока от напряжения между конца-ми участка цепи, сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сече-ния и материала.  Объяснять назначение шунта и дополнительного резистора при измерении силы тока и напряжения в электрической цепи; графики зависимости полезной, затраченной мощно-сти тока, КПД источника тока от нагрузки; способы уменьшения коэффициента потерь ЛЭП и увеличения КПД линии электропередачи; передачу электрической энергии от источника тока к потребителю |
| 10. | 10. | Полезная и полная мощность тока в за-мкнутой цепи. Передача электрической энергии |  |
| 11. | 11. | Закон Ома для участка цепи с источни-ком тока |  |
| 12. | 12. | . Правила Кирхгофа |  |
| 13. | 13. | Экспериментальные обоснования элек-тронной проводимости металлов и спла-вов |  |
| 14. | 14. | Электрический ток в электролитах. Электролиз и его применение. |  |
| 15. | 15. | Закон Фарадея для электролиза |  |
| 16. | 16. | Электрический ток в газах. Плазма. Га-зовые разряды |  |
| 17. | 17. | Электрический ток в вакууме. Вакуум-ный диод. Электронно-лучевая трубка |  |
| 18. | 18. | Электрический ток в полупроводниках. |  |
| 19. | 19. | Полупроводниковые приборы |  |
| 20. | 20. | Перезарядка конденсатора |  |
| 21. | 21. | Повторение по теме «Постоянный элек-трический ток». Решение задач |  |
| 22. | 22. | 1. Измерение ЭДС и внутреннего сопро-тивления источника тока |  |
| 23. | 23. | 2\*. Исследование зависимости электри-ческого сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сече-ния и материала |  |
| 24. | 24. | 3. Определение элементарного заряда при электролизе |  |
| 25. | 25. | 4\*. Изучение работы полупроводниково-го Диода |  |
| 26. | 26. | Контрольная работа № 2 |  |
|  |  | Магнитное поле |  |  |

25

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 27. | 1. | Магнитное взаимодействие |  | Характеризовать магнитные взаимодействия и свойства постоянных магнитов. Пони-мать смысл таких физических моделей, как магнитная стрелка, линии магнитной индук-ции, однородное магнитное поле. Описывать магнитные взаимодействия проводника с током и постоянного магнита, двух проводников с токами, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу, определять магнитную составляющую силы Лорен-ца, движение заряженных частиц в магнитном поле, объяснять принцип работы устройств, использующих это явление (циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор), принцип магнитной фокусировки пучков заряженных частиц.  Воспроизводить линии магнитной индукции вокруг прямолинейного проводника, витка и катушки с током.  Объяснять зависимость силы, действующей на проводник с током со стороны магнит-ного поля, от силы тока и длины участка проводника; определять модуль и направление силы Ампера, магнитной составляющей силы Лоренца.  Описывать магнитные явления, используя такие физические величины, как сила тока, модуль индукции магнитного поля, сила Лоренца, сила Ампера, магнитная проницае-мость вещества; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин. Находить направление линий магнитной индукции вокруг проводника с током с помо-щью правила буравчика (правого винта).  Объяснять смысл закона Био — Савара — Лапласа и записывать с его помощью форму-лы для расчёта модулей векторов индукции магнитных полей, созданных токами в пря-молинейном проводнике, тонком кольце и соленоиде.  Описывать действие магнитного поля на рамку с током, объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока (на модели).  Объяснять принцип действия гальванометра — устройства в измерительных приборах (амперметрах), динамика.  Характеризовать магнитные свойства веществ в зависимости от интенсивности взаимо-действия с магнитным полем, магнитную проницаемость вещества, описывать явления гистерезиса, остаточной индукции, свойства магнитно-мягких и магнитно-жёстких фер-ромагнетиков; понимать смысл коэрцитивной силы.  Решать задачи, используя определения физических величин, характеризующих магнит-ное поле |
| 28. | 2. | Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. |  |
| 29. | 3. | Линии магнитной индукции. Картины магнитных полей. Закон Био — Савара — Лапласа |  |
| 30. | 4. | Решение задач о движении заряженных частиц в магнитном поле. |  |
| 31. | 5. | Циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор |  |
| 32. | 6. | Решение задач о движении заряженных частиц в магнитном поле. |  |
| 33. | 7. | Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Магнитное взаи-модействие проводников с токами. Еди-ница силы тока — ампер |  |
| 34. | 8. | Действие магнитного поля на рамку с током. |  |
| 35. | 9. | Электродвигатель постоянного тока. Гальванометр. Динамик |  |
| 36. | 10. | Магнитные свойства вещества |  |
| 37. | 11. | Повторение по теме «Магнитное поле». Решение задач |  |
| 38. | 12. | Контрольная работа № 3 |  |
|  |  | Электромагнитная индукция |  | Объяснять опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции, проводить их экспериментальную проверку, объяснять результаты экспериментов. |
| 39. | 1. | Опыты Фарадея. Открытие электромаг- |  |

26

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | нитной индукции |  | Описывать электромагнитные явления, используя для этого такие физические величи-ны, как ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля; ис-пользовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; пра-вильно трак товать смысл используемых физических величин, определять знак магнит-ного потока и ЭДС индукции. Объяснять такие физические явления, как возникновение сторонних сил в движущемся проводнике в магнитном поле, вихревого электрического поля при изменении магнитного поля, самоиндукции.  Формулировать закон электромагнитной индукции, правило Ленца; воспроизводить смысл понятия «электромагнитное поле».  Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца.  Определять индуктивность длинного соленоида; объяснять явление взаимной индукции и смысл коэффициента взаимной индукции; выводить формулу для расчёта энергии магнитного поля.  Решать задачи, используя знания явления и закона электромагнитной индукции, опре-делений физических величин.  Проводить самостоятельный поиск информации естественно- научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно- попу-лярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению свойств постоянного тока, магнитного поля и явления электромагнитной индукции |
| 40. | 2. | ЭДС индукции в движущемся проводни-ке |  |
| 41. | 3. | Магнитный поток. |  |
| 42. | 4. | Закон электромагнитной индукции. Пра-вило Ленца |  |
| 43. | 5. | Вихревое электрическое поле. Индук-тивность. Самоиндукция. |  |
| 44. | 6. | Энергия магнитного поля тока |  |
| 45. | 7. | Повторение по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция ». |  |
| 46. | 8. | Решение задач |  |
| 47. | 9. | Изучение явления электромагнитной Индукции |  |
| 48. | 10. | Изучение действия магнитного поля на проводник с током |  |
| 49. | 11. | Сборка электромагнита и изучение принципа его действия |  |
| 50. | 12. | Контрольная работа № 4 |  |
|  |  | Механические колебания | 9 |  |
| 51. | 1. | Механические колебания. Условия воз-никновения свободных колебаний. |  | Объяснять такие механические явления, как механические колебания (свободные, зату-хающие, вынужденные, резонанс), и определять их основные свойства. Описывать ме-ханические явления, используя для этого такие физические величины, как период, цик-лическая частота, амплитуда, фаза колебаний, кинетическая, потенциальная и механи-ческая энергии при гармонических колебаниях; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используе-мых физических величин.  Объяснять смысл таких физических моделей, как колебательная система, пружинный и математический маятники, гармонические колебания; описывать механические колеба-ния пружинного и математического маятников.  Объяснять свободные, затухающие, вынужденные колебания с энергетической точки зрения; описывать преобразование энергии при свободных гармонических колебаниях. |
| 52. | 2. | Кинематика колебательного движения |  |
| 53. | 3. | Динамика колебательного движения |  |
| 54. | 4. | Динамика колебательного движения |  |
| 55. | 5. | Преобразование энергии при механиче-ских колебаниях. Математический маят-ник |  |
| 56. | 6. | Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс |  |

27

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 57. | 7. | Метод векторных диаграмм. |  | Принимать смысл уравнений гармонических колебаний;  объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Использовать метод векторных диаграмм для описания явления резонанса в колеба-  тельных системах; описывать амплитудно-частотную характеристику колебательной системы, проводить анализ зависимости входящих в неё величин.  Приводить примеры проявления резонанса.  Рассматривать резонанс смещения и резонанс скорости, используя метод векторных диаграмм; объяснять явление резонанса с энергетической точки зрения.  Решать физические задачи по кинематике и динамике колебательных движений, в том числе пружинного и математического маятников, используя знание определений физи-ческих величин, аналитических зависимостей (формул) между ними, выбранных физи-ческих моделей.  Приводить примеры использования колебательных систем в технических устройствах; понимать физические основы их работы и принцип действия |
| 58. | 8. | Решение задач |  |
| 59. | 9. | [*Контрольная* *работа* *№* *5*] |  |  |
|  |  | Электромагнитные колебания | 11 |  |
| 60. | 1. | Свободные электромагнитные колеба-ния. Уравнение гармонических колеба-ний. Формула Томсона |  | Объяснять физические явления, лежащие в основе свободных электромагнитных коле-баний в колебательном контуре, получения переменного тока, передачи электрической энергии.  Описывать явления в колебательном контуре, используя для этого такие физические величины, как заряд конденсатора, сила тока, ёмкость конденсатора, индуктивность ка-тушки, энергия колебательной электромагнитной системы, мощность в цепи переменно-го тока, коэффициент мощности; использовать обозначения физических величин и еди-ниц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Объяснять процессы протекания переменного тока в цепи с активным сопротивлением, смысл таких физический величин, как действующее значение силы переменного тока, действующее значение переменного напряжения.  Объяснять процессы в колебательном контуре с энергетической точки зрения, взаимо-связи заряда конденсатора и тока в цепи, процессы в цепи переменного тока с конденса-тором, катушкой индуктивности, используя метод векторных диаграмм; разъяснять по-нятия ёмкостного, индуктивного и полного сопротивлений.  Описывать явления вынужденных электромагнитных колебаний, резонанса в контуре, использовать для описания амплитудно-частотную характеристику колебательной си- |
| 61. | 2. | Процессы при гармонических колебани-ях в контуре |  |
| 62. | 3. | Процессы при гармонических колебани-ях в контуре |  |
| 63. | 4. | Переменный ток. Источник переменного Тока |  |
| 64. | 5. | Активное сопротивление в цепи пере-менного тока. Действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения |  |
| 65. | 6. | Конденсатор в цепи переменного Тока |  |
| 66. | 7. | Катушка индуктивности в цепи пере-менного Тока |  |
| 67. | 8. | Вынужденные электромагнитные коле-бания. Резонанс |  |

28

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 68. | 9. | Закон Ома для электрической цепи пе-ременного тока |  | стемы; анализировать график АЧХ, определять резонансную частоту системы; изучать резонанс тока и резонанс напряжения.  Понимать смысл уравнения гармонических колебаний в контуре, формулы Томсона. Описывать принцип работы и устройство генератора переменного тока, приводить ха-рактеристики современных генераторов; объяснять схему передачи электрической энер-гии, принцип работы трансформатора.  Использовать метод векторных диаграмм для описания процессов в колебательном кон-туре, вывода закона Ома для цепи переменного тока.  Решать физические задачи, используя знание определений физических величин, анали-тических зависимостей(формул) между ними |
| 69. | 10. | Мощность в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор |  |
| 70. | 11. | Контрольная работа № 6 1 |  |  |
|  |  | Механические и электромагнитные вол-ны | 4 |  |
| 71. | 1. | Механические волны. Уравнение гармо-нической бегущей волны. |  | Объяснять возникновение механических и электромагнитных волн и определять их ос-новные свойства. |
| 72. | 2. | Звук |  |
| 73. | 3. | Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Спектр элек-тромагнитных волн. |  | Описывать механические и электромагнитные волны, используя для этого такие физи-ческие величины, как длина волны и скорость её распространения, напряжённость элек-трического поля, индукция магнитного поля, скорость и длина электромагнитной вол-ны;  определять физические величины, использовать их обозначения и единицы в СИ. Получать и анализировать уравнение гармонической бегущей волны, распространяю-щейся в положительном направлении оси X; анализировать уравнения электромагнит-ной волны.  Объяснять условия распространения звука, приводить и изучать различные характери-стики звука.  Понимать основные положения и выводы теории Максвелла, объяснять основные свой-ства электромагнитных волн, взаимосвязь длины волны и частоты электромагнитных колебаний. |
| 74. | 4. | Принципы радиосвязи и телевидения |  |
|  |  | Геометрическая оптика | 11 |  |
| 75. | 1. | Источники света. Закон прямолинейного распространения света |  | Объяснять основные свойства таких оптических явлений, как прямолинейное распро-странение света, отражение, преломление света и полное внутреннее отражение света, дисперсия света.  Объяснять смысл законов: прямолинейного распространения света, независимости све- |
| 76. | 2. | Закон отражения света. Построение изображений в плоских зеркалах |  |

29

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 77. | 3. | Закон преломления света на границе раздела двух изотропных однородных прозрачных сред. Дисперсия света. |  | товых пучков, отражения света, преломления света; понимать границы их применимо-сти.  Объяснять смысл таких физических моделей, как точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, тонкая линза; использовать их при изучении опти-ческих явлений.  Описывать оптические явления, используя для этого такие физические величины, как абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптиче-ская сила линзы, коэффициент поперечного увеличения, угловое увеличение; использо-вать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.  Проводить прямые измерения фокусного расстояния собирающей линзы; косвенные из-мерения оптического силы линзы; оценивать погрешности прямых и косвенных измере-ний.  Строить изображения, создаваемые тонкими собирающими и рассеивающими линзами, определять ход лучей при построении изображений в тонких линзах, используя форму-лу тонкой линзы.  Выполнять экспериментальные исследования законов:  прямолинейного распространения света, преломления света; выполнять проверку дан-ных законов на примере преломления света в линзе; выявлять на этой основе эмпириче-скую зависимость угла преломления пучка света от угла его падения; объяснять полу-ченные результаты и делать выводы.  Описывать процесс получения зрительного изображения, устройство человеческого гла-за как оптической системы, особенности человеческого зрения, возникновение дефектов зрения и способы их исправления.  Рассматривать недостатки реальных линз (сферическую и хроматическую аберрации) и способы их устранения.  Понимать принцип действия оптических приборов и устройств: камеры-обскуры, плос-ких зеркал, призмы, поворотной и оборотной призм, уголкового отражателя, светово-дов, собирающей и рассеивающей линз, проекционного аппарата, фотоаппарата, микро-скопа, телескопа; используемые при их работе законы геометрической оптики.  Решать физические задачи, используя знание законов геометрической оптики |
| 78. | 4. | Явление полного внутреннего отражения |  |
| 79. | 5. | Линзы. Тонкие линзы. |  |
| 80. | 6. | Фокусное расстояние и оптическая сила линзы |  |
| 81. | 7. | Построение изображений, создаваемых тонкими линзами |  |
| 82. | 8. | Построение изображений, создаваемых тонкими линзами |  |
| 83. | 9. | Глаз и зрение. |  |
| 84. | 10. | Оптические приборы |  |
| 85. | 11. | 1. Определение показателя преломления стекла |  |
| 86. | 12. | 2\*. Определение фокусного расстояния собирающей линзы |  |
|  |  | Свойства волн | 16 |  |
| 87. | 1. | Волновой фронт. Принцип Гюйгенса |  | Объяснять законы отражения и преломления волн, световых волн, используя принцип Гюйгенса. |
| 88. | 2. | Волновой фронт. Принцип Гюйгенса |  |

30

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 89. | 3. | Поляризация волн. |  | Приводить примеры природных явлений, обусловленных отражением и преломлением волн.  Формулировать принципы Гюйгенса и Гюйгенса —Френеля, приводить примеры их ис-пользования.  Описывать свойства волн, используя для этого такие понятия и физические величины, как интенсивность волны, разность хода, волновой цуг, плоскость поляризации; пра-вильно трактовать смысл используемых понятий и физических величин.  Приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники; рассмат-ривать схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света; наблюдать возникно-вение интерференционной картины в тонких плёнках, колец Ньютона.  Объяснять такие свойства волн, как поляризация, интерференция, дифракция; приво-дить примеры интер- ференционных и дифракционных картин; формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов, условия получения дифракционной картины.  Описывать дифракционную картину на щели, на дифракционной решётке, используя принцип Гюйгенса — Френеля; определять условия дифракционных максимумов и ми-нимумов.  Получать формулу, позволяющую определять положения интерференционных макси-мумов в схеме Юнга;  описывать применение линз с покрытиями в виде тонких плёнок в просветлённой опти-ке.  Объяснять условие, при котором можно использовать законы геометрической оптики; оценивать предел разрешения (разрешающую способность) оптической системы. Решать физические задачи на основные понятия и формулы волновой оптики |
| 90. | 4. | Интерференция волн |  |
| 91. | 5. | Интерференция света. |  |
| 92. | 6. | Использование интерференции в оптике |  |
| 93. | 7. | Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля. |  |
| 94. | 8. | Разрешающая способность оптической системы |  |
| 95. | 9. | Дифракционная решётка |  |
| 96. | 10. | Повторение по темам «Механические колебания», Решение задач |  |
| 97. | 11. | Повторение по темам «, «Электромаг-нитные колебания», Решение задач |  |
| 98. | 12. | Повторение по темам «Механические и электромагнитные волны», Решение за-дач |  |
| 99. | 13. | Повторение по, «Геометрическая опти-ка», Решение задач |  |
| 100. | 14. | Повторение по темам «Свойства волн». Решение задач |  |
| 101. | 15. | Фронтальная лабораторная работа Оценка длины волны света разного цвета |  |
| 102. | 16. | Контрольная работа № 7 |  |  |
|  |  | Элементы теории относительности | 4 |  |
| 103. | 1. | Постулаты специальной теории относи-тельности |  | Описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами элек-тродинамики.  Формулировать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна.  Объяснять относительность одновременности событий, течения (промежутков) време-ни, пространственных промежутков как следствий из постулатов СТО;  рассматривать данные явления на примерах с двумя наблюдателями и движущимся объ-ектом в различных системах отсчёта; описывать для движущихся объектов замедление |
| 104. | 2. | Относительность одновременности событий. Замедление времени  и сокращение длины |  |
| 105. | 3. | Закон сложения скоростей в СТО |  |
| 106. | 4. | Масса, импульс и энергия в СТО |  |

31

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | времени («парадокс близнецов»), сокращение длины.  Объяснять закон сложения скоростей в СТО, соотношение классического и релятивист-ского законов сложения скоростей.  Понимать характер зависимости, связывающей релятивистские энергию и импульс ча-стицы с её массой;  объяснять физический смысл величин, входящих в соотношение (формулу) Эйнштейна. Формулировать выводы из соотношений, связывающих энергию, импульс и массу в СТО |
|  |  | Квантовая физика. Строение атома | 12 |  |
| 107. | 1. | Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка |  | Описывать противоречия электродинамики Максвелла и экспериментально открытых закономерностей излучения в коротковолновых диапазонах длин волн, содержание ги-потезы Планка, положившей начало квантовой механике.  Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как равновесное тепловое из-лучение, фотоэффект, световое давление, поглощение и испускание света атомами. Формулировать законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, постула-ты Бора, правила квантования орбит, анализировать характер зависимостей между фи-зическими величинами в этих законах.  Использовать такие физические модели, как квант, планетарная модель атома, стацио-нарная орбита, при изучении квантовых явлений, физических законов, воспроизведении научного метода познания природы.  Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и кон-станты, как скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических ве-личин.  Описывать двойственную природу света, объяснять её на основании гипотезы де Брой-ля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозмож-ность полностью описать их с помощью корпускулярной или волновой модели; приво-дить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля.  Понимать особенности описания состояния микрообъекта;  объяснять взаимосвязь физических величин в соотношениях неопределённостей Гей-зенберга. |
| 108. | 2. | Фотоэффект. Законы фотоэффекта. |  |
| 109. | 3. | Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта |  |
| 110. | 4. | Корпускулярно-волновой дуализм. |  |
| 111. | 5. | Давление света. |  |
| 112. | 6. | Гипотеза де Бройля |  |
| 113. | 7. | Планетарная модель атома. Первый по-стулат Бора. |  |
| 114. | 8. | Правило квантования орбит |  |
| 115. | 9. | Второй постулат Бора. |  |
| 116. | 10. | Спектры испускания и поглощения |  |
| 117. | 11. | Лазеры и их применение |  |
| 118. | 12. | Лазеры и их применение |  |

32

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения энергии, электрического заряда) и границы применимости частных законов (законов фотоэффек-та, постулатов Бора и др.).  Объяснять основные положения теории Бора для атома водорода, использовать энерге-тическую диаграмму для объяснения спектров испускания и поглощения атома водоро-да; процессы изменения энергии ядра, используя его энергетическую диаграмму. Понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий.  Решать физические задачи, используя знание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правила квантования орбит |
|  |  | Атомное ядро. Элементарные частицы | 16 |  |
| 119. | 1. | Состав ядра. |  | Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как радиоактивность, радиоак-тивные излучения, альфа- и бета-распады, ядерные реакции, ионизирующее излучение, превращения элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия; указывать при-чины радиоактивности.  Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра, капельная модель ядра.  Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и кон-станты, как атомная единица массы, зарядовое и массовое числа, дефект масс, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, поглощённая доза излучения, мощность поглощённой дозы, коэффициент биологической активности, эк-вивалентная доза; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ, правильно трактовать смысл используемых физических величин. Понимать смысл физических законов для квантовых явлений: законов сохранения энер-гии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного рас-пада, правил смещения при радиоактивных распадах; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.  Различать фундаментальные взаимодействия, открытые в природе, по их особенностям, взаимодействующим частицам, носителям взаимодействий; понимать принятое деление (классификацию) элементарных частиц.  Записывать закон радиоактивного распада, используя понятие «постоянная распада Проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра. |
| 120. | 2. | Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра |  |
| 121. | 3. | Решение задач. |  |
| 122. | 4. | Радиоактивность. Причины радиоактив-ности. Альфа- и бета-распады. Правила смещения |  |
| 123. | 5. | Закон радиоактивного распада. |  |
| 124. | 6. | Решение задач |  |
| 125. | 7. | Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. |  |
| 126. | 8. | Ядерная энергетика |  |
| 127. | 9. | Методы регистрации ионизирующих ядерных излучений. Биологическое дей-ствие радиоактивных излучений. Дози-метрия |  |
| 128. | 10. | Элементарные частицы. Фундаменталь-ные взаимодействия |  |
| 129. | 11. | Повторение по темам «Квантовая физи-ка. Строение атома», Решение задач |  |
| 130. | 12. | Повторение по теме «Атомное ядро. Элементарные частицы». Решение задач |  |

33

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 131. | 13. | Решение задач |  | Решать физические задачи, используя знание физических законов и постулатов, опреде-лений физических величин, аналитических зависимостей (формул), выбранных физиче-ских моделей.  Приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и фи-зических законах;  примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни — в быту, в учебных целях.  Понимать основные принципы работы АЭС, измерительных дозиметрических прибо-ров, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы физики.  Рассматривать методы регистрации ионизирующих радиоактивных ядерных излучений; методы защиты от разных видов радиоактивного излучения.  Решать физические задачи, используя знание законов:  радиоактивного распада, альфа- и бета-распадов, правил смещения, законов сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях. Проводить самосто-ятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием раз-личных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, ком-пьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по оптике, физике атома и атомного ядра |
| 132. | 14. | 1. Измерение естественного радиацион-ного фона дозиметром |  |
| 133. | 15. | 2. Определение удельного заряда части-цы по её треку в камере Вильсона |  |
| 134. | 16. | Контрольная работа № 8 |  |
|  |  | Строение Вселенной | 6 |  |
| 135. | 1. | Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел |  | Рассматривать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной. Описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяс-нять особенности строения Солнечной системы (Солнца, планет, небесных тел), движе-ния планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров). Указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет.  Описывать физические характеристики звёзд и физические процессы, происходящие с ними в процессе эволюции.  Понимать особенности строения Галактики, других звёздных систем, материи Вселен-ной, реликтового излучения.  Воспроизводить гипотезу о происхождении Солнечной системы; описывать эволюцию Вселенной согласно гипотезе Большого взрыва.  Записывать закон Хаббла, понимать смысл постоянной Хаббла |
| 136. | 2. | Солнце. Солнечная система |  |
| 137. | 3. | Солнце. Солнечная система |  |
| 138. | 4. | Физические характеристики звёзд |  |
| 139. | 5. | Эволюция звёзд |  |
| 140. | 6. | Вселенная |  |

34

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Практикум по решению физических за-дач | 30 |  |
| 141. | 1. | Практикум по решению физических за-дач | 1 | Решать физические задачи разной тематики и видов , используя знание законов физики : |
| 142. | 2. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 143. | 3. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 144. | 4. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 145. | 5. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 146. | 6. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 147. | 7. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 148. | 8. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 149. | 9. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 150. | 10. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 151. | 11. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 152. | 12. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 153. | 13. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 154. | 14. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 155. | 15. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 156. | 16. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |

35

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 157. | 17. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |  |
| 158. | 18. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 159. | 19. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 160. | 20. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 161. | 21. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 162. | 22. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 163. | 23. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 164. | 24. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 165. | 25. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 166. | 26. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 167. | 27. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 168. | 28. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 169. | 29. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |
| 170. | 30. | Практикум по решению физических за-дач | 1 |

36

|  |
| --- |
| **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ** |
| |  |  | | --- | --- | | logo.png | **ПОДЛИННОСТЬ ДОКУМЕНТА ПОДТВЕРЖДЕНА. ПРОВЕРЕНО В ПРОГРАММЕ КРИПТОАРМ.** | |
| **ПОДПИСЬ** |
| |  |  | | --- | --- | |  |  | | **Общий статус подписи:** | Подпись верна | | **Сертификат:** | 026AE06700D1AC879F40BF5DCBA123DA4B | | **Владелец:** | МАОУ СОШ № 7, Свалова, Ирина Валентиновна, RU, 66 Свердловская область, Сухой Лог, УЛ КИРОВА, ДОМ 1, МАОУ СОШ № 7, Директор, 1026601871075, 02577889000, 006633006804, ivanova0106@yandex.ru, 6633006804-663301001-002577889000 | | **Издатель:** | АО "ПФ "СКБ КОНТУР", АО "ПФ "СКБ КОНТУР", Удостоверяющий центр, улица Народной воли, строение 19А, Екатеринбург, 66 Свердловская область, RU, 006663003127, 1026605606620, ca@skbkontur.ru | | **Срок действия:** | Действителен с: 16.02.2021 11:13:12 UTC+05 Действителен до: 16.05.2022 11:12:57 UTC+05 | | **Дата и время создания ЭП:** | 26.03.2021 08:58:46 UTC+05 | |