

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»
(АНО ПО «ПТЭИТ»)**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ПО «ПТЭИТ»
_____ Ш.М. Исаев
«30» мая 2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОД.11 ФИЗИКА**

**для студентов специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**

на базе основного общего образования



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02D5339000EFB307A54E21F5AAD300129B
Владелец: ИСАЕВ ШАМХАЛДИБИР МАГОМЕДОВИЧ
Действителен: с 12.02.2026 до 12.05.2027

г. Пятигорск, 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» предназначена для изучения дисциплины студентами технического профиля в АНО ПО «ПТЭИТ»

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»

Разработчик: Ионкин Д.Е. - преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

РАССМОТРЕНА

отделением общеобразовательных дисциплин

Протокол №9 от 28.05.2026 г.

Зав.отделением  Орешина Е. В.

СОГЛАСОВАНА

на заседании УМС

 пр. № 5 от 30.05.2026
Кодякова О.А.

Рецензенты:

Аваков А. А. – преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

Баранская М.Ф. – преподаватель информационных дисциплин АЧОУ ВО «Институт Управления, Бизнеса и Права», г. Пятигорск

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы СПО, реализуемой на базе основного общего образования, и входит в общеобразовательный цикл учебного плана.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины

1.2.1. Целями изучения физики являются:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
- освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
- овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.

Особенностью формирования совокупности задач изучения физики для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

Освоение курса ОД «Физика» предполагает решение следующих задач:

- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- понимание физической сущности явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности;
- освоение способов использования физических знаний для решения

практических и профессиональных задач, объяснения явлений природы, производственных и технологических процессов, принципов действия технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны природы;

- формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;
- приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;
- формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;
- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессий / должностей служащих или специальностей, получаемых в профессиональных образовательных организациях;
- подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,
- выдвигать гипотезы и строить модели,
- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;
- практически использовать физические знания;
- оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение

электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.
- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле*;
- измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

1.2.2. Планируемые образовательные результаты

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие ¹	Дисциплинарные ²
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать	- Сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микро-, макро- и мегамира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности обучающихся; - Владение основополагающими физическими понятиями (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); - владение закономерностями, законами и теориями (законы Ньютона, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости, основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, законы идеального газа, закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости, законы Ома для однородного проводника и

информацию, получаемую из различных источников; - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; - умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца, закон Джоуля—Ленца, закон Ампера, закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца, принцип Гюйгенса, квантовая гипотеза Планка, законы фотоэффекта, постулаты Бора, теория атома водорода); уверенное пользование физической терминологией и символикой; - Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение и описание физических явлений; проведение физического эксперимента; умением выявлять зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; - Сформированность умения решать физические задачи, используя изученные законы и формулы, связывающие физические величины; - Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	144
1. Основное содержание	118
в т. ч.:	
теоретическое обучение	118
лабораторные занятия	
контрольные работы	
2. Профессионально-ориентированное содержание	26
в т. ч.:	
теоретическое обучение	
лабораторные занятия	26
Промежуточная аттестация (диф.зачет)	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, индивидуальный проект (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
1	2	3	4
Введение. Физика и методы научного познания	Содержание учебного материала: Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин. <i>Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.</i> ⁴	6	ОК 03 ОК 05
Раздел 1. Механика		18	ОК 01
Тема 1.1 Основы кинематики	Содержание учебного материала: Механическое движение и его виды. Материальная точка. <i>Скалярные и векторные физические величины.</i> Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Постулаты теории относительности. Основные следствия из постулатов теории относительности. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное	6	ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК1.1, 2.2., 2.2, 2.3, 3.1

ки по окружности, угловая скорость. ительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого		
е учебного материала	6	
дача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. оде. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. я. Элементы релятивистской динамики		
е учебного материала:	6	
а. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное кон сохранения момента импульса. <i>Механическая работа</i> <i>Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон</i> <i>механической энергии.</i> Работа силы тяжести и силы онсервативные силы. <i>Применение законов сохранения.</i> е законов механики для объяснения движения небесных вития космических исследований, границы применимости механики. <i>Практическое применение физических</i> <i>повседневной жизни для использования простых</i> <i>инструментов, транспортных средств</i>		
ьной направленностью по разделу «Механика»		
лекулярная физика и термодинамика	22	ОК 01
е учебного материала:	6	ОК 02
оложения молекулярно-кинетической теории. Размеры		ОК 03
екул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия		ОК 04
рного взаимодействия. <i>Строение газообразных, жидких</i>		ОК 05
ред. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение		ОК 06

за. Молярная газовая постоянная		
дач с профессиональной направленностью		
ые работы: изобарного процесса (опытная проверка закона Гей- ля-Мариотта)	2	
е учебного материала:	6	
понятия и определения. Внутренняя энергия системы. энергия идеального газа. <i>Работа и теплота как формы энергии. Теплостойкость. Удельная теплоемкость.</i> теплоты. <i>Уравнение теплового баланса.</i> Первое начало ки. Адиабатный процесс. <i>Принцип действия тепловой</i> <i>Д теплового двигателя.</i> Второе начало термодинамики. <i>е машины. Тепловые двигатели.</i> Охрана природы.		
дач		
дач с профессиональной направленностью		
е учебного материала:	6	
и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. <i>и относительная влажность воздуха.</i> Приборы для влажности воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость кипения от давления. Критическое состояние вещества. <i>пар и его использование в технике.</i> Характеристика ояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия го слоя. Ближний порядок. <i>Поверхностное натяжение.</i> <i>Явления на границе жидкости с твердым телом.</i> явления. Характеристика твердого состояния вещества. <i>еские и аморфные тела.</i> Упругие свойства твердых тел.		

в повседневной жизни физических знаний о свойствах жидкостей и твердых тел		
Задачи		
Задачи с профессиональной направленностью		
Лабораторные работы Измерение влажности воздуха. Измерение коэффициента поверхностного натяжения	2	
Специализированная физика и термодинамика»		
Раздел 3. Электродинамика	42	
Содержание учебного материала:	8	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК1.1, 2.2., 2.2, 2.3, 3.1
Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическая постоянная. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Потенциалы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Энергия электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в цепи. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Единицы электроемкости. Применение конденсаторов		
Задачи с профессиональной направленностью		
Лабораторные работы: Измерение электрической емкости конденсаторов	2	
Содержание учебного материала:		

необходимые для возникновения и поддержания ого тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для и. Зависимость электрического сопротивления от длины и площади поперечного сечения проводника. электрического сопротивления проводников от ы. Температурный коэффициент сопротивления. имость. Электродвижущая сила источника тока. Закон олной цепи. Электрические цепи. Параллельное и льное соединение проводников. Законы Кирхгофа для ение источников электрической энергии в батарею. ля— Ленца. Работа и мощность постоянного тока. ствие тока	8	
дач с профессиональной направленностью		
ые работы: ие законов последовательного и параллельного роводников. ние ЭДС и внутреннего сопротивления источника ление удельного сопротивления проводника. ние зависимости мощности лампы накаливания от на её зажимах. ление КПД электроплитки. ление термического коэффициента сопротивления	2 2 2	
е учебного материала:		

кий ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Закон электролиза Фарадея. Электрохимический Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и оводимости. Р-п переход. Применение полупроводников. никовые приборы	6	
дач с профессиональной направленностью		
ые работы:		
ение электрохимического эквивалента меди	2	
е учебного материала:		
дукции магнитного поля. Напряженность магнитного е магнитного поля на прямолинейный проводник с током. вие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. поток. Работа по перемещению проводника с током в ле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила менение силы Лоренца. Определение удельного заряда. свойства вещества. Магнитная проницаемость	8	
дач с профессиональной направленностью		
е учебного материала:		
лектромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон итной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС движущихся проводниках. Явление самоиндукции. сть. Энергия магнитного поля тока.	2	
ь электрических и магнитных полей. итное поле		
дач с профессиональной направленностью		
раздел 4. Колебания и волны	18	

ое движение. Гармонические колебания. Свободные е колебания. Превращение энергии при колебательном Свободные затухающие механические колебания. кий маятник. Пружинный маятник. Вынужденные е колебания. Резонанс. и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые азвук и его применение	8	ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК1.1, 2.2., 2.2, 2.3, 3.1
е учебного материала: <i>электромагнитные колебания. Превращение энергии в ом контуре. Период свободных электрических Формула Томсона. Затухающие электромагнитные Генератор незатухающих электромагнитных Вынужденные электрические колебания. Переменный тор переменного тока. Емкостное и индуктивное ия переменного тока. Активное сопротивление. Закон трической цепи переменного тока. Работа и мощность тока. Резонанс в электрической цепи. торы. Токи высокой частоты. Получение, передача и е электроэнергии. Электромагнитное поле как особый ерии. Электромагнитные волны. Свойства итных волн. Вибратор Герца. Открытый й контур. Изобретение радио А.С.</i>	8	
онятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи.		
<i>электромагнитных волн</i>		
<i>дач с профессиональной направленностью</i>		
ые работы: <i>е работы трансформатора</i>	2	

Источник света. Скорость распространения света. Законы преломления света. Принцип Гюйгенса. Полное отражение. Формирование изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. <i>Освещённость. Законы освещенности</i>	6	ОК 02 ОК 04 ОК 05 ПК1.1, 2.2., 2.2, 2.3, 3.1
<i>Задания с профессиональной направленностью</i>		
Лабораторные работы: Измерение показателя преломления стекла	2	
Изучение учебного материала: Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных щелях. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация света. Волны. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Излучения. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Электромагнитное излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Виды и свойства. Шкала электромагнитных излучений	6	
Лабораторные работы: Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2	
Изучение сплошного и линейчатого спектров		
Итоговая работа № 5 «Оптика»		
Скорость света. Постулаты теории относительности и их следствия. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Связь массы и энергии свободной частицы	6	

гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Давление света. Фотоэлектрическое действие света. Опыты Лебедева и Вавилова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэффектов. Применение фотоэффекта	6	ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.1, 2.2., 2.2, 2.3, 3.1
Лабораторные работы: Изучение явления фотоэффекта	2	
Содержание учебного материала:	6	
Вкладов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Волновые свойства частиц в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Эксперимент Э.Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Постулаты Бора. Лазеры . Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения.Способы регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – доказательство строения атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и энергии атомных ядер.Ядерные реакции. Ядерная энергетика . Энергетический выход ядерных реакций.Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Реакция синтеза. Ядерный реактор. Получение искусственных изотопов и их применение. Биологическое действие ионизирующих излучений. Элементарные частицы		
«Ядерная физика»	2	
Итоговый зачет		
Всего:	144	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета физики.

1. Цифровая лаборатория по физике для учителя;
2. Цифровая лаборатория по физике для ученика;
3. Весы технические с разновесами;
4. Комплект для лабораторного практикума по оптике;
5. Комплект для лабораторного практикума по механике;
6. Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамике;
7. Комплект для лабораторного практикума по электричеству (с генератором);
8. Комплект для изучения возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой энергии, био-, механической и термоэлектрической энергетики);
9. Амперметр лабораторный;
10. Вольтметр лабораторный;
11. Колориметр с набором калориметрических тел;
12. Термометр лабораторный;
13. Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии;
14. Барометр-анероид;
15. Блок питания регулируемый;
16. Веб-камера на подвижном штативе;
17. Видеокамера для работы с оптическими приборами;
18. Генератор звуковой;
19. Гигрометр (психрометр);
20. Груз наборный;
21. Динамометр демонстрационный;
22. Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями;
23. Манометр жидкостной демонстрационный;
24. Метр демонстрационный;
25. Микроскоп демонстрационный;
26. Насос вакуумный Комовского;
27. Столик подъемный;
28. Штатив демонстрационный физический;
29. Электроплитка;
30. Набор демонстрационный по механическим явлениям;

31. Набор демонстрационный по динамике вращательного движения;
32. Набор демонстрационный по механическим колебаниям;
33. Набор демонстрационный волновых явлений;
34. Ведерко Архимеда;
35. Маятник Максвелла;
36. Набор тел равного объема;
37. Набор тел равной массы;
38. Прибор для демонстрации атмосферного давления;
39. Призма наклоняющаяся с отвесом;
40. Рычаг демонстрационный;
41. Сосуды сообщающиеся;
42. Стакан отливной демонстрационный;
43. Трубка Ньютона;
44. Шар Паскаля;
45. Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям;
46. Набор демонстрационный по газовым законам;
47. Набор капилляров;
48. Трубка для демонстрации конвекции в жидкости;
49. Цилиндры свинцовые со стругом;
50. Шар с кольцом;
51. Высоковольтный источник;
52. Генератор Ван-де-Граафа;
53. Дозиметр;
54. Камертоны на резонансных ящиках;
55. Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн;
56. Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи;
57. Комплект проводов;
58. Магнит дугообразный;
59. Магнит полосовой демонстрационный;
60. Машина электрофорная;
61. Маятник электростатический;
62. Набор по изучению магнитного поля Земли;
63. Набор демонстрационный по магнитному полю кольцевых токов;
64. Набор демонстрационный по полупроводникам;
65. Набор демонстрационный по постоянному току;
66. Набор демонстрационный по электрическому току в вакууме;

67. Набор демонстрационный по электродинамике;
68. Набор для демонстрации магнитных полей;
69. Набор для демонстрации электрических полей;
70. Трансформатор учебный;
71. Палочка стеклянная;
72. Палочка эбонитовая;
73. Прибор Ленца;
74. Стрелки магнитные на штативах;
75. Султан электростатический;
76. Штативы изолирующие;
77. Электромагнит разборный;
78. Набор демонстрационный по геометрической оптике;
79. Набор демонстрационный по волновой оптике;
80. Спектроскоп двухтрубный;
81. Набор спектральных трубок с источником питания;
82. Установка для изучения фотоэффекта;
83. Набор демонстрационный по постоянной Планка;
84. Комплект наглядных пособий для постоянного использования;
85. Комплект портретов для оформления кабинета;
86. Комплект демонстрационных учебных таблиц.

При наличии необходимого оборудования занятия по физике в некоторых случаях могут проводиться в имеющихся в образовательной организации мастерских или лабораториях.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2023. – 416с.
2. Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Чаругин, В.М. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 11 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019. – 399с.

Дополнительные источники:

3. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования / В. Ф. Дмитриева. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 448 с.

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Банк заданий PISA ЕНГ – Режим доступа: <http://www.mobuschool.02edu.ru>...PISA...estestvennonauchnaya... /(дата обращения: 29.08.2022);
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30> (дата обращения: 29.08.2022);
3. КМ-школа. – Режим доступа: <http://www.km-school.ru/>(дата обращения: 29.08.2022);
4. Открытая физика. – Режим доступа: <http://www.physics.ru/courses/or25part2/design/index.htm> (дата обращения: 29.08.2022);
5. Платформа ЯКласс – Режим доступа: <http://www.yaklass.ru> /(дата обращения: 29.08.2022);
6. Российская электронная школа – Режим доступа: <http://www.reshe.edu.ru/>(дата обращения: 29.08.2022);
7. Физика.ru. – Режим доступа: <http://www.fizika.ru> (дата обращения: 29.08.2022);
8. ФИПИ (ВПР 11 класс) – Режим доступа: <http://www.fipi.ru> /(дата обращения: 29.08.2022);
9. Электронный учебник – Режим доступа: <http://www.physbook.ru/>(дата обращения: 29.08.2022).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка раскрываются через усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Компетенции должны быть соотнесены с предметными результатами. Для контроля и оценки результатов обучения преподаватель выбирает формы и методы с учетом профессионализации обучения по программе дисциплины.

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3	- устный опрос;
	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	- фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; - оценка выполнения лабораторных работ;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3	- оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач);
	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. ПО С	- оценка тестовых заданий; - наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3	- оценка выполнения домашних самостоятельных работ;
	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5.	- наблюдение и

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	оценка решения кейс-задач; - наблюдение и оценка деловой игры; - экзамен
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3., Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4., Темы 4.1., 4.2.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2.	

Внеурочная деятельность «Разговоры о важном» разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- Методических рекомендаций по использованию и включению в содержание процесса обучения и воспитания государственных символов Российской Федерации, направленных письмом Минпросвещения от 15.04.2022 № СК-295/06;
- Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, направленных письмом Минобрнауки от 18.08.2017 № 09-1672;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства от 29.05.2015 № 996-р;
- СП 2.4.3648-20;
- СанПиН 1.2.3685-21;
- ПООП.

Цель курса: формирование взглядов школьников на основе национальных ценностей через изучение центральных тем – патриотизм, гражданственность, историческое просвещение, нравственность, экология.

Основные задачи:

- воспитание активной гражданской позиции, духовно-нравственное и патриотическое воспитание на основе национальных ценностей;
- совершенствование навыков общения со сверстниками и коммуникативных умений;
- повышение общей культуры обучающихся, углубление их интереса к изучению и сохранению истории и культуры родного края, России;
- развитие навыков совместной деятельности со сверстниками, становление качеств, обеспечивающих успешность участия в коллективной деятельности;
- формирование культуры поведения в информационной среде.

Форма организации: дискуссионный клуб.

Содержание курса внеурочной деятельности

Содержание курса «Разговоры о важном» направлено на формирование у обучающихся ценностных установок, в числе которых – созидание, патриотизм и стремление к межнациональному единству. Темы занятий приурочены к государственным праздникам, знаменательным датам, традиционным праздникам, годовщинам со дня рождения известных людей – ученых, писателей, государственных деятелей и деятелей культуры:

1. День знаний
2. Наша страна – Россия
3. 165 лет со дня рождения К.Э. Циолковского
4. День музыки

5. День пожилого человека
6. День учителя
7. День отца
8. Международный день школьных библиотек
9. День народного единства
10. Мы разные, мы вместе
11. День матери
12. Символы России
13. Волонтеры
14. День Героев Отечества
15. День Конституции
16. Тема Нового года. Семейные праздники и мечты
17. Рождество
18. День снятия блокады Ленинграда
19. 160 лет со дня рождения К.С. Станиславского
20. День российской науки
21. Россия и мир
22. День защитника Отечества
23. Международный женский день
24. 110 лет со дня рождения советского писателя и поэта, автора слов гимнов РФ и СССР С.В. Михалкова
25. День воссоединения Крыма с Россией
26. Всемирный день театра
27. День космонавтики. Мы – первые!
28. Память о геноциде советского народа нацистами и их пособниками
29. День Земли
30. День Труда
31. День Победы. Бессмертный полк
32. День детских общественных организаций
33. Россия – страна возможностей

Планируемые результаты деятельности

Личностные результаты:

- становление ценностного отношения к своей Родине – России;
- осознание своей этнокультурной и российской гражданской идентичности;
- сопричастность к прошлому, настоящему и будущему своей страны и родного края;
- уважение к своему и другим народам;
- первоначальные представления о человеке как члене общества, о правах и ответственности, уважении и достоинстве человека, о нравственно-этических нормах поведения и правилах межличностных отношений;
- признание индивидуальности каждого человека;
- проявление сопереживания, уважения и доброжелательности;
- неприятие любых форм поведения, направленных на причинение физического и морального вреда другим людям;
- бережное отношение к природе;
- неприятие действий, приносящих вред природе.

Метапредметные результаты

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

- сравнивать объекты, устанавливать основания для сравнения, устанавливать аналогии;
- объединять части объекта (объекты) по определенному признаку;
- определять существенный признак для классификации, классифицировать предложенные объекты;
- находить закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях на основе предложенного педагогическим работником алгоритма;
- выявлять недостаток информации для решения учебной (практической) задачи на основе предложенного алгоритма;
- устанавливать причинно-следственные связи в ситуациях, поддающихся непосредственному наблюдению или знакомых по опыту, делать выводы;

2) базовые исследовательские действия:

- определять разрыв между реальным и желательным состоянием объекта (ситуации) на основе предложенных педагогическим работником вопросов;
- с помощью педагогического работника формулировать цель, планировать изменения объекта, ситуации;
- сравнивать несколько вариантов решения задачи, выбирать наиболее подходящий (на основе предложенных критериев);
- проводить по предложенному плану опыт, несложное исследование по установлению особенностей объекта изучения и связей между объектами (часть – целое, причина – следствие);
- формулировать выводы и подкреплять их доказательствами на основе результатов проведенного наблюдения (опыта, измерения, классификации, сравнения, исследования);
- прогнозировать возможное развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях;

3) работа с информацией:

- выбирать источник получения информации;
- согласно заданному алгоритму находить в предложенном источнике информацию, представленную в явном виде;
- распознавать достоверную и недостоверную информацию самостоятельно или на основании предложенного педагогическим работником способа ее проверки;
- соблюдать с помощью взрослых (педагогических работников, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся) правила информационной безопасности при поиске информации в интернете;
- анализировать и создавать текстовую, видео-, графическую, звуковую информацию в соответствии с учебной задачей;
- самостоятельно создавать схемы, таблицы для представления информации.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии

с целями и условиями общения в знакомой среде;

- проявлять уважительное отношение к собеседнику, соблюдать правила ведения диалога и дискуссии;
- признавать возможность существования разных точек зрения;
- корректно и аргументированно высказывать свое мнение;
- строить речевое высказывание в соответствии с поставленной задачей;
- создавать устные и письменные тексты (описание, рассуждение, повествование);
- готовить небольшие публичные выступления;

2) совместная деятельность:

- формулировать краткосрочные и долгосрочные цели (индивидуальные с учетом участия в коллективных задачах) в стандартной (типовой) ситуации на основе предложенного формата планирования, распределения промежуточных шагов и сроков;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- ответственно выполнять свою часть работы;
- оценивать свой вклад в общий результат;
- выполнять совместные проектные задания с опорой на предложенные образцы.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- планировать действия по решению учебной задачи для получения результата;
- выстраивать последовательность выбранных действий.

2) самоконтроль:

- устанавливать причины успеха/неудач учебной деятельности;
- корректировать свои учебные действия для преодоления ошибок.

Предметные результаты

Сформировано представление:

- о политическом устройстве Российского государства, его институтах, их роли в жизни общества, о его важнейших законах; о базовых национальных российских ценностях;
- символах государства — Флаге, Гербе России, о флаге и гербе субъекта Российской Федерации, в котором находится образовательное учреждение;
- институтах гражданского общества, о возможностях участия граждан в общественном управлении; правах и обязанностях гражданина России;
- религиозной картине мира, роли традиционных религий в развитии Российского государства, в истории и культуре нашей страны;
- возможном негативном влиянии на морально-психологическое состояние человека компьютерных игр, кино, телевизионных передач, рекламы;
- нравственных основах учебы, ведущей роли образования, труда и значении творчества в жизни человека и общества;
- роли знаний, науки, современного производства в жизни человека и

общества;

- активной роли человека в природе.

Сформировано ценностное отношение:

- к русскому языку как государственному, языку межнационального общения; своему национальному языку и культуре;
- семье и семейным традициям;
- учебе, труду и творчеству;
- своему здоровью, здоровью родителей (законных представителей), членов своей семьи, педагогов, сверстников;
- природе и всем формам жизни.

Сформирован интерес:

- к чтению, произведениям искусства, театру, музыке, выставкам и т. п.;
- общественным явлениям, понимать активную роль человека в обществе;
- государственным праздникам и важнейшим событиям в жизни России, в жизни родного города;
- природе, природным явлениям и формам жизни;
- художественному творчеству.

Сформированы умения:

- устанавливать дружеские взаимоотношения в коллективе, основанные на взаимопомощи и взаимной поддержке;
- проявлять бережное, гуманное отношение ко всему живому;
- соблюдать общепринятые нормы поведения в обществе;
- распознавать асоциальные поступки, уметь противостоять им; проявлять отрицательное отношение к аморальным поступкам, грубости, оскорбительным словам и действиям.

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»
(АНО ПО «ПТЭИТ»)**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ПО «ПТЭИТ»
 Ш.М. Исаев
«30» мая 2026 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(КОМПЛЕКТЫ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)
по учебной дисциплине**

**ОД.11 ФИЗИКА
для студентов специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**

на базе основного общего образования

г. Пятигорск, 2026 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО)) 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»

Разработчик: Ионкин Д.Е. - преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

РАССМОТРЕН

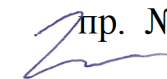
отделением общеобразовательных дисциплин

Протокол №9 от 28.05.2026 г.

Зав.отделением  Орешина Е. В.

СОГЛАСОВАН

на заседании УМС

 пр. № 5 от 30.05.2026
Кодякова О.А.

Рецензенты:

Аваков А. А. – преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

Баранская М.Ф. – преподаватель информационных дисциплин АЧОУ ВО «Институт Управления, Бизнеса и Права», г. Пятигорск

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО	33
2. Фонды оценочных средств.....	35

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО

Содержание общеобразовательной дисциплины Физика (базовый уровень) направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО).

Личностные результаты отражают:

ЛР 01. Российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн).

ЛР 02. Гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

ЛР 03. Готовность к служению Отечеству, его защите.

ЛР 04. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

ЛР 05. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

ЛР 06. Толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

ЛР 07. Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

ЛР 08. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей.

ЛР 09. 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.

ЛР 10. Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений.

ЛР 11. Принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

ЛР 12. Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.

ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

ЛР 14. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

ЛР 15. Ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты отражают:

МР 01. деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения

поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

МР 02. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 03. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 04. готовность и способность к самостоятельной информационно познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 05. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

МР 06. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

МР 07. целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

Предметные результаты на базовом уровне отражают:

ПР6 01 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

ПР6 02 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПР6 023 владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР6 04 владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

ПР6 05 сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

ПР6 06 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

ПР6 07 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

ПР6 08 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

2. Фонды оценочных средств по специальности

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Фонды оценочных средств (далее – ФОС) представлены в виде междисциплинарных заданий, направленные на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК и (или) ПК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Физика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА

ОК 01, ОК 02, ОК 04-ОК-07

1Ф1. 1) Сравните физические величины: путь и перемещение. При каком движении модуль перемещения равен пройденному пути?

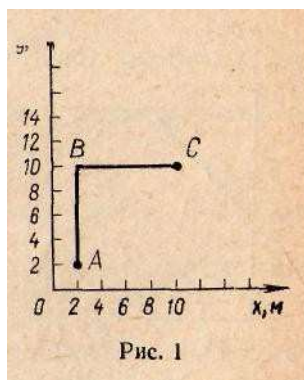
2) На рисунке 1 представлена траектория ABC движения материальной точки.

Найдите: а) координаты начального и конечного положения точки; б) перемещение; в) путь.

1Ф2. 1) Механическое движение и покой относительны. Что это значит? Приведите примеры относительности скорости.

2) Автомобиль на ходу загружается зерном из бункера комбайна. Что можно сказать о движении автомобиля относительно комбайна?

3) Скорость грузового автомобиля 36 км/ч, а скорость легкового — 72 км/ч. Рассчитайте скорость грузового автомобиля относительно легкового в единицах СИ, если автомобили движутся: а) в одном направлении; б) в противоположных; в) во взаимно перпендикулярных.



1Ф3. 1) Запишите уравнение равномерного прямолинейного движения.

2) Движение материальной точки задано уравнением $x(t) = 4 + 2t$. Найдите координату начального положения и модуль скорости. Рассчитайте положение тела через 2 с после начала движения. Постройте график $x(t)$.

3) Координата начального положения тела 0,5 м, модуль скорости движения 0,2 м/с. Запишите уравнение движения этого тела. Постройте График $x(t)$

1Ф4. 1) Что показывает ускорение? Ускорение равно 2 м/с^2 . Что это значит? Какое движение называют равноускоренным? Запишите формулу для расчета мгновенной скорости в равноускоренном движении.

2) Найдите скорость движения автомобиля через 5 с после начала движения из состояния покоя, если ускорение постоянно и равно $1,0 \text{ м/с}^2$.

3) Зависимость скорости движения тела от времени при разгоне задана уравнением $v(t) = 2 + 0,5t$. Постройте график этой зависимости. Какова начальная скорость движения? Чему равно

ускорение? Найдите скорость движения тела через 5 с после начала движения.

1Ф5. 1) Запишите формулу пути в равнопеременном прямолинейном движении.

2) Рассчитайте путь шарика, скатывающегося из состояния покоя, через 10 с после начала спуска, если ускорение равно $0,6 \text{ м/с}^2$.

1Ф6. 1) Запишите уравнение координаты в равнопеременном прямолинейном движении.

2) Уравнение движения материальной точки имеет вид: $x(t) = 0,4t^2$. Найдите зависимость $v(t)$ и постройте график.

3) Напишите уравнение движения тела, график изменения скорости которого представлен на рисунке 2, считая $x_0 = 0$.

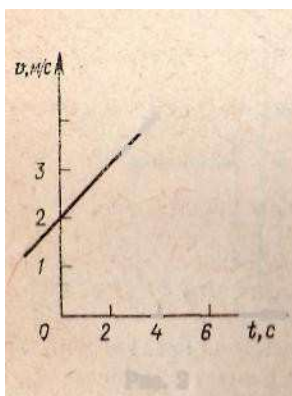


Рисунок 2.

1Ф7. 1) Каким движением является свободное падение тел? Запишите формулы скорости и пути этого движения.

2) Сколько времени тело будет свободно падать с высоты 45 м? Какова скорость тела в конце падения? Начальную скорость тела принять равной 0.

3) Тело брошено вертикально вверх с высоты 10 м над землей со скоростью 20 м/с.

Запишите уравнение движения тела и уравнение $v(t)$. На какой высоте относительно земли будет находиться тело через 2 с?

1Ф8. 1) Дайте определения и запишите формулы основных кинематических характеристик движения тела по окружности: угловой скорости, частоты, периода, линейной скорости и центростремительного ускорения.

2) Как повлияет увеличение диаметра колеса на Скорость велосипеда при неизменной угловой скорости?

Крайние точки цилиндрического зубчатого колеса радиусом 0,5 м равномерно вращаются со скоростью 2 м/с. Каково центростремительное ускорение этих точек? Найдите угловую скорость и период вращения

1Ф9. 1) Сформулируйте первый закон Ньютона. В чем заключается явление инерции? Что называют

инерциальной системой отсчета?

2) Приведите из вашей производственной деятельности примеры проявления первого закона Ньютона.

1Ф10. 1) Как читается и записывается второй закон Ньютона?

2) При прополке посевов вручную сорняки не следует выдергивать из земли слишком быстро. Почему?

3) С каким ускорением движется тележка массой 20 кг под действием силы 50 Н?

1Ф11. 1) Сформулируйте третий закон Ньютона. Приведите примеры его проявления.

2) Небольшую лодку притягивают канатом к пароходу. Почему пароход при этом не движется по направлению к лодке?

1Ф12. 1) Что называют импульсом тела? Сформулируйте и запишите закон сохранения импульса. Приведите примеры проявления этого закона.

2) Два шара массами 1 и 3 кг движутся навстречу вдоль прямой со скоростями 8 и 2 м/с. Какой станет скорость их совместного движения после неупругого удара? В каком направлении они будут перемещаться?

1Ф13. 1) Запишите второй закон Ньютона через изменение импульса тела.

2) Тело массой 5 кг, двигаясь прямолинейно, увеличило скорость с 8 до 10 м/с. Найдите изменение импульса.

1Ф14. 1) Запишите формулу для расчета силы трения. Какие величины входят в эту формулу?

2) Почему увеличение натяжения приводного ремня, передающего движение от шкива к шкиву, увеличивает трение между ремнем и шкивом?

3) Сани массой 20 кг движутся по горизонтальной поверхности. Какова сила трения, если коэффициент трения равен 0,01?

1Ф15. 1) Сформулируйте и запишите выражение закона всемирного тяготения. Каков физический смысл гравитационной постоянной?

2) На какой высоте над поверхностью Земли сила тяготения уменьшится в 4 раза?

1Ф16. 1) Запишите формулу второго закона Ньютона для случая действия на тело нескольких сил.

2) С каким ускорением тележка массой 2 кг движется по горизонтальной поверхности под действием силы тяги 5 Н, если коэффициент трения равен 0,2?

1Ф17. 1) Запишите формулу второго закона Ньютона в применении к движению тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

2) Найдите скорость и период обращения спутника по круговой орбите на высоте 2000 км от поверхности Земли (радиус Земли примите равным 6400 км).

1Ф18. 1) Дайте определение момента силы и запишите соответствующую формулу; поясните ее. При каком условии тело, имеющее ось вращения, будет находиться в равновесии?

2) На какой точке легче удержать груз — с короткими ручками или длинными?

3) Балка массой 50 кг и длиной 3 м лежит на земле. Какое усилие необходимо приложить к одному из концов балки, чтобы ее приподнять?

1Ф19. 1) При каком условии совершается механическая¹ работа? В каких единицах ее измеряют? Запишите и объясните формулу для расчета механической работы при действии силы, направленной под углом к перемещению.

2) Молот массой 200 кг свободно падает с высоты 2 м. Найдите работу силы тяжести.

1Ф20. 1) Что называют механической мощностью? В каких единицах ее измеряют?

2) Почему нагруженный автомобиль при той же мощности двигателя имеет меньшую скорость, чем ненагруженный?

3) Тяговая мощность трактора равна 75 кВт. Вычислите силу тяги трактора при скорости 5 м/с.

1Ф21. 1) Какая существует связь, между механической энергией и работой?

2) На сколько изменилась механическая энергия тела, если телом была совершена работа 500 Дж? (Трение и сопротивление не учитывайте.)

1Ф22. 1) Какую энергию называют потенциальной? Приведите примеры тел, обладающих потенциальной энергией. Запишите формулу потенциальной энергии тела, поднятого над землей.

2) Какова потенциальная энергия груза массой 80 кг, поднятого

над землей на высоту 3м? Какая работа будет совершена при падении груза с этой высоты?

1Ф23. 1) Что называют кинетической энергией тела? Выведите формулу кинетической энергии.

2) Рабочий толкнул вагонетку, которая пришла в движение по горизонтальной плоскости. Совершил ли рабочий работу?

3) Какой кинетической энергией обладает автомобиль массой 2т при движении со скоростью 36 км/ч?

1Ф24. 1) Сформулируйте закон сохранения энергии для механических процессов. Докажите, что полная механическая энергия тела при свободном падении остается постоянной.

2) Тело массой 2 кг свободно падает с высоты 10 м. Какова потенциальная, кинетическая и полная энергия тела на высоте 3 м над землей?

РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

Вариант 1.

Часть А

1. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением существования атомов и молекул? А) диффузия; Б) наблюдение с помощью оптического микроскопа; В) капля масла растекается по поверхности воды.

2. Как изменится давление идеального газа при увеличении его концентрации в 2 раза?

А) увеличится в 2 раза; Б) уменьшится в 2 раза; В) не изменится.

3. В сосуде находилась некоторая масса идеального газа. Объем газа увеличили в 3 раза, а абсолютную температуру газа уменьшили в 3 раза. Выберите верное утверждение.

А) давление газа не изменилось; Б) давление газа увеличилось в 3 раза; В) давление газа уменьшилось в 9 раз.

4. При осуществлении какого изопроцесса уменьшение абсолютной температуры идеального газа в 2 раза приводит к уменьшению объема газа в 2 раза?

А) изохорного; Б) изобарного; В) изотермического.

5. Выразите в градусах Цельсия значение температуры : 50 К.

6. С газом выполняют указанные ниже процессы . При каких процессах работа газа равна нулю? А) изобарном нагревании; Б) изохорном охлаждении; В) изотермическом сжатии.

7. Как называется изопроцесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид:

$A + Q = 0$? А) изохорный ; Б) изотермический ; В) изобарный.

8. При изобарном расширении газа была совершена работа 600 Дж. На сколько изменился объем газа, если давление газа было $4 \times 10^5 \text{ Па}$?

Часть В

9. Азот массой 280 г нагрет при постоянном давлении на 100°C . Определить работу расширения.

10. КПД теплового двигателя 40 %. Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какова работа газа? Какое количество теплоты отдано холодильнику?

11. Абсолютную температуру данной массы идеального газа удвоили. Как при этом изменяется плотность газа, если нагревание производилось изобарно? Обосновать.

Контрольная работа в 10 классе

Тема «Молекулярная физика и термодинамика»

Вариант 2.

Часть А

1. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением существования взаимодействия между молекулами? А) возникновение сил упругости при деформации тел; Б) диффузия; В) броуновское движение.

2. Как изменится кинетическая энергия движения атомов идеального газа, при увеличении его температуры в 3 раза? А) не изменится; Б) увеличится в 3 раза; В) увеличится в 9 раз.

3. В сосуде находилась некоторая масса идеального газа. Давление газа увеличили в 2 раза, а абсолютную температуру уменьшили в 2 раза. Выберите верное утверждение.
 А) объем газа не изменился; Б) объем газа увеличился в 4 раза; В) объем газа уменьшился в 4 раза.
4. При осуществлении какого изопроцесса увеличение объема идеального газа в 2 раза приводит к уменьшению давления в 2 раза? А) изотермического; Б) изохорного; В) изобарного.
5. Выразите в Кельвинах значение температуры : -27°C .
6. Газ изотермически расширяется. Выберите верное утверждение.
 А) внутренняя энергия газа увеличивается; Б) давление газа увеличивается; В) работа газа положительна.
7. Как называется изопроцесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид:
 $U = Q$? А) изохорный; Б) изотермический ; В) изобарный.
8. В процессе изобарного расширения газа была совершена работа 400 Дж. При каком давлении совершался процесс, если его объем изменился с $0,3 \text{ м}^3$ до $0,6 \text{ м}^3$?

Часть В

9. На сколько изменилась внутренняя энергия углекислого газа (CO_2) массой 450 г, если его температуру увеличили на 50°C ?
10. Температура нагревателя тепловой машины 150°C , а холодильника 25°C . Машина получила от нагревателя 40 кДж теплоты. Как велика работа, произведенная машиной?
11. Абсолютную температуру данной массы идеального газа удвоили. Как при этом менялась плотность газа, если нагревание производилось изохорно? Обосновать.

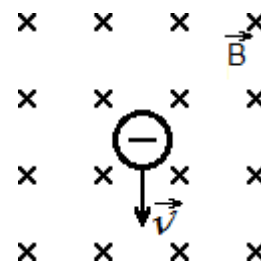
РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05

Контрольная работа №1 «Основы электродинамики»

Вариант 1

1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 30 см, расположенный под углом 45° к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 500 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.
2. В однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям влетает протон со скоростью 450 м/с, радиус кривизны траектории равен 6см. Определить индукцию магнитного поля.
3. Проводник длиной 30 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 60 мТл перпендикулярно полю. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 30 см вдоль направления линии действия силы Ампера?
4. Какой должна быть сила тока, чтобы в катушке индуктивностью 0,5 Гн энергия магнитного поля была 100 Дж?
5. Показать направление силы Лоренца.



Контрольная работа №1 «Основы электродинамики»

Вариант 2

1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 40 см, расположенный под углом 45° к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 400 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.
2. В однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл перпендикулярно силовым линиям влетает электрон со скоростью 10^8 м/с . Каков радиус траектории электрона?

3. Проводник длиной 40 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 40 см вдоль направления линии действия силы Ампера?

4. Какой должна быть индуктивность катушки, чтобы при силе тока в ней 2 А энергия магнитного поля равнялась 20 Дж?

5. Показать направление силы Лоренца.

Контрольная работа №1 «Основы электродинамики»

Вариант 1

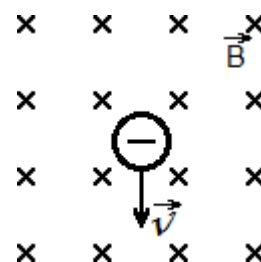
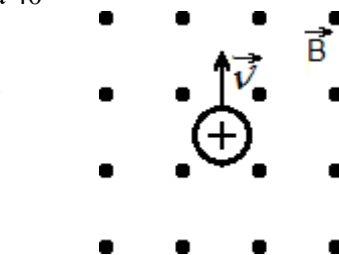
1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 30 см, расположенный под углом 45° к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 500 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.

2. В однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям влетает протон со скоростью 450 м/с, радиус кривизны траектории равен 6 см. Определить индукцию магнитного поля.

3. Проводник длиной 30 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 60 мТл перпендикулярно полю. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 30 см вдоль направления линии действия силы Ампера?

4. Какой должна быть сила тока, чтобы в катушке индуктивностью 0,5 Гн энергия магнитного поля была 100 Дж?

5. Показать направление силы Лоренца.



Контрольная работа №1 «Основы электродинамики»

Вариант 2

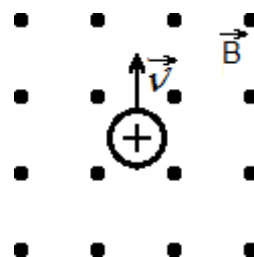
1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 40 см, расположенный под углом 45° к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 400 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.

2. В однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл перпендикулярно силовым линиям влетает электрон со скоростью 10^8 м/с. Каков радиус траектории электрона?

3. Проводник длиной 40 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 40 см вдоль направления линии действия силы Ампера?

4. Какой должна быть индуктивность катушки, чтобы при силе тока в ней 2 А энергия магнитного поля равнялась 20 Дж?

5. Показать направление силы Лоренца.



РАЗДЕЛ 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

ОК-01 –ОК-07

1 вариант.

1. Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 0,5 Гц, а амплитуда колебаний 80 см.

2. Ускорение свободного падения на Луне $1,6 \text{ м/с}^2$. Какой длины должен быть математический маятник, чтобы период его колебаний был равен 4,9 с?

3. Расстояние между ближайшими гребнями волн 10 м. Какова частота ударов волн о корпус, если скорость волн 3 м/с?

4. Найти период и частоту колебаний в контуре, если емкость конденсатора

составляет $7,47 \times 10^{-10}$ Ф, а индуктивность катушки $10,41 \times 10^{-4}$ Гн.

5. Почему в метро радиоприемник умолкает?

2 вариант

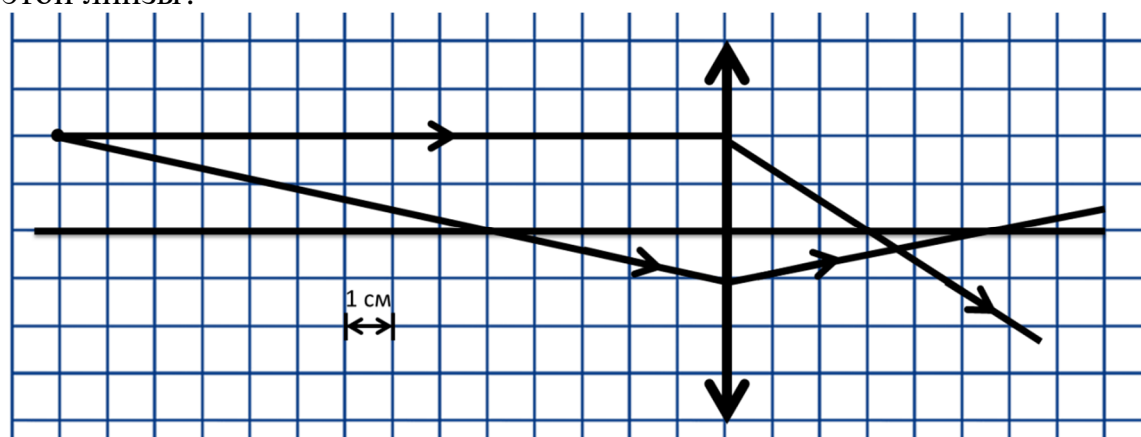
1. Дано уравнение гармонического колебания: $x = 0,4 \cos 5\pi t$. Определите амплитуду и период колебаний.
2. Пружина под действием прикрепленного груза массой 5 кг совершила 45 колебаний за минуту. Найти жесткость пружины.
3. Определите скорость звука в воде, если известно, что источник колеблется с периодом 0,002 с и при этом излучается волна с длиной 2,9 м.
4. Определите индуктивность катушки колебательного контура, если емкость конденсатора составляет 5 мкФ, а период колебаний 0,001 с?
5. При каком движении – ускоренном или равномерном – электрический заряд может излучать электромагнитную волну?

РАЗДЕЛ 5. ОПТИКА

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07

Вариант 1

A1. На рисунке показан ход лучей в собирающей линзе. Какова оптическая сила этой линзы?



- 1) 33 дптр 2) 0,33 дптр 3) 27 дптр 4) 0,27 дптр

A2. За непрозрачным диском, освещенным ярким источником света небольшого размера, в центре тени можно обнаружить светлое пятно. Какое физическое явление при этом наблюдается?

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) преломление света | 2) поляризация света |
| 3) дифракция света | 4) дисперсия света |

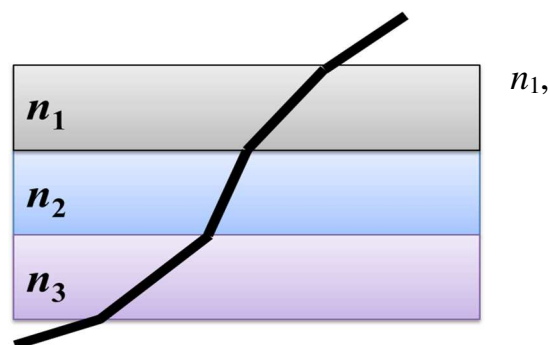
A3. Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления стекла.

- | | | |
|---------|---------|----|
| 1) 1,68 | 2) 1,47 | 3) |
| 0,66 | 4) 1,08 | |

Угол α	20°	30°	60°	70°
$\sin \alpha$	0,34	0,50	0,87	0,94

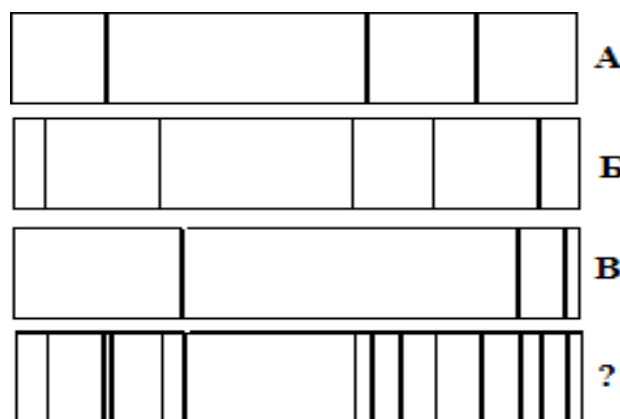
A4. Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления n_2, n_3 . На рисунке показан ход светового луча. Как соотносятся показатели преломления сред.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$
- 2) $n_1 < n_2, n_2 > n_3$
- 3) $n_1 > n_2, n_2 < n_3$
- 4) $n_1 < n_2 < n_3$



A5. На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

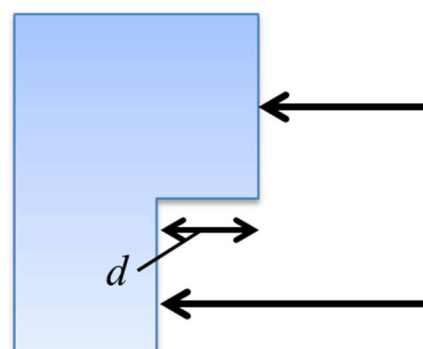
- 1) только А
- 2) А и В
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В



A6. На поверхность тонкой прозрачной плёнки нормально падает пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с чуть меньшим показателем преломления, её окраска будет

- 1) только зелёной
- 2) только полностью чёрной
- 3) находиться ближе к синей области спектра
- 4) находиться ближе к красной области спектра

A7. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 600нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки d интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?



- 1) 75нм
- 2) 150нм
- 3) 300нм
- 4) 1200нм

B1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Воздушный клин	1. дифракция света
Б. Лазерный диск	2. интерференция света
В. Пластина турмалина	3. дисперсия света

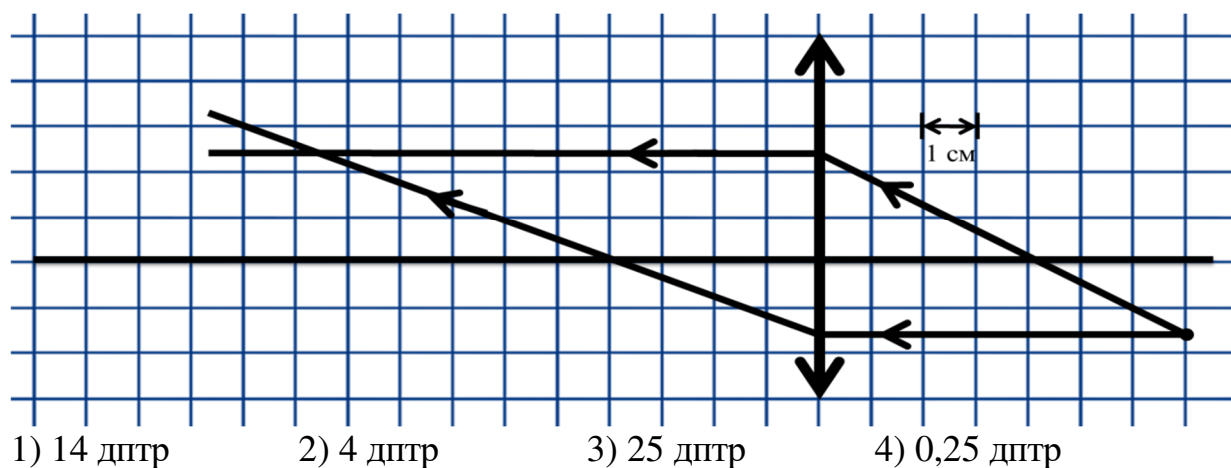
В2. Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны — ν , длина световой волны в воздухе — λ , показатель преломления воды относительно воздуха — n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $\frac{n\lambda}{\nu}$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{\lambda}{\nu}$
	3. $\frac{\lambda\nu}{n}$
	4. $\lambda\nu$

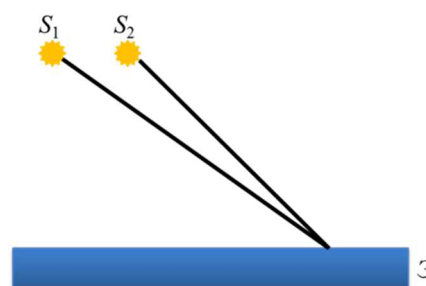
С1. На дифракционную решетку с периодом 0,005 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом красного света $\lambda = 750$ нм.

Вариант 2

А1. На рисунке показан ход лучей в собирающей линзе. Какова оптическая сила этой линзы?



А2. Два точечных источника света S_1 и S_2 находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране Э устойчивую интерференционную картину. Это возможно, если S_1 и S_2 - малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные:



1) каждое своим солнечным зайчиком от зеркал в руках человека

2) одно — лампочкой накаливания, а второе — горящей свечой

3) одно синим светом, а другое красным светом

4) светом от одного и того же точечного источника

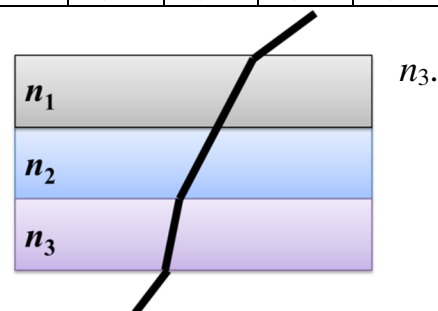
A3. Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления стекла.

- 1) 1,47 2) 1,88 3)
2,29 4) 1,22

Угол α	20°	40°	50°	70°
$\sin \alpha$	0,34	0,64	0,78	0,94

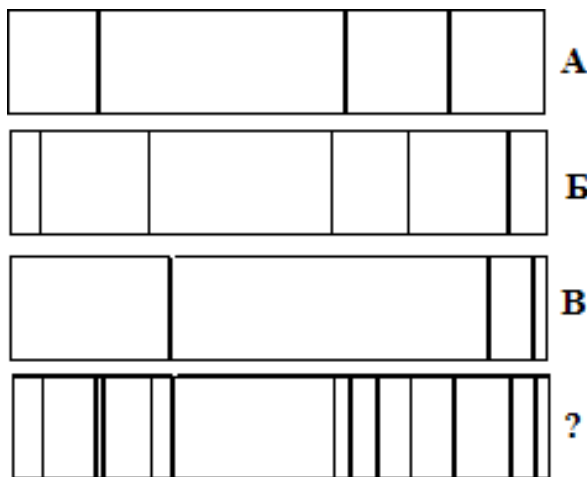
A4. Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления n_1 , n_2 . На рисунке показан ход светового луча. Как соотносятся показатели преломления сред.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$
2) $n_1 = n_2$, $n_2 > n_3$
3) $n_1 = n_2$, $n_2 < n_3$
4) $n_1 < n_2 < n_3$



A5. На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

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

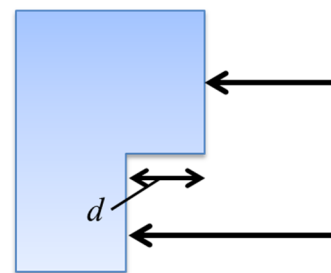


A6. На поверхность тонкой прозрачной плёнки падает по нормали пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При постепенном уменьшении толщины плёнки её окраска будет

- 1) темнеть до чёрного цвета
2) смещаться к синей области спектра
3) смещаться к красной области спектра
4) оставаться прежней

A7. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 400 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки d интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?

- 1) 100нм 2) 50нм 3) 200нм 4) 800нм



B1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Стеклоплавильная печь	1. дифракция света
--------------------------	--------------------

Б. Тонкая нить	2. интерференция света
В. Тонкая масляная пленка	3. дисперсия света
	4. поляризация света

В2. Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны — ν , длина световой волны в воде — λ , показатель преломления воды относительно воздуха — n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $\frac{n\lambda}{\nu}$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{\lambda}{\nu}$
	3. $\lambda\nu n$
	4. $\lambda\nu$

С1. На дифракционную решетку с периодом 0,005 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 2 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом желтого света $\lambda = 570$ нм.

Вариант 3

А1. Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно F . Предмет малых размеров расположен на ее главной оптической оси на расстоянии $4F$ от нее. Изображение предмета находится от линзы на расстоянии

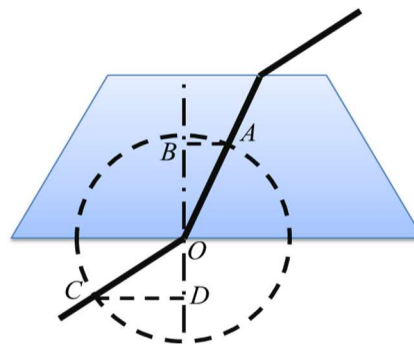
- 1) $1/3 F$ 2) $2/3 F$ 3) $4/3 F$ 4) $5/3 F$

А2. Луч белого света проходит через узкую непрозрачную щель. На экране отображается чередование радужных и темных полос. Какое физическое явление при этом наблюдается?

- 1) преломление света
2) поляризация света
3) дифракция света
4) дисперсия света

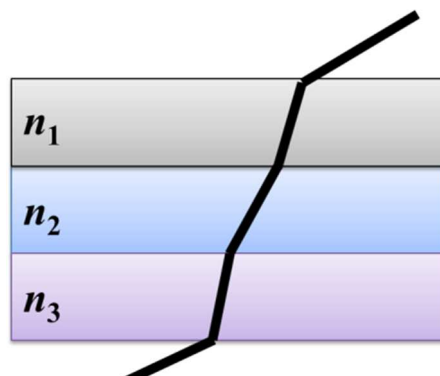
А3. На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе. Если точка O — центр окружности, то показатель преломления стекла n равен.

- 1) $\frac{CD}{AB}$ 2) $\frac{AB}{CD}$ 3) $\frac{OB}{OD}$ 4) $\frac{OD}{OB}$



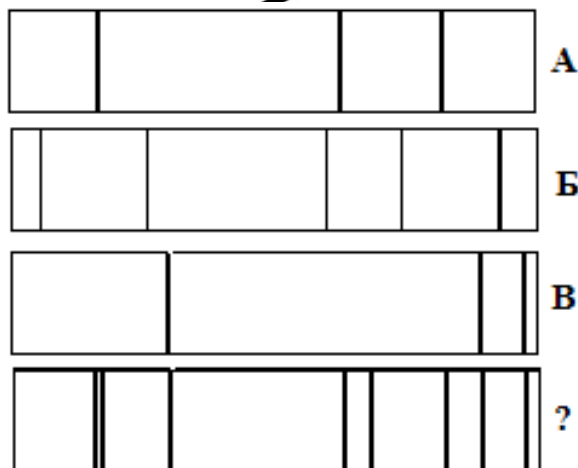
A4. Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления n_1 , n_2 , n_3 . На рисунке показан ход луча света. Показатели преломления сред.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$
- 2) $n_1 < n_2$, $n_2 > n_3$
- 3) $n_1 > n_2$, $n_2 < n_3$
- 4) $n_1 < n_2 < n_3$



A5. На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

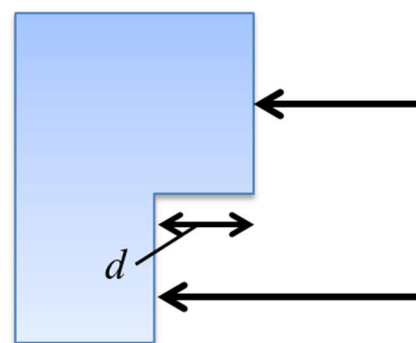
- 1) только А
- 2) А и В
- 3) только В
- 4) А, Б и В



A6. На поверхность тонкой прозрачной плёнки падает по нормали пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При постепенном увеличении толщины плёнки её окраска будет

- 1) темнеть до чёрного цвета
- 2) смещаться к синей области спектра
- 3) смещаться к красной области спектра
- 4) оставаться прежней

A7. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 500 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки d интенсивность света в фокусе линзы будет максимальной?



- 1) 1000нм
- 2) 125нм
- 3) 250нм
- 4) 50нм

B1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Мыльная пленка	1. дифракция света
Б. Стеклянный брусок	2. интерференция света
В. Маленькое отверстие	3. преломление света

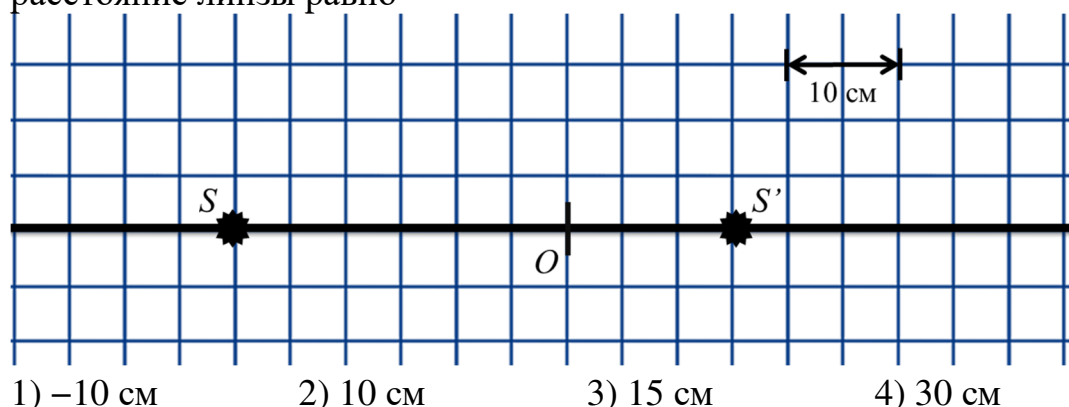
В2. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны — ν , скорость света в воде — v , показатель преломления воды относительно воздуха — n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $\frac{nv}{v}$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{nv}{u}$
	3. $\frac{u}{nv}$
	4. $\frac{u}{v}$

С1. На дифракционную решетку с периодом 0,001 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом зеленого света $\lambda = 495$ нм.

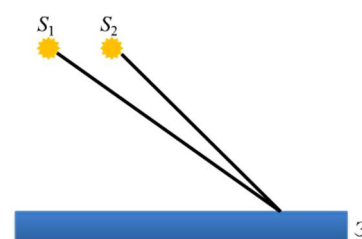
Вариант 4

А1. На рисунке изображена главная оптическая ось линзы, положение оптического центра O , источник света S и его изображение S' . Фокусное расстояние линзы равно



А2. Два точечных источника света S_1 и S_2 находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране Э устойчивую интерференционную картину. Это возможно, если S_1 и S_2 — малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные:

- 1) каждое своей лампочкой накаливания
- 2) каждое своей горящей свечой
- 3) одно синим светом, а другое красным светом
- 4) плоской монохроматической световой волной

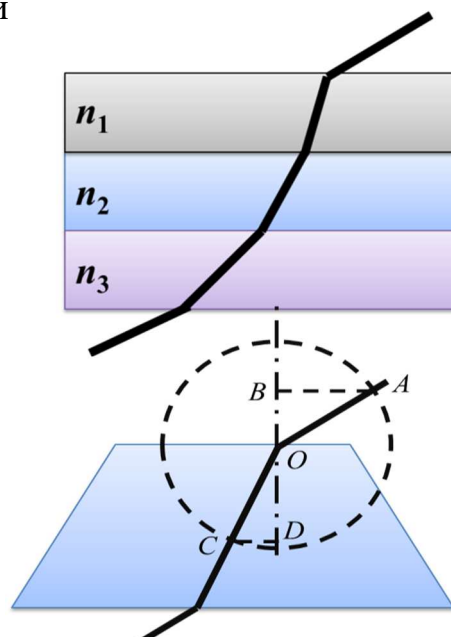


A3. Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления n_1, n_2, n_3 . На рисунке показан ход луча света. Показатели преломления сред.

- 1) $n_1 < n_2, n_2 > n_3$ 2) $n_1 < n_2, n_2 < n_3$
 3) $n_1 > n_2, n_2 < n_3$ 4) $n_1 > n_2, n_2 > n_3$

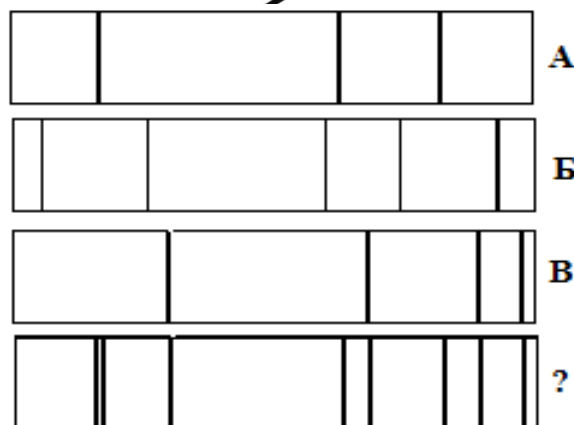
A4. На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе. Если точка O — центр окружности, то показатель преломления стекла n равен.

- 1) $\frac{CD}{AB}$ 2) $\frac{AB}{CD}$ 3) $\frac{OB}{OD}$ 4) $\frac{OD}{OB}$



A5. На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

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

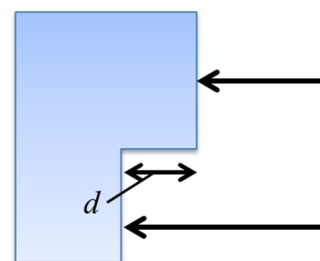


A6. На поверхность тонкой прозрачной плёнки нормально падает пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с чуть бóльшим показателем преломления, её окраска будет

- 1) только зелёной
 2) только полностью чёрной
 3) находиться ближе к синей области спектра
 4) находиться ближе к красной области спектра

A7. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 700 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки d интенсивность света в фокусе линзы будет максимальной?

- 1) 1400 нм 2) 175 нм 3) 350 нм 4) 150 нм



B1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Стеклянный брусок	1. дифракция света
Б. Лазерный диск	2. интерференция света

В. Маленькое отверстие	3. дисперсия света
	4. поляризация света

В2. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны — ν , скорость света в воде — v , показатель преломления воды относительно воздуха — n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $n\nu$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{n\nu}{v}$
	3. $\frac{n\nu}{v}$
	4. $\frac{v}{\nu}$

С1. На дифракционную решетку с периодом 0,001 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1,5 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом фиолетового света $\lambda = 400\text{ нм}$.

Оценивание заданий частей А и В

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

Общие правила оценивания заданий С

➤ За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют **правильно выполненные следующие элементы**:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

учащийся имеет право :

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ задание оценивается **2 баллами**, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях

или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ задание оценивается **1 баллом**, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений

или

- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.

Таблица ответов к заданиям частей А, В и С

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1	4
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

В 1	1	3	2	2	4	3	2	214	34	0,164
В 2	3	3	1	3	2	3	3	312	43	0,119
В 3	3	4	1	3	3	2	1	231	41	6,448
В 4	2	4	4	2	2	4	3	311 (321)	41	0,895

Решение заданий части С

Вариант 1

$$d \sin \varphi = m\lambda$$

$$\sin \varphi = \frac{m\lambda}{d}$$

$$\sin \varphi_1 = \frac{1 \cdot 750 \cdot 10^{-9}}{5 \cdot 10^{-6}} = 0,15 \Rightarrow \varphi_1 = 8,6^\circ$$

$$\sin \varphi_2 = \frac{2 \cdot 750 \cdot 10^{-9}}{5 \cdot 10^{-6}} = 0,30 \Rightarrow \varphi_2 = 17,5^\circ$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{OX}{L} \Rightarrow OX = L \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

$$OX_1 = 1 \cdot \operatorname{tg} 8,6^\circ = 0,151$$

$$OX_2 = 1 \cdot \operatorname{tg} 17,5^\circ = 0,315$$

$$OX_1 - OX_2 = 0,315 - 0,151 = 0,164 \text{ м}$$

РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07

Задача 1

Определить длину волны красной границы фотоэффекта для серебра.

Задача 2.

Калий, работа выхода которого $3,5 \times 10^{-19}$ Дж, освещают светом с длиной волны 330 нм.

Найти задерживающую разность потенциалов для фотоэлектронов.

Задача 3.

Какова частота света, падающего на кадмий, если скорость фотоэлектронов 7×10^5 м/с.

Работу выхода кадмия считать $6,5 \times 10^{-19}$ Дж. Масса фотоэлектрона $9,1 \times 10^{-31}$ кг.

Тест №1 по теме: «Квантовая физика: единицы измерения» (тест I уровня)

1. Какая единица дебройлевской длины волны является основной в СИ?

1. 1 м
2. 1 Гц
3. 1 с
4. 1 с⁻¹
5. рад

2. Какая единица частоты излучения света является основной в СИ?

1. 1 с
2. 1 м
3. 1 с⁻¹
4. 1 рад
5. рад/с

3. Что принимается за единицу энергии кванта в СИ?

1. 1 кВт•ч
 2. 1 Дж
 3. 1 эВ
 4. 1 Н•м
 5. 1 мДж
4. Как называется единица светового давления в СИ?
1. Ньютон
 2. Ватт
 3. Джоуль
 4. Килограмм
 5. Паскаль
5. Как называется единица энергии в СИ?
1. Ватт
 2. Джоуль
 3. Ньютон
 4. Килограмм
 5. электрон-вольт
6. В каких единицах измеряется импульс фотона в СИ?
1. 1 Н
 2. 1 кг
 3. 1 кг•м/с
 4. 1 Дж
 5. затрудняюсь ответить
7. Из приведенных выражений выберите размерность работы, выраженную через основные единицы СИ.
1. 1 кг
 2. 1 кг•м/с
 3. 1 кг•м²/с
 4. 1 кг•м²/с²
 5. 1 кг•м/с²
8. Один Кюри равен.
1. 10¹⁰ Бк
 2. $3,7 \times 10^{10}$ Бк
 3. $2,2 \times 10^{10}$ Бк
 4. $3,7 \times 10^{10}$ Бк
 5. 10–10 Бк
9. Ангстрем — это...
1. 10^{–8}
 2. 10^{–10}
 3. 10^{–14}
 4. 10^{–16}
 5. 10^{–20}
10. Выберите единицу активности радиоактивного изотопа в СИ:
1. Беккерель
 2. Кюри
 3. Рентген

4. микро-Рентген
5. Гц

Тест №2 по теме: «Квантовая физика: формулы» (тест I уровня)

1. Энергия кванта выражается формулой:

1. $E = h\nu$
2. $E = h\lambda/c$
3. $E = h\nu/\lambda$
4. $E = h\lambda$
5. затрудняюсь ответить

2. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта выражается формулой:

1. $h\nu = A_{\text{вых}} - m(v_{\text{max}})^2/2$
2. $h\nu = A_{\text{вых}} + m(v_{\text{max}})^2/2$
3. $h\nu + A_{\text{вых}} = m(v_{\text{max}})^2/2$
4. $h\nu = A_{\text{вых}}$
5. затрудняюсь ответить

3. Какой формулой определяется закон радиоактивного распада?

1. $N = N_0 2^{T/t}$
2. $N = N_0 2^{-T/t}$
3. $N = N_0 t/T$
4. $N = N_0 2^{-t/T}$
5. $N = N_0 e^{-t/T}$

4. Среднее время жизни радиоактивного изотопа определяется формулой:

1. $\tau = 1/T$
2. $\tau = 0.693 \cdot t^2/T$
3. $\tau = t/\ln 2$
4. $\tau = 0.693 \cdot T$
5. $\tau = T/\ln 2$

5. Правило квантования электронных орбит атома водорода записывается выражением:

1. $mvr = n\hbar$
2. $mvr = nh$
3. $mv = nhr$
4. $mvr = 2\pi n\hbar$
5. $mv = nr\hbar$

6. Давление, производимое светом при нормальном падении на поверхность, определяется выражением:

1. $p = \rho E/c$
2. $p = 2E(1+\rho)/c$
3. $p = (1+\rho)E/c$
4. $p = (1-\rho)E/c$
5. $p = (\rho-1)E/c$

7. Масса фотона может быть определена формулой:

1. $m = h\nu/c$
2. $m = \hbar\nu/c^2$
3. $m = hT/c^2$
4. $m = hc^2/\nu$

5. $m = h/(\lambda c)$

8. Энергия электрона на n-й стационарной орбите определяется по формуле:

1. $E_n = - Z m e e^4 / (8 h^2 n^2 E_0^2)$
2. $E_n = - Z^2 m e e^4 / (8 h^2 n^2 E_0^2)$
3. $E_n = - Z^2 m e e^4 / (8 h n^2 E_0^2)$
4. $E_n = - Z^2 m e e^4 / (8 h^2 n^2 E_0^2)$
5. $E_n = - Z^2 m e^2 e^4 / (8 h^2 n^2 E_0^2)$

9. Дебройлевская длина волны может быть найдена по формуле:

1. $\lambda = h/(mc)$
2. $\lambda = h/(mv)$
3. $\lambda = hv/m$
4. $\lambda = c/v$
5. $\lambda = hv/c^2$

10. Активность нуклида определяется выражением:

1. $A = \lambda N$
2. $A = N/T$
3. $A = N/\ln 2$
4. $A = N \ln 2$
5. $A = TN$

Тест №3 по теме: «Квантовая физика: определения понятий»(тест I уровня)

1. Изобарами называются ядра атомов, у которых...

1. одинаковое число протонов в ядре
2. одинаковое число нейтронов в ядре
3. одинаковые атомные массы
4. одинаковые атомные номера
5. одинаковая радиоактивность

2. Под дефектом масс понимают разницу...

1. между массой атома и его массой ядра
2. между массой атома и его массой электронной оболочки
3. между суммой масс всех нуклонов и массой ядра
4. между суммой масс всех нейтронов и массой протонов
5. нет правильного ответа

3. Изотопы данного элемента отличаются друг от друга:

1. числом протонов в ядре
2. числом нейтронов в ядре
3. числом электронов на электронной оболочке
4. радиоактивностью
5. нет правильного ответа

4. Первую ядерную реакцию провел:

1. Чедвик
2. Жолио-Кюри
3. Штрассман
4. Резерфорд
5. Бор

5. Синхротрон используется в основном для ускорения:
1. электронов
 2. альфа-частиц
 3. тяжелых частиц
 4. легких частиц
 5. протонов
6. Поглощенной дозой называется...
1. отношение поглощенной энергии к площади облучаемого участка
 2. отношение излученной энергии к площади поглощаемого участка
 3. отношение поглощенной энергии к массе облучаемого вещества
 4. отношение поглощенной энергии к объему облучаемого вещества
 5. нет точной формулировки
7. Гамма-излучение — это свойство...
1. электронных оболочек атома
 2. перестройки молекулы
 3. свойства ядра атома
 4. магнитных особенностей атомов
 5. все приведенные ответы в некоторой степени справедливы
8. При электронном распаде радиоактивного ядра испускается частица:
1. нейтрино
 2. антинейтрино
 3. мезон
 4. кварк
 5. позитрон
9. Периодом полураспада называется время, в течение которого...
1. распадутся все радиоактивные ядра
 2. распадется часть радиоактивных ядер
 3. распадется половина радиоактивных ядер
 4. распадется доля радиоактивных ядер
 5. нет правильного ответа
10. Активностью радиоактивного вещества называется...
1. быстрота распада ядер
 2. число распадов в секунду
 3. быстрота изменения концентрации радиоактивных ядер
 4. время опасности радиоактивных ядер
 5. нет правильного ответа

Тест №4 по теме: «Квантовая физика: основные понятия» (тест I уровня)

1. Минимальная порция энергии, излучаемой или поглощаемой телом, называется:
1. атомом
 2. квантом
 3. корпускулой
 4. эфиром
 5. кварком
2. Фотоэлектрический эффект был открыт в 1887 году (кем?...) и в 1888–1890 годах экспериментально исследован (...). Наиболее полное исследование явления фотоэффекта было

выполнено (...) в 1900 г. Вставьте в пропущенные места фамилии ученых.

1. Г. Герц; А. Столетов; М. Планк
2. А. Эйнштейн; Г. Герц; А. Столетов
3. Г. Герц; А. Столетов; Ф. Ленард
4. А. Эйнштейн; А. Столетов; Ф. Ленард
5. А. Столетов; Г. Герц; А. Эйнштейн

3. Ядро атома состоит из ...

1. протонов
2. электронов и нейтронов
3. нейтронов и протонов
4. γ -квантов
5. электронов, нейтронов и протонов

4. Что представляет собой α -излучение?

1. Электромагнитные волны
2. Поток нейтронов
3. Поток протонов
4. Поток ядер атомов гелия
5. нет правильного ответа

5. Атомный номер элемента Z определяет, сколько в ядре находится ...

1. электронов
2. нейтронов
3. гамма-квантов
4. протонов
5. затрудняюсь ответить

6. Период полураспада T радиоактивных ядер — это ...

1. время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 10 раз
2. время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 2 раза
3. время, по истечении которого в радиоактивном образце останется $\sqrt{2}$ радиоактивных ядер
4. время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 50 раз
5. затрудняюсь ответить

7. Критическая масса вещества — это ...

1. наименьшая масса делящегося вещества, при которой уже может протекать цепная ядерная реакция деления
2. масса делящегося вещества, равная молярной массе этого вещества
3. масса делящегося вещества, полностью заполняющая активную зону реактора
4. масса делящегося вещества, равная 235 кг
5. затрудняюсь ответить

8. Замедлителями нейтронов в ядерном реакторе могут быть ...

1. тяжелая вода или графит
2. бор или кадмий
3. железо или никель
4. бетон или песок
5. затрудняюсь ответить

9. Исследуемый образец, содержащий N радиоактивных ядер, сначала охлаждают до -40°C , а затем помещают в магнитное поле. Изменится ли при этом количество радиоактивных ядер,

распавшихся за время, равное двум периодам полураспада?

1. изменится незначительно
2. изменится только при охлаждении образца
3. изменится только при внесении в магнитное поле
4. изменится, если образец сначала охладить, а затем внести в магнитное поле
5. не изменится

10. Эффект увеличения длины волны рассеянного излучения называется:

1. эффектом Комптона
2. эффектом Доплера
3. эффектом Вавилова-Черенкова
4. эффектом Дебая
5. нет правильного ответа

Тест №5 по теме: «Квантовая физика: законы» (тест I уровня)

1. Максимальное число фотоэлектронов, вырываемых из катода за единицу времени (фототок насыщения), прямо пропорционально ...

1. напряжению между катодом и анодом
2. интенсивности падающего излучения
3. длине волны падающего излучения
4. частоте падающего излучения
5. затрудняюсь ответить

2. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов зависит от ...

1. напряжения между катодом и анодом
2. интенсивности падающего излучения
3. частоты падающего света
4. фототока насыщения
5. затрудняюсь ответить

3. Красная граница фотоэффекта — это ...

1. максимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект
2. минимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект
3. минимальная длина волны, при которой наблюдается фотоэффект
4. минимальная интенсивность света, вызывающая фотоэффект
5. затрудняюсь ответить

4. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с ...

1. уменьшением частоты падающего света
2. увеличением частоты падающего света
3. увеличением интенсивности падающего света
4. уменьшением интенсивности падающего света
5. затрудняюсь ответить

5. Согласно первому постулату Бора, атомная система может находиться только в особых стационарных состояниях, в которых ...

1. атом покоится
2. атом не излучает
3. атом излучает равномерно энергию
4. атом поглощает энергию
5. затрудняюсь ответить

6. Согласно второму постулату Бора, атом ...

1. излучает или поглощает энергию квантами $h\nu = E_m - E_n$
2. не излучает энергию
3. излучает энергию непрерывно
4. поглощает энергию непрерывно
5. затрудняюсь ответить

7. Выберите правильную формулировку закона фотоэффекта:

1. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода, пропорционально интенсивности света
2. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода за 1 с, обратно пропорционально интенсивности света
3. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода за 1 с, прямо пропорционально энергии падающего излучения
4. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода за 1 с, прямо пропорционально интенсивности света
5. нет правильного ответа

8. Из предложенных формулировок первого постулата Бора выберите правильную:

1. Молекулярная система может находиться только в особых стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия.
2. Атомная система может находиться только в особых стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия. В стационарных состояниях атом не излучает
3. Атомная система может находиться в произвольных квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия. В стационарных состояниях атом не излучает.
4. Система атомов может находиться только в особых стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия. В стационарных состояниях атом не излучает.
5. Атомная система может находиться только в особых квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия.

9. Для полного понимания природы света необходимо учитывать как волновые, так и корпускулярные свойства света: они взаимно дополняют друг друга. Это...

1. принцип причинности
2. принцип дополнительности
3. волновой дуализм
4. принцип неопределенности
5. принцип соответствия

10. Стационарные (разрешенные) электронные орбиты в атоме находятся из условия: $mvrn = n\hbar$. Это...

1. первый постулат Бора
2. второй постулат Бора
3. правило квантования
4. первый постулат Эйнштейна

второй постулат Эйнштейна