

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ**  
**ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

«25» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Физика**

Специальность

**27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)**

Квалификация выпускника

**Техник**

## **1. Цели и задачи учебного предмета.**

Изучение учебного предмета «Физика» на профильном уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

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

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

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

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

- воспитание убежденности в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного выполнения задач; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;

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

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса физики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

- сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

- владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

- сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения учебного предмета на профильном уровне обучающийся должен:

### **знать/понимать:**

- смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;

- смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

### **уметь:**

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные

факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

- применять полученные знания для решения физических задач;

- определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

- измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

- приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета);

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

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды;

- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;

- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

### 3. Место учебного предмета в структуре образовательной программы СПО.

Учебный предмет относится к обязательной части цикла профильных дисциплин и изучается в 1 и 2 семестрах.

### 4. Объем учебного предмета и виды учебной работы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	Семестр
		1	2
Общая трудоемкость учебного предмета, в т.ч.	176	52	124
Обязательные (аудиторные занятия):	143	52	91
Лекции	105	36	69
<i>в том числе в форме практической</i>	-	-	-

<i>подготовки</i>			
Практические занятия (ПЗ)	38	16	22
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации перед экзаменом	-	-	-
Консультации текущие	-	-	-
Промежуточная аттестация	<b>13</b>	<b>Тестовое задание</b>	<b>Экзамен/13</b>
Индивидуальный проект	20	-	20

**5 Содержание учебного предмета, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов учебного предмета**

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Механика	Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Основные понятия физики: физическое явление, научные гипотезы, физические законы и теории. Российские и зарубежные ученые, оказавшие наибольшее влияние на развитие физики. Механическое движение и его виды. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Масса, сила. Закон всемирного тяготения. Импульс тела. Работа и мощность. Механическая энергия и ее виды. Законы сохранения в механике. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.	18
3	Молекулярная физика	Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Масса и размеры молекул. Тепловое движение. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Строение и свойства жидкостей и твердых тел. Насыщенные и ненасыщенные пары.	34

		Влажность воздуха. Поверхностное натяжение и смачивание. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Аморфные вещества и жидкие кристаллы. Изменения агрегатных состояний вещества. Законы термодинамики. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.	
4	Электродинамика	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.	58
5	Квантовая физика и элементы астрофизики	Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза Де Бройля о волновых свойствах частей. Корпускулярно-волновой дуализм. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции солнца и звезд. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.	33
6	Индивидуальный проект		20
7	Консультации текущие		-
8	Консультации перед экзаменом		-
9	Экзамен		13

## 5.2 Разделы учебного предмета и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч
1	Механика	12	6
2	Молекулярная физика	24	10
3	Электродинамика	42	16
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	27	6
5	<i>Индивидуальный проект</i>		20
6	<i>Консультации текущие</i>		-
7	<i>Консультации перед экзаменом</i>		-
8	<i>Экзамен</i>		13

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, Час
1	Механика	Физика и методы научного познания.	2
		Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение.	2
		Криволинейное движение. Движение по окружности.	2
		Основная задача динамики, Сила, масса, законы Ньютона.	2
		Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность.	2
		Закон сохранения импульса и реактивное движение.	2
2	Молекулярная физика	Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Масса и размеры молекул.	2
		Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	2
		Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.	2
		Изопроцессы и их графики.	2
		Взаимное превращение жидкостей и газов. Влажность воздуха.	2
		Поверхностное натяжение и смачивание. Капиллярные явления	2
		Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.	2
		Внутренняя энергия. Работа и количество теплоты в термодинамике.	2
		Первый закон термодинамики и его применение.	2

		КПД тепловых двигателей.	2
		Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.	2
		Необратимость тепловых процессов.	2
3	Электродинамика	Электростатика. Свойства электрического заряда.	2
		Закон Кулона.	2
		Напряжённость, работа и потенциал электрического поля.	2
		Проводники, диэлектрики, полупроводники. Электроёмкость. Конденсаторы.	2
		Постоянный ток. Законы постоянного тока.	2
		Последовательное и параллельное соединения проводников.	2
		Магнитное поле. Магнитная индукция.	2
		Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	2
		Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	2
		Магнитный поток.	2
		Индукционный ток. ЭДС индукции.	2
		Закон электромагнитной индукции, Правило Ленца.	2
		Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	2
		Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре.	2
		Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.	2
		Основные законы геометрической оптики.	2
		Линзы. Оптическая сила линзы.	2
		Формула тонкой линзы	2
		Интерференция, дифракция и поляризация света.	2
		Дисперсия света.	2
		Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.	2
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	Гипотеза М. Планка о квантах.	2
		Фотон и его свойства.	2
		Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.	2
		Планетарная модель атома.	2
		Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры.	2



		Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.	2
		Модели строения атомного ядра.	2
		Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	2
		Закон радиоактивного распада.	2
		Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.	2
		Ядерная энергетика.	2
		Влияние ионизирующей радиации на живые организмы.	2
		Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер.	3

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика практических занятий	Трудоемкость, Час
1	Механика	Решение задач по теме «Кинематика»	2
		Решение задач по теме «Динамика»	2
		Контрольная работа по теме: «Механика»	2
2	Молекулярная физика	Решение задач по теме: «Количество вещества. Основное уравнение МКТ».	2
		Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы»	2
		Взаимное превращение жидкостей и газов. Влажность воздуха.	2
		Внутренняя энергия. Работа и количество теплоты в термодинамике.	2
		Контрольная работа по теме: «Термодинамика»	2
3	Электродинамика	Решение задач по теме «Электростатика»	2
		Решение задач по теме «Расчет цепей постоянного тока»	2
		Решение задач на тему: Закон Ампера, сила Лоренца.	2
		Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции»	2
		Решение задач по теме «Самоиндукция. Индуктивность».	2

		Энергия магнитного поля тока»	
		Контрольная работа по теме: «Электродинамика»	2
		Решение задач по теме «Законы геометрической оптики, линзы»	2
		Решение задач по теме «Волновая оптика»	2
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	Решение задач по теме «Законы фотоэффекта»	2
		Решение задач по теме: «Физика атома и атомного ядра».	2
		Решение задач по теме: «Радиоактивность. Закон радиоактивного распада».	2

### 5.2.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Вид СРО
1	Механика	Проработка материала по конспекту лекций (защита практических работ, тестирование), подготовка к тестированию, подготовка к экзамену.
2	Молекулярная физика	Проработка материала по конспекту лекций (защита практических работ, тестирование), подготовка к тестированию, подготовка к экзамену.
3	Электродинамика	Проработка материала по конспекту лекций (защита практических работ, тестирование), подготовка к тестированию, подготовка к экзамену.
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	Проработка материала по конспекту лекций (защита практических работ, тестирование), подготовка к тестированию, подготовка к экзамену.
		Подготовка индивидуального проекта

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного предмета

Для освоения учебного предмета обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций - М.: Просвещение.-2019,2021
2. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций - М.: Просвещение.-2019,2021
3. Парфентьева, Н. А. Сборник задач по физике 10-11 классы - Москва: Просвещение, 2021

### 6.2 Дополнительная литература

1. Никеров, В. А. Физика: современный курс / В. А. Никеров – Москва: Дашков и К°, 2019

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=573262](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=573262)

1. Физика: курс интенсивной подготовки к тестированию и экзамену / Л. В. Танин, Г. С. Кембровский, В. М. Стрельченя, В. Г. Шепелевич – Минск: Тетралит, 2017

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=571674](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=571674)

2. Романова, В.В. Физика: примеры решения задач – Минск : РИПО, 2017

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=487974](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=487974)

3. Курс физики: базовый курс лекций : / Ю. Н. Редкин, С. Г. Ворончихин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=575457](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=575457)

4. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ для обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Е.В. Лескова. – Воронеж: ВГУИТ, 2019. – 44 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2018>

### 6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

1. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)/ Е.В. Лескова; - Воронеж: ВГУИТ, 2019. – 24 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2021>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>

Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебному предмету, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении учебного предмета используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>.

При освоении учебного предмета используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows; MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky, Спутник.

## 7 Материально-техническое обеспечение учебного предмета

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении практических и лабораторных занятий и контроле знаний обучающихся по учебному предмету используется:

Кабинет «Механики, молекулярной физики и термодинамики» (ауд. 42,44)	<p>«Механика, молекулярная физика и термодинамика» лабораторные макеты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение коэффициента линейного расширения металла.</li> <li>2. Определение коэффициента вязкости жидкости.</li> <li>3. Определение момента инерции стержня и др. (всего 18 макетов) «Электричество и магнетизм» лабораторные макеты</li> <li>1. Определение ЭДС методом компенсации.</li> <li>2. Определение сопротивлений мостиком Уитстона.</li> <li>3. Изучение законов Кирхгофа.</li> <li>4. Изучение гальванометра.</li> <li>5. Исследование индуктивности соленоида и др. (всего 18 макетов)</li> </ol> <p>«Оптика и физика твердого тела» лабораторные макеты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка законов освещенности.</li> <li>2. Изучение дифракции света.</li> <li>3. Изучение явления поляризации света.</li> <li>4. Изучение полупроводникового диода.</li> <li>5. Изучение работы транзистора и др. (всего 18 макетов)</li> </ol> <p>Локальная сеть, коммутатор Д-LinkDES-1016 с выходом в интернет. Компьютер в сборе в составе, Intel Core 2 Duo T 7300 2048\ 160\ DVD-RW \Intel Core 2 Duo E 6420- 8 шт. Принтер лазерный HP LaserjetP-2035 A4 30 стр.в мин. – 1 шт. Сканер HPScanjet- 3110-1шт.</p>	<p>Microsoft Windows7 - Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>; Adobe Reader XI - (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>; Microsoft Office 2007 Standart - Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>; Micro-cap - (бесплатное ПО)</p>
--	--	--

	Мультимедиа проектор SANVOPLC –XU 50 – 1 шт. Экран переносной – 1 шт. Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 MСPU\4096\500\DVD-RW Intel(R) HD Graphics 3000– 1 шт. Лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники»- 1шт. Лабораторный стенд «Микропроцессорная техника» - 1 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Рабочие места по количеству обучающихся; Рабочее место преподавателя	<a href="http://www.spectrum-soft.com/demoform.shtml">http://www.spectrum-soft.com/demoform.shtml</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Micro-Cap">https://ru.wikipedia.org/wiki/Micro-Cap</a>
--	--	--

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебному предмету

**Оценочные материалы (ОМ)** для учебного предмета включают в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы учебного предмета.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**  
**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**«ФИЗИКА»**

(наименование учебного предмета)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**знать/понимать:**

- смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;

- смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

**уметь:**

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные

факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

- применять полученные знания для решения физических задач;

- определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

- измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

- приводить примеры практического применения 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, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета);

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

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды;

- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;

- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

## **Содержание разделов дисциплины:**

Физика и методы научного познания

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Основные понятия физики: физическое явление, научные гипотезы,

физические законы и теории. Российские и зарубежные ученые, оказавшие наибольшее влияние на развитие физики.

#### Механика

Законы классической механики. Механическое движение и его виды. Прямолинейное равноускоренное движение. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. Законы динамики. Масса, сила. Закон всемирного тяготения. Импульс тела. Работа и мощность. Механическая энергия и ее виды. Законы сохранения энергии и импульса. Примеры практического использования законов классической механики для объяснения движения небесных тел и искусственных спутников Земли.

#### Молекулярная физика

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел.

Законы термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Применение законов термодинамики в энергетике. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

#### Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Вещество, взаимодействие, электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции.

Распространение электромагнитных волн. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций.

#### Квантовая физика и элементы астрофизики

Фотоэффект. Фотон. Энергия и импульс фотона. Атом. Излучение и поглощение света атомом. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Атомное ядро. Ядерные силы. Ядерная энергетика. Квантовая физика в создании ядерной энергетике, лазеров. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы.

Солнечная система. Планеты. Звезды и источники их энергии. Галактика.

Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по учебному предмету

**ФИЗИКА**

## 1. Перечень знаний и умений, необходимых для освоения учебного предмета

№ п/п	Знать	Уметь
1	<p>- смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;</p>	<p>- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;</p>
2	<p>- смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля,</p>	<p>- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;</p>

	индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;	
3	<p>- смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;</p>	<p>- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;</p> <p>- применять полученные знания для решения физических задач;</p> <p>- определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;</p> <p>- измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;</p> <p>- приводить примеры практического применения 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;</p>
4	- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;	- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета)

## 2 Паспорт оценочных материалов по учебному предмету

№ п/п	Разделы учебного предмета	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
		наименование	№ заданий	
1	Механика	Тестовое задание	1-18	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Контрольная работа	80-89	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Домашнее задание (проект)	122-125	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Экзамен	3.4	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
2	Молекулярная физика	Тестовое задание	19-36	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Контрольная работа	90-98	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Домашнее задание (проект)	126-130	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Экзамен	3.4	Уровневая шкала
3	Электродинамика	Тестовое задание	37-58	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Контрольная работа	99-117	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Домашнее задание (проект)	131-143	Проверка преподавателем

				(уровневая шкала)
		Экзамен	3.4	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	Тестовое задание	59-79	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% - хорошо; 85-100% - отлично.
		Контрольная работа	118-121	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Домашнее задание (проект)	144-152	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Экзамен	3.4	Проверка преподавателем (уровневая шкала)

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по учебному предмету применяется балльно-рейтинговая система оценки.

Балльно-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: тестовые задания, решение задач на контрольных работах и самостоятельно (домашнее задание). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Экзаменационная работа по физике состоит из трех частей и содержит **15** заданий.

На выполнение всей работы отводится 3 часа (180 минут).

Часть 1 состоит из 9 заданий с выбором ответа (1–9), к каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один верный.

Часть 2 содержит 3 задания с кратким ответом (10, 11 и 12). Все необходимые вычисления, преобразования выполняйте на черновике.

Часть 3 состоит из 2 заданий на одну формулу 13,14 и одно задание с развернутым ответом 15.

Во время экзаменационной работы обучающимся разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором, а также таблицами физических постоянных.

#### **Критерии оценивания:**

– часть 1 - включает 9 тестовых вопросов с выбором одного правильного ответа, каждый правильный ответ оценивается 1 (одним) баллом;

– часть 2 - содержит три задания на соответствия и графическое задание, оценивается в 2 балла при верном ответе, в 1 балл, если один ответ является неверным и 0 баллов при всех неверных ответах.

– Часть 3- верное решение задач 13,14 оценивается в 2 балла при верном ответе, в 1 балл, если частичное решение задачи, 0 баллов при неверном решении. Ответ к заданию 15 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. Полное правильное решение задач 15 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

Верное полное решение задачи 15 оценивается в 3 балла, верное решение при наличии вычислительных ошибок – в 2 балла, частичное решение задачи – в 1 балл, при неверном решении – 0 баллов.

Оценка работы:

Максимальный балл - 22 балла. Часть 1 - 9 баллов, часть 2 - 6 баллов, часть 3 - 7 баллов.

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются.

Балл	Уровень освоения	Критерии освоения
5	Освоены на повышенном уровне	Обучающийся набрал от <b>18</b> до <b>22</b> баллов
4	Освоены на повышенном уровне	Обучающийся набрал от <b>13</b> до <b>17</b> баллов
3	Освоены на базовом уровне	Обучающийся набрал от <b>7</b> до <b>12</b> баллов
2	Не освоены	Обучающийся набрал от <b>0</b> до <b>6</b> баллов

### 3.1 Тесты (тестовые задания)

№ задания	Тестовое задание
	<b>Выбрать один ответ</b>
	<b>Механика</b>
1	Изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени, называется... а) <b>механическим движением;</b> б) вращательным движением; в) поступательным движением; г) колебательным движением.
2	Перемещением материальной точки называют: а) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути; б) длина траектории движения точки; в) вектор, совпадающий с направлением скорости движения; г) <b>вектор, соединяющий начальную и конечную точку пути.</b>
3	Материальная точка - это а) геометрическая точка, указывающая положение тела в пространстве; б) тело очень малых размеров; в) тело, массой которого можно пренебречь в условиях данной задачи; г) <b>тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи.</b>
4	Физическая величина, которая характеризует быстроту изменения скорости, называется... а) <b>ускорение;</b> б) перемещение; в) путь; г) время.
5	Какая единица времени является основной в Международной системе

	<p>единиц?</p> <p>а) <b>1с</b>;</p> <p>б) 1 мин.;</p> <p>в) 1 час;</p> <p>г) 1 сутки.</p>
6	<p>Какое утверждение о равнодействующей всех сил приложенных к телу правильно, если оно движется равноускоренно и прямолинейно?</p> <p>а) равна нулю;</p> <p>б) равна нулю или постоянна по модулю и направлению;</p> <p>в) <b>не равна нулю, постоянна по модулю и направлению;</b></p> <p>г) не равна нулю, переменна по модулю и направлению.</p>
7	<p>Силы, с которыми тела действуют друг на друга, всегда равны по величине и противоположны по направлению.</p> <p>а) это первый закон Ньютона;</p> <p>б) это второй закон Ньютона;</p> <p>в) <b>это третий закон Ньютона;</b></p> <p>г) это закон Всемирного тяготения.</p>
8	<p>Какие из названных ниже двух физических величин являются векторными?</p> <p>а) путь и перемещение;</p> <p>б) масса и сила;</p> <p>в) <b>скорость и ускорение;</b></p> <p>г) путь и масса.</p>
9	<p>Закон всемирного тяготения позволяет рассчитать силу взаимодействия двух тел, если</p> <p>а) тела являются телами Солнечной системы;</p> <p>б) массы тел одинаковы;</p> <p>в) известны массы тел и расстояние между их центрами;</p> <p>г) <b>известны массы тел и расстояние между ними, которое много больше размеров тел.</b></p>
10	<p>Какова единица ускорения в Международной системе единиц?</p> <p>а) см/с;</p> <p>б) <b>м·с<sup>-2</sup></b>;</p> <p>в) м/с<sup>2</sup>;</p> <p>г) км/с.</p>
11	<p>Векторная физическая величина, характеризующая действие одного тела на другое, и определяемая произведением массы тела на ускорение его движения называется . . .</p> <p>а) массой.</p> <p>б) инерцией.</p> <p>в) <b>силой;</b></p> <p>г) импульсом.</p>
12	<p>Как называется величина, равная произведению массы тела на ее скорость?</p> <p>а) инертность;</p> <p>б) <b>импульс тела;</b></p> <p>в) импульс силы;</p> <p>г) перемещение.</p>
13	<p>Какова единица мощности в Международной системе единиц?</p> <p>а) Джоуль;</p> <p>б) Ньютон;</p> <p>в) <b>Ватт;</b></p> <p>г) Ампер.</p>
14	<p>Какое выражение соответствует определению кинетической энергии?</p> <p>а) <math>mgh</math></p> <p>б) <math>mgh/2</math></p> <p>в) <b><math>mv^2/2</math></b></p> <p>г) <math>kx^2/2</math></p>

15	От чего зависит потенциальная энергия тела поднятого над землей? а) от массы и скорости движения тела; б) от скорости движения тела; в) <b>от высоты над поверхностью Земли и массы тела;</b> г) от силы и массы тела.												
<b>Установить соответствие</b>													
16	Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в системе СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.												
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th style="width: 50%;">ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ в СИ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) Скорость</td> <td>1) мин</td> </tr> <tr> <td>б) Ускорение</td> <td>2) км/ч</td> </tr> <tr> <td>в) Время</td> <td>3) м/с</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) с</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) м/с<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ в СИ	а) Скорость	1) мин	б) Ускорение	2) км/ч	в) Время	3) м/с		4) с		5) м/с <sup>2</sup>
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ в СИ												
а) Скорость	1) мин												
б) Ускорение	2) км/ч												
в) Время	3) м/с												
	4) с												
	5) м/с <sup>2</sup>												
<b>Ответ:</b>													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>а)</b></td> <td style="width: 50%;"><b>3)</b></td> </tr> <tr> <td><b>б)</b></td> <td><b>5)</b></td> </tr> <tr> <td><b>в)</b></td> <td><b>4)</b></td> </tr> </table>		<b>а)</b>	<b>3)</b>	<b>б)</b>	<b>5)</b>	<b>в)</b>	<b>4)</b>						
<b>а)</b>	<b>3)</b>												
<b>б)</b>	<b>5)</b>												
<b>в)</b>	<b>4)</b>												
17	Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в системе СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.												
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th style="width: 50%;">ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ в СИ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) Потенциальная энергия</td> <td>1) Вольт</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2) Джоуль</td> </tr> <tr> <td>б) Мощность</td> <td>3) Ньютон</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) Ватт</td> </tr> </tbody> </table>		ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ в СИ	а) Потенциальная энергия	1) Вольт		2) Джоуль	б) Мощность	3) Ньютон		4) Ватт		
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ в СИ												
а) Потенциальная энергия	1) Вольт												
	2) Джоуль												
б) Мощность	3) Ньютон												
	4) Ватт												
<b>Ответ:</b>													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>а)</b></td> <td style="width: 50%;"><b>2)</b></td> </tr> <tr> <td><b>б)</b></td> <td><b>4)</b></td> </tr> </table>		<b>а)</b>	<b>2)</b>	<b>б)</b>	<b>4)</b>								
<b>а)</b>	<b>2)</b>												
<b>б)</b>	<b>4)</b>												
18	Установите соответствие между понятием и определением.												
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Понятие</th> <th style="width: 50%;">Определение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Механическое движение</td> <td>А) Длина траектории.</td> </tr> <tr> <td>2) Путь</td> <td>Б) Векторная величина, показывающая, насколько изменяется вектор скорости тела при его движении за единицу времени.</td> </tr> <tr> <td>3) Равномерное движение</td> <td>В) Механическое движение, при котором тело за любые равные отрезки времени проходит одинаковое расстояние.</td> </tr> <tr> <td>4) Ускорение</td> <td>Г) Изменение положения тела относительно других тел с течением времени.</td> </tr> </tbody> </table>		Понятие	Определение	1) Механическое движение	А) Длина траектории.	2) Путь	Б) Векторная величина, показывающая, насколько изменяется вектор скорости тела при его движении за единицу времени.	3) Равномерное движение	В) Механическое движение, при котором тело за любые равные отрезки времени проходит одинаковое расстояние.	4) Ускорение	Г) Изменение положения тела относительно других тел с течением времени.		
Понятие	Определение												
1) Механическое движение	А) Длина траектории.												
2) Путь	Б) Векторная величина, показывающая, насколько изменяется вектор скорости тела при его движении за единицу времени.												
3) Равномерное движение	В) Механическое движение, при котором тело за любые равные отрезки времени проходит одинаковое расстояние.												
4) Ускорение	Г) Изменение положения тела относительно других тел с течением времени.												
<b>Ответ: 1) Г, 2) А, 3) В 4) Б</b>													
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>													
19	Молекулой вещества называют: а) наименьшую частичку, которая может быть отделена от этого вещества. б) мельчайшую частичку вещества, сохраняющую все физические свойства этого вещества. в) мельчайшую частичку вещества, сохраняющую химические свойства данного вещества. г) <b>мельчайшую частичку вещества, сохраняющую физические и</b>												



	<p><b>химические свойства этого вещества.</b></p> <p>д) мельчайшую частичку вещества, которая самопроизвольно хаотически движется.</p>
20	<p>Закон, сформулированный Авогадро, гласит:</p> <p>а) <b>При одинаковом давлении и температуре равные объемы различных газов содержат одинаковые числа молекул;</b></p> <p>б) При одинаковом объеме и давлении равные количества различных газов имеют одинаковую температуру;</p> <p>в) Одинаковое количество молекул разных газов имеют одинаковое давление при одном и том же объеме и температуре.</p> <p>г) При одинаковой температуре и давлении равные количества различных газов имеют одинаковый объем;</p>
21	<p>В каких единицах измеряется молярная масса в СИ?</p> <p>а) кг</p> <p>б) <b>кг/моль</b></p> <p>в) моль</p> <p>г) г</p>
22	<p>Чему равна постоянная Авогадро?</p> <p>а) <math>6,02 \cdot 10^{23}</math> моль</p> <p>б) <math>1,38 \cdot 10^{-23}</math> Дж/кг</p> <p>в) <b><math>6,02 \cdot 10^{23}</math> моль<sup>-1</sup></b></p> <p>г) 8,31 Дж/(К моль)</p>
23	<p>Что определяет произведение <math>\frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}</math> ?</p> <p>а) среднюю кинетическую энергию молекулы идеального газа.</p> <p>б) <b>давление газа на стенку сосуда.</b></p> <p>в) абсолютную температуру идеального газа.</p> <p>г) внутреннюю энергию идеального газа.</p>
24	<p>При постоянном давлении, для постоянной массы идеального газа справедлив закон:</p> <p>а) закон Шарля</p> <p>б) закон Бойля-Мариотта</p> <p>в) <b>закон Гей-Люссака</b></p> <p>г) закон Дальтона</p>
25	<p>Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянной температуре называют ...</p> <p>а) адиабатный</p> <p>б) <b>изотермический</b></p> <p>в) изобарный</p> <p>г) изохорный.</p>
26	<p>Уравнением изобарного процесса для данной массы идеального газа является:</p> <p>а) <math>\frac{P}{T} = const</math></p> <p>б) <math>P \cdot V = const</math></p> <p>в) <math>\frac{V}{T} = const</math></p> <p>г) <math>P = const</math></p>
27	<p>Выражение <math>pV = \frac{m}{M} RT</math> является:</p> <p>а) Законом Шарля.</p> <p>б) Законом Бойля-Мариотта.</p> <p>в) <b>Уравнением Менделеева-Клапейрона.</b></p> <p>г) Законом Гей-Люссака.</p>
28	<p>Относительной влажностью называется:</p> <p>а) количество водяных паров находящихся в воздухе в данном объеме при</p>

	данной температуре; б) отношение абсолютной влажности к тому количеству водяного пара, которое необходимо для насыщения 1 м <sup>3</sup> воздуха при нормальных условиях; в) <b>отношение абсолютной влажности к тому количеству водяного пара, которое необходимо для насыщения 1 м<sup>3</sup> воздуха при данной температуре;</b> г) количество водяного пара, содержащегося в 1 м <sup>3</sup> воздуха.														
29	Температура, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется: а) точкой Кюри; б) <b>точкой росы;</b> в) точкой влажности; г) точкой насыщения.														
30	При конденсации температура вещества: а) увеличивается; б) уменьшается; в) <b>не изменяется;</b> г) равна 0 °С														
31	Плотность насыщенного пара при увеличении его объема: а) <b>уменьшается;</b> б) увеличивается; в) не изменяется; г) сначала не изменяется, а затем уменьшается.														
32	Идеальный газ участвует в изотермическом процессе. Первый закон термодинамики для этого процесса имеет вид: а) $Q = \Delta U + A$ ; б) $Q = \Delta U$ ; в) <b><math>Q = A</math>;</b> г) $0 = \Delta U + A$ .														
33	Для изохорного процесса в идеальном газе первый закон термодинамики имеет вид: а) $Q = \Delta U + A$ ; б) <b><math>Q = \Delta U</math>;</b> в) $Q = A$ ; г) $0 = \Delta U + A$ .														
34	Коэффициент полезного действия $\eta$ цикла Карно равен: а) $(T_1 - T_2)/T_2$ ; б) <b><math>(T_1 - T_2)/T_1</math>;</b> в) $T_1/(T_1 - T_2)$ ; г) $T_2/(T_1 - T_2)$ .														
<b>Установить соответствие</b>															
35	Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в системе СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th style="text-align: left;">ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) Q (количество теплоты)</td> <td>1) Дж (джоуль)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2) м<sup>3</sup> (метр<sup>3</sup>)</td> </tr> <tr> <td>б) V (объем)</td> <td>3) Н (ньютон)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) л (литр)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ:</b></p> <table border="1" style="width: 50%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>а)</b></td> <td><b>1)</b></td> </tr> <tr> <td><b>б)</b></td> <td><b>2)</b></td> </tr> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	а) Q (количество теплоты)	1) Дж (джоуль)		2) м <sup>3</sup> (метр <sup>3</sup> )	б) V (объем)	3) Н (ньютон)		4) л (литр)	<b>а)</b>	<b>1)</b>	<b>б)</b>	<b>2)</b>
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ														
а) Q (количество теплоты)	1) Дж (джоуль)														
	2) м <sup>3</sup> (метр <sup>3</sup> )														
б) V (объем)	3) Н (ньютон)														
	4) л (литр)														
<b>а)</b>	<b>1)</b>														
<b>б)</b>	<b>2)</b>														
36	Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины определяются. Ответы проставить в														

	соответствующих свободных ячейках в прилагаемой к заданию таблице.	
	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ПРИБОРЫ
	а) Время б) Давление в) Температура	1) динамометр 2) термометр 3) секундомер 4) манометр
	<b>Ответ:</b>	
	<b>а)</b>	<b>б)</b>
	<b>3)</b>	<b>4)</b>
	<b>в)</b>	<b>3)</b>
	<b>Электродинамика</b>	
37	<p>Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие электрическое поле?</p> <p>а) <b>физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям.</b></p> <p>б) вид материи, главное свойство которой – действие на тела, обладающие массой, с некоторой силой.</p> <p>в) вид материи, главное свойство которой – действие на тела, обладающие электрическим зарядом, с некоторой силой.</p> <p>г) физическая величина, характеризующая силовое действие поля на электрический заряд в 1 Кл в данной точке.</p>	
38	<p>Взаимодействие между неподвижными электрическими зарядами осуществляется через....</p> <p>а) гравитационное поле;</p> <p>б) магнитное поле;</p> <p>в) <b>электростатическое поле;</b></p> <p>г) электромагнитное поле.</p>	
39	<p>Единица измерения электрического заряда в Международной системе ...</p> <p>а) <b>Кулон;</b></p> <p>б) Ньютон;</p> <p>в) Ампер;</p> <p>г) Вольт.</p>	
40	<p>Силовая характеристика электростатического поля – это..</p> <p>а) диэлектрическая проницаемость среды;</p> <p>б) потенциал;</p> <p>в) <b>напряженность;</b></p> <p>г) напряжение.</p>	
41	<p>Емкость – это...</p> <p>а) энергетическая характеристика поля;</p> <p>б) <b>способность проводников накапливать электрический заряд;</b></p> <p>в) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям;</p> <p>г) физическая величина, характеризующая работу по перемещению электрического заряда.</p>	
42	<p>Как называется устройство, которое состоит из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком</p> <p>а) электреты;</p> <p>б) источник;</p> <p>в) резисторы;</p> <p>г) <b>конденсатор.</b></p>	
43	<p>Что такое электрический ток?</p> <p>а) это устройство для измерения ЭДС;</p> <p>б) <b>упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике;</b></p> <p>в) беспорядочное движение частиц вещества;</p> <p>г) упорядоченное движение незаряженных частиц вещества.</p>	
44	<p>Какая из перечисленных ниже величин служит количественной характеристикой электрического тока:</p>	

	<p>а) плотность вещества;  б) масса электрона;  в) <b>сила тока</b>;  г) сопротивление проводника.</p>
45	<p>Как называется единица сопротивления в Международной системе?  а) Ампер;  б) <b>Ом</b>;  в) Вольт;  г) Джоуль.</p>
46	<p>При параллельном соединении элементов электрической цепи неизменным является....  а) сила тока;  б) <b>напряжение</b>;  в) сопротивление;  г) ЭДС.</p>
47	<p>Сила, действующая со стороны магнитного поля на отдельно взятую движущуюся заряженную частицу, называется ...  а) силой Ампера;  б) силой Архимеда;  в) <b>силой Лоренца</b>;  г) силой Ньютона.</p>
48	<p>Как взаимодействуют два проводника, если электрический ток в них протекает в одном направлении?  а) сила взаимодействия равна нулю.  б) <b>проводники притягиваются</b>.  в) проводники отталкиваются.</p>
49	<p>Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур?  а) явление намагничивания.  б) электролиз.  в) <b>электромагнитная индукция</b>.</p>
50	<p>Индуктивность проводника зависит .....  а) от скорости изменения силы тока в нем;  б) от размеров проводника;  в) <b>от размеров, формы проводника и магнитных свойств среды</b>.</p>
51	<p>В однородной среде свет .....  а) отражается;  б) <b>распространяется прямолинейно</b>;  в) преломляется.</p>
52	<p>Угол падения луча – это ...  а) <b>угол между падающим лучом и перпендикуляром к плоскости падения</b>;  б) угол между падающим и отраженным лучами;  в) угол между падающим лучом и плоскостью падения;  г) угол между падающим лучом и границей раздела сред.</p>
53	<p>Природное явление – радуга – объясняется явлением:  а) интерференции;  б) <b>дисперсии</b>;  в) дифракции;  г) поляризации.</p>
54	<p>Цвет световой волны зависит от...  а) длины волны;  б) <b>частоты</b>;  в) скорости распространения.</p>
55	<p>Сложение световых когерентных волн, в результате которого образуется картина чередования темных и цветных полос называется....</p>

	а) <b>интерференция</b> ; б) дисперсия; в) дифракция.								
	<b>Установить соответствие</b>								
56	<p>Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</p> <p>А) Сила тока</p> <p>Б) Напряжение</p> <p>В) Сопротивление</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>ФОРМУЛА</p> <p>1) <math>\frac{A}{q}</math></p> <p>2) <math>I^2 \cdot R</math></p> <p>3) <math>\frac{\rho \ell}{S}</math></p> <p>4) <math>I \cdot U \cdot t</math></p> <p>5) <math>\frac{q}{t}</math></p> </td> </tr> </table> <p><b>Ответ:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33.33%;"><b>А)</b></td> <td style="width: 33.33%;"><b>Б)</b></td> <td style="width: 33.33%;"><b>В)</b></td> </tr> <tr> <td><b>5)</b></td> <td><b>1)</b></td> <td><b>3)</b></td> </tr> </table>	<p>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</p> <p>А) Сила тока</p> <p>Б) Напряжение</p> <p>В) Сопротивление</p>	<p>ФОРМУЛА</p> <p>1) <math>\frac{A}{q}</math></p> <p>2) <math>I^2 \cdot R</math></p> <p>3) <math>\frac{\rho \ell}{S}</math></p> <p>4) <math>I \cdot U \cdot t</math></p> <p>5) <math>\frac{q}{t}</math></p>	<b>А)</b>	<b>Б)</b>	<b>В)</b>	<b>5)</b>	<b>1)</b>	<b>3)</b>
<p>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</p> <p>А) Сила тока</p> <p>Б) Напряжение</p> <p>В) Сопротивление</p>	<p>ФОРМУЛА</p> <p>1) <math>\frac{A}{q}</math></p> <p>2) <math>I^2 \cdot R</math></p> <p>3) <math>\frac{\rho \ell}{S}</math></p> <p>4) <math>I \cdot U \cdot t</math></p> <p>5) <math>\frac{q}{t}</math></p>								
<b>А)</b>	<b>Б)</b>	<b>В)</b>							
<b>5)</b>	<b>1)</b>	<b>3)</b>							
57	<p>Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</p> <p>А) Сила тока</p> <p>Б) Сопротивление</p> <p>В) Работа электрического тока</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</p> <p>1) Джоуль</p> <p>2) Ватт</p> <p>3) Вольт</p> <p>4) Ампер</p> <p>5) Ом</p> </td> </tr> </table> <p><b>Ответ:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33.33%;"><b>А)</b></td> <td style="width: 33.33%;"><b>Б)</b></td> <td style="width: 33.33%;"><b>В)</b></td> </tr> <tr> <td><b>4)</b></td> <td><b>5)</b></td> <td><b>1)</b></td> </tr> </table>	<p>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</p> <p>А) Сила тока</p> <p>Б) Сопротивление</p> <p>В) Работа электрического тока</p>	<p>ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</p> <p>1) Джоуль</p> <p>2) Ватт</p> <p>3) Вольт</p> <p>4) Ампер</p> <p>5) Ом</p>	<b>А)</b>	<b>Б)</b>	<b>В)</b>	<b>4)</b>	<b>5)</b>	<b>1)</b>
<p>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</p> <p>А) Сила тока</p> <p>Б) Сопротивление</p> <p>В) Работа электрического тока</p>	<p>ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</p> <p>1) Джоуль</p> <p>2) Ватт</p> <p>3) Вольт</p> <p>4) Ампер</p> <p>5) Ом</p>								
<b>А)</b>	<b>Б)</b>	<b>В)</b>							
<b>4)</b>	<b>5)</b>	<b>1)</b>							
58	<p>Установите правильную последовательность Закон Ома для участка цепи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 сопротивление</li> <li>• 2 напряжение</li> <li>• 3 сила тока</li> <li>• 4 прямо пропорционально</li> <li>• 5 обратно пропорционально</li> </ul> <p><b>Ответ: 3-4-2-5-1</b></p>								
	<b>Квантовая физика и элементы астрофизики</b>								
59	<p>Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит:</p> <p>а) вырывание атомов, б) поглощение атомов, в) <b>вырывание электронов</b>; г) поглощение электронов.</p>								
60	<p>Какая единица измерения частоты излучения света является основной в СИ?</p> <p>а) 1 с; б) 1 м; в) <b>1 с<sup>-1</sup></b>; г) 1 рад/с.</p>								

61	Отдельная порция электромагнитной энергии, поглощаемая атомом, называется: а) джоулем; б) электрон-вольт; в) <b>квантом</b> ;
62	Максимальное число фотоэлектронов, вырываемых из катода за единицу времени (фототок насыщения), прямо пропорционально ... а) напряжению между катодом и анодом; б) <b>интенсивности падающего излучения</b> ; в) длине волны падающего излучения; г) частоте падающего излучения.
63	Какое из выражений соответствует энергии фотона? а) <b><math>h\nu</math></b> . б) $h\lambda$ в) $mc^2$ . г) $h\nu/c^2$
64	Красная граница фотоэффекта — это ... а) максимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект; б) <b>минимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект</b> ; в) минимальная длина волны, при которой наблюдается фотоэффект; г) минимальная интенсивность света, вызывающая фотоэффект.
65	Гипотезу о том, что атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями, выдвинул: а) М. Фарадей; б) Д. Джоуль; в) <b>М. Планк</b> ; г) А. Эйнштейн
66	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта выражается формулой: а) $h\nu = A_{\text{вых}} - m(v_{\text{max}})^2/2$ ; б) <b><math>h\nu = A_{\text{вых}} + m(v_{\text{max}})^2/2</math></b> ; в) $h\nu + A_{\text{вых}} = m(v_{\text{max}})^2/2$ ; г) $h\nu = A_{\text{вых}}$ .
67	Радиоактивность – это ... а) способность ядер некоторых элементов изменяться; б) <b>способность некоторых атомных ядер к самопроизвольному превращению в другие ядра с испусканием излучения</b> ; в) способность ядер атомов некоторых элементов самопроизвольно менять свой заряд; г) способность атомов к самопроизвольному превращению в другие атомы с поглощением излучения.
68	Массовое число ядра атома химического элемента равно а) заряду ядра, выраженному в элементарных зарядах; б) <b>массе ядра (с точностью до целых чисел)</b> ; в) массе электронов, входящих в состав атома данного химического элемента; г) заряду электронов, входящих в состав.
69	При радиоактивном распаде массовое число образовавшегося ядра не изменилось, а зарядовое число увеличилось на единицу. Эта реакция является: а) альфа-распадом, и в ней выделяется ядро гелия; б) альфа-распадом, и в ней выделяется электрон; в) бета-распадом, и в ней выделяется ядро гелия; г) <b>бета-распадом, и в ней выделяется электрон</b> .
70	Протон был открыт а) Чедвиком;

	б) <b>Резерфордом;</b> в) Томсоном; г) Гейзенбергом.				
71	Нейтрон имеет а) положительный заряд и массу, равную массе протона; б) положительный заряд и массу чуть больше массы протона; в) <b>массу чуть больше массы протона и не имеет электрического заряда;</b> г) массу, равную массе протона, и не имеет электрического заряда.				
72	В состав атомного ядра входят: а) протоны и электроны; б) <b>протоны и нейтроны;</b> в) нейтроны и электроны; г) протоны, нейтроны и электроны.				
73	Как называется раздел астрономии, изучающий общие вопросы строения и эволюции Вселенной? а) <b>космология;</b> б) астрофизика; в) космогония; г) астрометрия.				
74	Планеты Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун относятся к классу... а) планет земной группы; б) <b>планет – гигантов;</b> в) внешним планетам; г) внутренним планетам.				
75	Чему равен период солнечной активности? а) 5 – 6 лет; б) <b>11 – 12 лет;</b> в) 9 – 10 лет; г) 15 – 16 лет.				
76	Что можно определить по цвету звезды? а) возраст звезды; б) <b>температуру;</b> в) химический состав; г) плотность.				
77	К какому классу звезд относится Солнце? а) белый карлик; б) красный гигант; в) <b>желтый карлик;</b> г) белый гигант.				
78	Кем из ученых были сформулированы законы движения планет Солнечной системы? а) Коперник; б) Ньютон; в) Птолемей; г) <b>Кеплер.</b>				
<b>Установить соответствие</b>					
79	Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th style="text-align: center;">ФОРМУЛЫ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">           А) частота фотона            Б) импульс фотона         </td> <td style="vertical-align: top;">           1) <math>\frac{E}{h}</math>             2) <math>\frac{c}{\lambda}</math> </td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ	А) частота фотона Б) импульс фотона	1) $\frac{E}{h}$  2) $\frac{c}{\lambda}$
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ				
А) частота фотона Б) импульс фотона	1) $\frac{E}{h}$  2) $\frac{c}{\lambda}$				

		3) $\frac{\lambda}{h}$
		4) $\frac{h}{\lambda}$
<b>Ответ:</b>		
<b>А)</b>	<b>2)</b>	
<b>Б)</b>	<b>4)</b>	

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

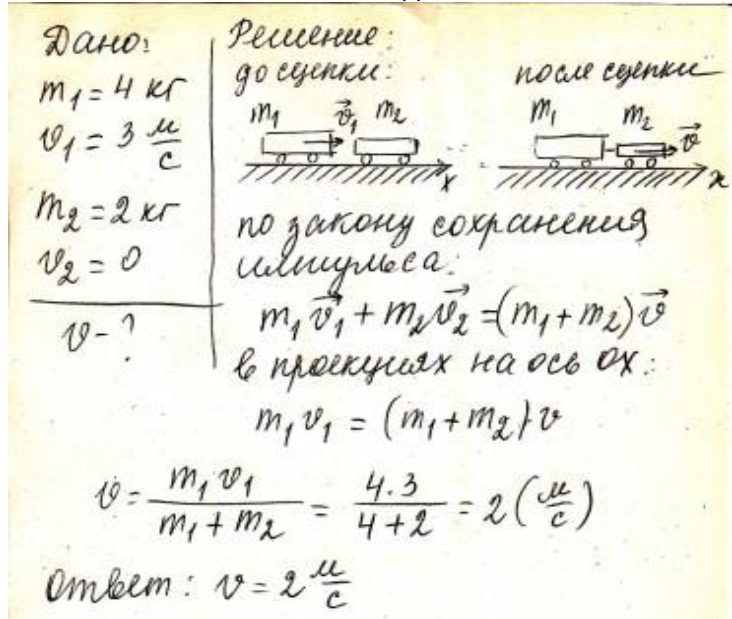
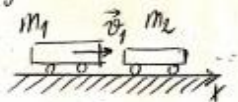
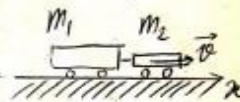
85-100% - отлично.

### 3.2 Контрольные работы

№ задания	Формулировка задания												
	<b>Механика</b>												
80	<p>Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост длиной в 360 м за 2мин. Чему равна при этом скорость поезда?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дано:</th> <th>СИ</th> <th>Решение:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>S_1= 240</math> м</td> <td></td> <td rowspan="4"> <math display="block">v = \frac{S}{t}; \quad S = S_1 + S_2; \quad v = \frac{S_1 + S_2}{t}</math> <math display="block">v = \frac{240 + 360}{120} = 5 \text{ м/с}</math> </td> </tr> <tr> <td><math>S_2= 360</math> м</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>t= 2</math> мин</td> <td>120 с</td> </tr> <tr> <td><b>Найти:</b> v-?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ: 5 м/с</b></p>	Дано:	СИ	Решение:	$S_1= 240$ м		$v = \frac{S}{t}; \quad S = S_1 + S_2; \quad v = \frac{S_1 + S_2}{t}$ $v = \frac{240 + 360}{120} = 5 \text{ м/с}$	$S_2= 360$ м		$t= 2$ мин	120 с	<b>Найти:</b> v-?	
Дано:	СИ	Решение:											
$S_1= 240$ м		$v = \frac{S}{t}; \quad S = S_1 + S_2; \quad v = \frac{S_1 + S_2}{t}$ $v = \frac{240 + 360}{120} = 5 \text{ м/с}$											
$S_2= 360$ м													
$t= 2$ мин	120 с												
<b>Найти:</b> v-?													
81	<p>Материальная точка движется по закону: <math>x = -2+3t-t^2</math> (все величины в СИ). Ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Каков характер движения точки?</li> <li>2) Чему равна начальная скорость движения?</li> <li>3) Чему равна проекция ускорения точки на ось <math>ox</math>?</li> <li>4) Чему равна координата точки через 5с?</li> <li>5) Составьте уравнение зависимости проекции скорости точки на ось <math>ox</math> от времени её движения.</li> </ol> <p><b>Ответы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Прямолинейное равноускоренное движение</li> <li>2) <math>V_0 = 3\text{м/с}</math></li> <li>3) <math>a_x = -2\text{м/с}^2</math></li> <li>4) <math>x = -2 + 3 \cdot 5 - 5^2 = -12</math> (м)</li> <li>5) <math>V_x = 3 - 2t</math></li> </ol>												
82	<p>Автомобиль, двигаясь из состояния покоя, достигает скорости 36 м/с за 6 с. Чему равно ускорение автомобиля?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дано:</th> <th>Решение:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>V_0= 0</math></td> <td rowspan="3"> <math display="block">a = \frac{v - v_0}{t}</math> </td> </tr> <tr> <td><math>V= 36</math> м/с</td> </tr> <tr> <td><math>t= 6</math> с</td> </tr> <tr> <td><b>Найти:</b> a-?</td> <td> <math display="block">a = \frac{36 - 0}{6} = 6 \text{ м/с}^2</math> </td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ: 6 м/с<sup>2</sup></b></p>	Дано:	Решение:	$V_0= 0$	$a = \frac{v - v_0}{t}$	$V= 36$ м/с	$t= 6$ с	<b>Найти:</b> a-?	$a = \frac{36 - 0}{6} = 6 \text{ м/с}^2$				
Дано:	Решение:												
$V_0= 0$	$a = \frac{v - v_0}{t}$												
$V= 36$ м/с													
$t= 6$ с													
<b>Найти:</b> a-?	$a = \frac{36 - 0}{6} = 6 \text{ м/с}^2$												

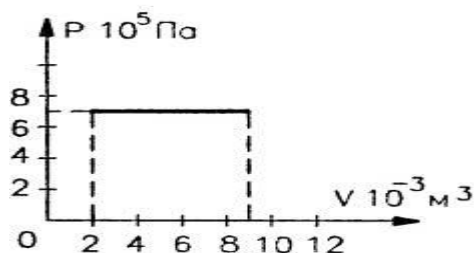


83	<p>Шарик, скатываясь с наклонного желоба из состояния покоя, за первую секунду прошел путь 10 см. Какой путь он пройдет за 3 с?</p> <p><b>Дано:</b>  <math>t_1 = 1 \text{ с}</math>  <math>s_1 = 10 \text{ см}</math>  <math>t_2 = 3 \text{ с}</math></p> <p><math>a_1 = a_2</math>  <math>v_{01} = v_{02} = 0</math>  <math>s_2 = ?</math></p>	<p><b>СИ</b>  <math>0,1 \text{ м}</math></p>	<p><b>Решение:</b>          Запишем уравнение перемещения:  <math display="block">s_x = v_{0x} \cdot t + \frac{a_x \cdot t^2}{2}</math>         С учетом знаков проекций получим:  <math display="block">s = \frac{a \cdot t^2}{2}</math>         Для двух перемещений имеем:  <math display="block">s_1 = \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2} \quad s_2 = \frac{a_2 \cdot t_2^2}{2}</math> <math display="block">\frac{s_1}{s_2} = \frac{t_1^2}{t_2^2} \Rightarrow s_2 = \frac{s_1 \cdot t_2^2}{t_1^2} = \frac{0,1 \cdot 3^2}{1^2} = 0,9 \text{ м}</math></p> <p><b>Ответ: 0,9 м</b></p>
84	<p>При аварийном торможении автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч, остановился через 5 с. Найти тормозной путь.</p> <p><b>Дано:</b>  <math>v_0 = 72 \text{ км/ч}</math>  <math>t = 5 \text{ с}</math></p> <p><math>s = ?</math></p>	<p><b>СИ</b>  <math>20 \text{ м/с}</math></p>	<p><b>Решение:</b>          Движение равнозамедленное:  <math>v = v_0 - at</math>          Остановка автомобиля          происходит за время: <math>t = \frac{v_0}{a}</math></p> <p><math>\Rightarrow a = \frac{v_0}{t} = \frac{20}{5} = 4 \text{ м/с}^2</math></p> <p>Тормозной путь:  <math display="block">s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{4 \cdot 5^2}{2} = 50 \text{ м}</math></p> <p><b>Ответ: 50 м</b></p>
85	<p>Период вращения платформы карусельного станка 4 с. Найти скорость крайних точек платформы, удаленных от оси вращения на 2 м.</p> <p><b>Дано:</b>  <math>T = 4 \text{ с}</math>  <math>R = 2 \text{ м}</math>  <math>v = ?</math></p>		<p><b>Решение:</b>          Линейная скорость при равномерном движении по окружности:  <math display="block">v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2}{4} = 3,14 \text{ м/с}</math></p> <p><b>Ответ: 3,14 м/с</b></p>
86	<p>Найти центростремительное ускорение точек колеса автомобиля, соприкасающихся с дорогой, если автомобиль движется со скоростью 72 км/ч и при этом частота вращения колеса <math>8 \text{ с}^{-1}</math>.</p> <p><b>Дано:</b>  <math>V = 72 \text{ км/ч}</math>  <math>\nu = 8 \text{ с}^{-1}</math></p>	<p><b>СИ</b>  <math>20 \text{ м/с}</math></p>	<p><b>Решение:</b>          Центростремительное ускорение равно:  <math display="block">a_{uc} = \frac{v^2}{R}, \text{ где } R - \text{ радиус колеса.}</math></p>

	$a_{цс} - ?$	<p>Линейная скорость крайних точек колеса: <math>v = 2\pi R \nu</math>.</p> <p>Выразим: <math>R = \frac{v}{2\pi \nu}</math>.</p> <p>Подставим это выражение в формулу ускорения:</p> $a_{цс} = \frac{v^2 \cdot 2\pi \nu}{v} = v \cdot 2\pi \nu$ <p>Рассчитаем ускорение:</p> $a_{цс} = 20 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 8 \approx 1005 \text{ м/с}^2.$ <p><b>Ответ: 1005 м/с<sup>2</sup></b></p>						
87	<p>Тележка массой 4 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сталкивается с неподвижной тележкой массой 2 кг и сцепляется с ней. Найдите скорость обеих тележек после взаимодействия.</p>	 <p><b>Дано:</b>  <math>m_1 = 4 \text{ кг}</math>  <math>v_1 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>  <math>m_2 = 2 \text{ кг}</math>  <math>v_2 = 0</math>  <math>v = ?</math></p> <p><b>Решение:</b>  до сцепки:   после сцепки:   по закону сохранения импульса:  <math>m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}</math>  в проекциях на ось OX:  <math>m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v</math>  <math display="block">v = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} = \frac{4 \cdot 3}{4 + 2} = 2 \left( \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)</math>  <b>Ответ: <math>v = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math></b></p> <p><b>Ответ: 2 м/с</b></p>						
88	<p>Какую работу совершает сила тяжести при падении камня массой 0,5 кг с высоты 12 м?</p> <p><b>Дано:</b>  <math>m = 0,5 \text{ кг}</math>  <math>h = 12 \text{ м}</math>  <math>g = 10 \text{ Н/кг}</math>  <math>A = ?</math></p>	<p><b>Решение:</b>  <math>A = Fs; F = mg; s = h</math>  <math>A = mgh</math>  <math>A = 0,5 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 12 \text{ м}</math>  <math>A = 60 \text{ Дж}</math>  <b>Ответ: 60 Дж</b></p> <p><b>Ответ: 60 Дж</b></p>						
89	<p>Книга, упавшая со стола на пол, обладала в момент касания пола кинетической энергией 2,4 Дж. Высота стола 1,2 м. Чему равна масса книги. Сопротивлением воздуха пренебречь.</p> <table border="1" data-bbox="406 1937 1316 2069"> <tr> <td><b>Дано:</b></td> <td><b>Решение:</b></td> </tr> <tr> <td><math>E_k = 2,4 \text{ Дж}</math></td> <td rowspan="3">Из закона сохранения энергии: <math>E_k = E_{п}</math></td> </tr> <tr> <td><math>h = 1,2 \text{ м}</math></td> </tr> <tr> <td><b>Найти:</b> <math>m = ?</math></td> </tr> </table>	<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>	$E_k = 2,4 \text{ Дж}$	Из закона сохранения энергии: $E_k = E_{п}$	$h = 1,2 \text{ м}$	<b>Найти:</b> $m = ?$	
<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>							
$E_k = 2,4 \text{ Дж}$	Из закона сохранения энергии: $E_k = E_{п}$							
$h = 1,2 \text{ м}$								
<b>Найти:</b> $m = ?$								

		$E_k = mgh$ $m = \frac{E_k}{gh} = \frac{2,4 \text{ Дж}}{10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \cdot 1,2 \text{ м}} = 0,2 \text{ кг}$	
	<b>Ответ: 0,2 кг</b>		
	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>		
90	Выразите 50 градусов Цельсия в Кельвинах		
	<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>	
	t= 50°C	$T = t + 273$	
	<b>Найти:</b> T-?	$T = 50 + 273 = 323\text{K}$	
	<b>Ответ: 323 К</b>		
91	Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг?		
	<b>Дано</b>	<b>Решение</b>	
	$\mu(\text{Al}) = 27 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$	$\nu = \frac{m}{M}$	
	m (Al) = 5,4 кг	$\nu = \frac{5,4 \text{ кг}}{27 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} = 200 \text{ моль}$	
	$\nu$ -?		
	<b>Ответ: 200 моль</b>		
92	Чему равно число молекул в 10 г кислорода?		
	<b>Дано</b>	<b>СИ</b>	<b>Решение</b>
	m (O <sub>2</sub> )=10 г	0,01кг	$\nu = \frac{N}{N_A} \quad (1) \quad \nu = \frac{m}{\mu} \quad (2)$
	$\mu(\text{O}_2) = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$		$\Rightarrow \frac{N}{N_A} = \frac{m}{\mu}$
	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$		Выразим N; получаем
	$N$ -?		$N = \frac{N_A \cdot m}{\mu}$
			$N = \frac{0,01 \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}$
			$\approx 1,88 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$
	<b>Ответ: 1,88·10<sup>23</sup> молекул</b>		
93	Найдите среднюю кинетическую энергию атомов одноатомного газа при давлении 20 кПа. Концентрация атомов данного газа равна 3·10 <sup>25</sup> м <sup>-3</sup> .		
	<b>Дано:</b>	<b>СИ</b>	<b>Решение:</b>
	p= 20 кПа	2*10 <sup>4</sup> Па	$p = \frac{2}{3} nE ; E = \frac{3p}{2n} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 10^4 \text{ Па}}{2 \cdot 3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}} = 10^{-21} \text{ Дж.}$
	n= 3·10 <sup>25</sup> м <sup>-3</sup>		
	<b>Найти:</b> E <sub>к</sub> -?		
	<b>Ответ: 10<sup>-21</sup> Дж</b>		
94	Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200кПа и температуре 240К его объем равен 40л?		

	<p><b>Дано</b>  <math>P=200\text{кПа}</math>   <math>T=240\text{К}</math>   <math>V=40\text{л}</math>   <math>R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}</math></p> <hr/> <p><math>\nu</math> - ?</p>	<p><b>СИ</b>  <math>2 \cdot 10^5 \text{ Па}</math>    <math>4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3</math></p>	<p><b>Решение</b>  Вспользуемся уравнением состояния идеального газа  <math display="block">PV = \frac{m}{M} RT</math> Зная, что количество вещества определяется:  <math display="block">\nu = \frac{m}{M}</math>, подставим в исходную формулу:  <math>PV = \nu RT</math>, выразим <math>\nu</math> и получим: <math display="block">\nu = \frac{PV}{RT}</math> <math display="block">\nu = \frac{2 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 240\text{К}} = 4 \text{ моль}</math></p>											
<b>Ответ: 4 моль</b>														
95	Какой объем займет газ при $77^\circ\text{C}$ , если при $27^\circ\text{C}$ его объем был 6 л?													
<table border="1"> <tr><th>Дано</th><th>СИ</th><th>Решение</th></tr> <tr><td><math>V_1=6\text{л}</math></td><td><math>6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3</math></td><td rowspan="4"> <math>m = \text{const}, \frac{V}{T} = \text{const}, P = \text{const}</math>  <math>\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}</math>  <math>V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1}</math>  <math>V_2 = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 350\text{К}}{300\text{К}} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3</math> </td></tr> <tr><td><math>t_1=27^\circ\text{C}</math></td><td><math>T_1=300\text{К}</math></td></tr> <tr><td><math>t_2=77^\circ\text{C}</math></td><td><math>T_2=350\text{К}</math></td></tr> <tr><td><math>V_2</math> - ?</td><td></td></tr> </table>	Дано	СИ	Решение	$V_1=6\text{л}$	$6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$m = \text{const}, \frac{V}{T} = \text{const}, P = \text{const}$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1}$ $V_2 = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 350\text{К}}{300\text{К}} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$t_1=27^\circ\text{C}$	$T_1=300\text{К}$	$t_2=77^\circ\text{C}$	$T_2=350\text{К}$	$V_2$ - ?			
Дано	СИ	Решение												
$V_1=6\text{л}$	$6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$m = \text{const}, \frac{V}{T} = \text{const}, P = \text{const}$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1}$ $V_2 = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 350\text{К}}{300\text{К}} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$												
$t_1=27^\circ\text{C}$	$T_1=300\text{К}$													
$t_2=77^\circ\text{C}$	$T_2=350\text{К}$													
$V_2$ - ?														
<b>Ответ: <math>7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3</math></b>														
96	В стальном баллоне находится гелий массой 0,5 кг при температуре $10^\circ\text{C}$ . Как изменится внутренняя энергия гелия, если его температура повысится до $30^\circ\text{C}$ ?													
<table border="1"> <tr><th>Дано</th><th>СИ</th><th>Решение</th></tr> <tr><td><math>m = 0,5 \text{ кг}</math></td><td></td><td rowspan="4"> <math>U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1</math>  <math>U_2 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2</math>  <math>\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R(T_2 - T_1)</math>  <math>\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T = \frac{3 \cdot 0,5 \cdot 8,31 \cdot 20}{2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 31,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}</math> </td></tr> <tr><td><math>t_1=10^\circ\text{C}</math></td><td><math>T_1=283 \text{ К}</math></td></tr> <tr><td><math>t_2=30^\circ\text{C}</math></td><td><math>T_2=303 \text{ К}</math></td></tr> <tr><td><math>\Delta U</math> - ?</td><td></td></tr> </table>	Дано	СИ	Решение	$m = 0,5 \text{ кг}$		$U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1$ $U_2 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2$ $\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R(T_2 - T_1)$ $\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T = \frac{3 \cdot 0,5 \cdot 8,31 \cdot 20}{2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 31,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}$	$t_1=10^\circ\text{C}$	$T_1=283 \text{ К}$	$t_2=30^\circ\text{C}$	$T_2=303 \text{ К}$	$\Delta U$ - ?			
Дано	СИ	Решение												
$m = 0,5 \text{ кг}$		$U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1$ $U_2 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2$ $\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R(T_2 - T_1)$ $\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T = \frac{3 \cdot 0,5 \cdot 8,31 \cdot 20}{2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 31,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}$												
$t_1=10^\circ\text{C}$	$T_1=283 \text{ К}$													
$t_2=30^\circ\text{C}$	$T_2=303 \text{ К}$													
$\Delta U$ - ?														
<b>Ответ: <math>31,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}</math></b>														
97	На рисунке приведён график зависимости давления газа от объёма. Найдите работу газа при расширении.													



**Решение:**

Газ расширяется изобарно, поэтому работа газа:

Значения  $p$ ,  $V_1$  и  $V_2$  найдём из графика:

$$p = 7 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$V_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$V_2 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3. \text{ Тогда:}$$

$$A' = p\Delta V = p(V_2 - V_1).$$

$$A' = 7 \cdot 10^5 (9 - 2) \cdot 10^{-3} = 49 \cdot 10^2 \text{ Дж}$$

**Ответ:  $49 \cdot 10^2$  Дж**

98

В процессе работы тепловой машины за некоторое время рабочим телом было получено от нагревателя количество теплоты 1,5 МДж, передано холодильнику 1,2 МДж. Вычислить КПД машины.

Дано	СИ	Решение
$Q_1 = 1,5 \cdot 10^6 \text{ Дж}$		Определить КПД теплового двигателя можно по следующей формуле: $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$
$Q_2 = 1,2 \cdot 10^6 \text{ Дж}$		
$\eta - ?$		
		$\eta = \frac{1,5 \cdot 10^6 - 1,2 \cdot 10^6}{1,5 \cdot 10^6} \cdot 100\% = 0,2 \cdot 100\% = 20\%$

**Ответ:  $\eta = 20\%$**

### Электродинамика

99

Сила взаимодействия двух одинаковых точечных зарядов, находящихся на расстоянии 0,5 м, равна 3,6 Н. Определите величины этих зарядов.

Дано	СИ	Решение
$r = 0,5 \text{ м}$		Согласно закону Кулона: $F = k \frac{ q_1  \cdot  q_2 }{r^2}$
$F = 3,6 \text{ Н}$		
$q_1 - ? \quad q_2 - ?$		
		$F = \frac{kq^2}{r^2}$ $q = \sqrt{\frac{F \cdot r^2}{k}} = \sqrt{\frac{3,6 \cdot 0,5^2}{9 \cdot 10^9}} = 10^{-5} \text{ Кл}$

**Ответ:  $10^{-5}$  Кл**

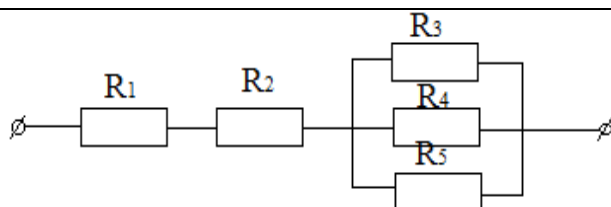
100

В некоторой точке поля на заряд 2 нКл действует сила 0,4 мкН. Найти напряженность поля в этой точке.

Дано	СИ	Решение
$q = 2 \text{ нКл}$	$2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$	$E = \frac{F}{q} = \frac{0,4 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-9}} = 0,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}} = 200 \text{ Н/Кл}$
$F = 0,4 \text{ мкН}$		
$E - ?$		

**Ответ: 200 Н/Кл**

101	<p>При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов 1 кВ электрическое поле совершило работу 40 мкДж. Чему равен заряд?</p> <table border="1" data-bbox="406 212 790 392"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\Delta\varphi=1</math> кВ</td> <td><math>1 \cdot 10^3</math> В</td> </tr> <tr> <td><math>A=40</math> мкДж</td> <td><math>40 \cdot 10^{-6}</math> Дж</td> </tr> <tr> <td><math>q - ?</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Решение</b></p> $A = q \cdot \Delta\varphi$ $q = \frac{A}{\Delta\varphi} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^3} = 40 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ <p><b>Ответ: <math>40 \cdot 10^{-9}</math> Кл</b></p>	Дано	СИ	$\Delta\varphi=1$ кВ	$1 \cdot 10^3$ В	$A=40$ мкДж	$40 \cdot 10^{-6}$ Дж	$q - ?$								
Дано	СИ															
$\Delta\varphi=1$ кВ	$1 \cdot 10^3$ В															
$A=40$ мкДж	$40 \cdot 10^{-6}$ Дж															
$q - ?$																
102	<p>Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна <math>520 \text{ см}^2</math>. На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе, чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ?</p> <table border="1" data-bbox="406 560 790 772"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>S = 520 \text{ см}^2</math></td> <td><math>520 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2</math></td> </tr> <tr> <td><math>\varepsilon = 1</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C = 46</math> пФ</td> <td><math>46 \cdot 10^{-12}</math> Ф</td> </tr> <tr> <td><math>d - ?</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Решение</b></p> <p>Из формулы для емкости плоского конденсатора</p> $C = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{d}$ <p>находим:</p> $d = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{C} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot 520 \cdot 10^{-4}}{46 \cdot 10^{-12}} = 10^{-2} \text{ м}$ <p><b>Ответ: <math>10^{-2}</math> м</b></p>	Дано	СИ	$S = 520 \text{ см}^2$	$520 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$	$\varepsilon = 1$		$C = 46$ пФ	$46 \cdot 10^{-12}$ Ф	$d - ?$						
Дано	СИ															
$S = 520 \text{ см}^2$	$520 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$															
$\varepsilon = 1$																
$C = 46$ пФ	$46 \cdot 10^{-12}$ Ф															
$d - ?$																
103	<p>Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения <math>1 \text{ мм}^2</math>. Какова длина проволоки?</p> <table border="1" data-bbox="406 1041 790 1232"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> <th>Решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>R = 84</math> Ом</td> <td></td> <td><math>R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}</math></td> </tr> <tr> <td><math>\rho = 42 \cdot 10^{-2}</math> Ом·мм<sup>2</sup>/м</td> <td></td> <td><math>R \cdot S = \rho \cdot \ell</math></td> </tr> <tr> <td><math>S = 1 \text{ мм}^2</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\ell - ?</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> $\ell = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{84 \cdot 1}{42 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^2 = 200 \text{ м}$ <p><b>Ответ: 200 м</b></p>	Дано	СИ	Решение	$R = 84$ Ом		$R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$	$\rho = 42 \cdot 10^{-2}$ Ом·мм <sup>2</sup> /м		$R \cdot S = \rho \cdot \ell$	$S = 1 \text{ мм}^2$			$\ell - ?$		
Дано	СИ	Решение														
$R = 84$ Ом		$R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$														
$\rho = 42 \cdot 10^{-2}$ Ом·мм <sup>2</sup> /м		$R \cdot S = \rho \cdot \ell$														
$S = 1 \text{ мм}^2$																
$\ell - ?$																
104	<p>Определить плотность тока, протекающего по константановому проводнику длиной 5 м, при напряжении 12 В.</p> <table border="1" data-bbox="406 1456 1412 1859"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> <th>Решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\ell = 5</math> м</td> <td></td> <td rowspan="4"> <math display="block">j = \frac{I}{S} \quad R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}</math> <math display="block">I = \frac{U}{R}</math> <math display="block">I = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot \ell}</math> <math display="block">j = \frac{U}{\rho \cdot \ell} = \frac{12}{50 \cdot 10^{-8} \cdot 5} = 0,048 \cdot 10^8 \text{ А/м}^2.</math> </td> </tr> <tr> <td><math>U = 12</math> В</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\rho = 50 \cdot 10^{-8}</math> Ом·м</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>j - ?</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ: <math>0,048 \cdot 10^8</math> А/м<sup>2</sup></b></p>	Дано	СИ	Решение	$\ell = 5$ м		$j = \frac{I}{S} \quad R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot \ell}$ $j = \frac{U}{\rho \cdot \ell} = \frac{12}{50 \cdot 10^{-8} \cdot 5} = 0,048 \cdot 10^8 \text{ А/м}^2.$	$U = 12$ В		$\rho = 50 \cdot 10^{-8}$ Ом·м		$j - ?$				
Дано	СИ	Решение														
$\ell = 5$ м		$j = \frac{I}{S} \quad R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot \ell}$ $j = \frac{U}{\rho \cdot \ell} = \frac{12}{50 \cdot 10^{-8} \cdot 5} = 0,048 \cdot 10^8 \text{ А/м}^2.$														
$U = 12$ В																
$\rho = 50 \cdot 10^{-8}$ Ом·м																
$j - ?$																
105	<p>На рисунке изображена схема смешанного соединения проводников, сопротивления которых следующие: <math>R_1=3</math> Ом, <math>R_2=4</math> Ом, <math>R_3=5</math> Ом, <math>R_4=10</math> Ом, <math>R_5=5</math> Ом. Определить общее сопротивление на участке цепи.</p>															



<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>
$R_1=3 \text{ Ом}$	$R_{345} = \frac{R_3 \cdot R_4 \cdot R_5}{R_3 + R_4 + R_5} = \frac{5 \cdot 10 \cdot 5}{5 + 10 + 5} = \frac{250}{20} = 12,5 \text{ Ом}$ $R_{12345} = R_1 + R_2 + R_{345} = 3 + 4 + 12,5 = 19,5 \text{ Ом}$
$R_2=4 \text{ Ом}$	
$R_3=5 \text{ Ом}$	
$R_4=10 \text{ Ом}$	
$R_5=5 \text{ Ом}$	
<b>Найти:</b> $R_{\text{общ}} - ?$	

**Ответ: 19,5 Ом**

- 106 Аккумулятор внутренним сопротивлением 0,4 Ом работает на лампочку сопротивлением 12,5 Ом. При этом ток в цепи равен 0,26 А. Определите ЭДС аккумулятора и напряжение на зажимах лампочки.

**Дано**

$r = 0,4 \text{ Ом}$   
 $R = 12,5 \text{ Ом}$   
 $I = 0,26 \text{ А}$   
 $E - ?, U - ?$

**Решение**

$I = E / (R + r) \Rightarrow E = I \cdot (R + r) =$   
 $= 0,26 \cdot (12,5 + 0,4) = 3,35 \text{ В}$

$I = U / R \Rightarrow U = I \cdot R = 0,26 \cdot 12,5 = 3,25 \text{ В}$

**Ответ: 3,35 В; 3,25 В**

- 107 Определите сопротивление нити накала лампочки, имеющей номинальную мощность 100 Вт, включенной в сеть с напряжением 220 В.

**Дано**

$P = 100 \text{ Вт}$   
 $U = 220 \text{ В}$   
 $R - ?$

**Решение**

Используя формулы  $P = I \cdot U$ ,  $I = U / R$ , получаем формулу для вычисления мощности

$P = U^2 / R$ .

Выражаем из этой формулы сопротивление

$R = U^2 / P$ .

$R = 220^2 / 100 = 484 \text{ Ом}$ .

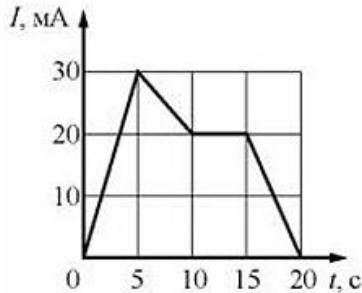
**Ответ: 484 Ом**

- 108 Проводник с током 5 А находится в магнитном поле с индукцией 10 Тл. Определить длину проводника, если магнитное поле действует на него с силой 20 Н и перпендикулярно проводнику.

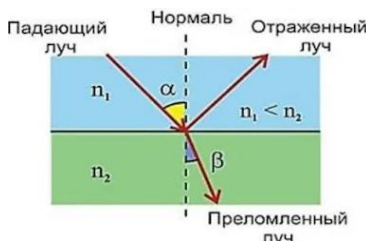
$I = 5 \text{ А}$ $B = 10 \text{ Тл}$ $F_a = 20 \text{ Н}$ $\alpha = 90^\circ$ $l - ?$	$F_a = I B l \sin \alpha$ $l = \frac{F_a}{I B \sin \alpha} = \frac{F_a}{I B}$ $l = \frac{20 \text{ Н}}{5 \text{ А} \cdot 10 \text{ Тл}} = 0,4 \text{ м}$
--	--

**Ответ: 0,4 м**

- 109 Определить центростремительную силу, действующую на протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости), если радиус окружности, по которой он движется, равен 5 см.

	$R = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$ $B = 0,01 \text{ Тл}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $m = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ <hr/> $F_y = ?$	$F_y = F_{\text{л}} =  q  v B \sin \alpha = 1$ $=  q  v B$ $R = \frac{m v}{ q  B} \rightarrow v = \frac{R  q  B}{m}$ $v = \frac{0,05 \text{ м} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 0,01 \text{ Тл}}{1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} \approx 5 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $F_y = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 5 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,01 \text{ Тл} = 8 \cdot 10^{-17} \text{ Н}$												
	<b>Ответ: <math>8 \cdot 10^{-17} \text{ Н}</math></b>													
110	<p>Какая ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита индуктивностью 0,4 Гн при равномерном изменении силы тока в ней на 5 А за 0,02 с?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> <th>Решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>L = 0,4 \text{ Гн}</math></td> <td></td> <td rowspan="4"> <math display="block">\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{L \Delta I}{\Delta t} = \frac{0,4 \text{ Гн} \cdot 5 \text{ А}}{0,02 \text{ с}} = 100 \text{ В}.</math> </td> </tr> <tr> <td><math>\Delta I = 5 \text{ А}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\Delta t = 0,02 \text{ с}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\varepsilon_s - ?</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Дано	СИ	Решение	$L = 0,4 \text{ Гн}$		$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{L \Delta I}{\Delta t} = \frac{0,4 \text{ Гн} \cdot 5 \text{ А}}{0,02 \text{ с}} = 100 \text{ В}.$	$\Delta I = 5 \text{ А}$		$\Delta t = 0,02 \text{ с}$		$\varepsilon_s - ?$		
Дано	СИ	Решение												
$L = 0,4 \text{ Гн}$		$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{L \Delta I}{\Delta t} = \frac{0,4 \text{ Гн} \cdot 5 \text{ А}}{0,02 \text{ с}} = 100 \text{ В}.$												
$\Delta I = 5 \text{ А}$														
$\Delta t = 0,02 \text{ с}$														
$\varepsilon_s - ?$														
	<b>Ответ: 100 В</b>													
111	<p>Определить индуктивность катушки, если при силе тока 6,2 А ее магнитное поле обладает энергией 0,32 Дж.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дано:</th> <th>Решение:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W_{\text{м}} = 0,32 \text{ Дж}</math></td> <td><math>W_{\text{м}} = \frac{L \cdot I^2}{2}</math></td> </tr> <tr> <td><math>I = 6,2 \text{ А}</math></td> <td><math>2 \cdot W_{\text{м}} = L \cdot I^2</math></td> </tr> <tr> <td><math>L - ?</math></td> <td><math>L = \frac{2 \cdot W_{\text{м}}}{I^2} = \frac{2 \cdot 0,32}{6,2^2} \approx 0,103 \text{ (Гн)}</math></td> </tr> </tbody> </table>	Дано:	Решение:	$W_{\text{м}} = 0,32 \text{ Дж}$	$W_{\text{м}} = \frac{L \cdot I^2}{2}$	$I = 6,2 \text{ А}$	$2 \cdot W_{\text{м}} = L \cdot I^2$	$L - ?$	$L = \frac{2 \cdot W_{\text{м}}}{I^2} = \frac{2 \cdot 0,32}{6,2^2} \approx 0,103 \text{ (Гн)}$					
Дано:	Решение:													
$W_{\text{м}} = 0,32 \text{ Дж}$	$W_{\text{м}} = \frac{L \cdot I^2}{2}$													
$I = 6,2 \text{ А}$	$2 \cdot W_{\text{м}} = L \cdot I^2$													
$L - ?$	$L = \frac{2 \cdot W_{\text{м}}}{I^2} = \frac{2 \cdot 0,32}{6,2^2} \approx 0,103 \text{ (Гн)}$													
	<b>Ответ: 0,103 Гн</b>													
112	<p>По графику зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой равна 1 мГн, определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с. Ответ запишите в мкВ.</p> 													
	<p><b>Решение</b>          За время от 15 до 20 с сила тока изменилась от 20 до 0 мА.          Модуль ЭДС самоиндукции равен</p> $ \varepsilon  = L \frac{ \Delta I }{\Delta t} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Гн} \cdot \frac{20 \cdot 10^{-3} \text{ А}}{5 \text{ с}} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ В} = 4 \text{ мкВ}$													
	<b>Ответ: 4 мкВ</b>													
113	<p>Луч света падает на границу раздела сред воздух – жидкость под углом <math>45^\circ</math> и преломляется под углом <math>30^\circ</math>. Каков показатель преломления жидкости? Каким будет угол преломления, если луч падает на границу сред жидкость –</p>													



	<p>воздух под углом <math>30^\circ</math>?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Дано</b> <math>\alpha = 45^\circ</math> <math>\beta = 30^\circ</math></td> <td><b>Решение</b> <math>n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}; \sin \alpha = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \sin \alpha = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}</math></td> </tr> </table> <div style="text-align: center;">  </div> <p><math>n = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{2}{1} = \sqrt{2} = 1,4</math></p> <p>Если угол падения луча на границу сред жидкость – воздух равен <math>30^\circ</math>, то по свойству обратимости светового луча угол преломления будет <math>45^\circ</math>.</p> <p><b>Ответ: n=1,4</b></p>	<b>Дано</b> $\alpha = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$	<b>Решение</b> $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}; \sin \alpha = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \sin \alpha = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$	
<b>Дано</b> $\alpha = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$	<b>Решение</b> $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}; \sin \alpha = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \sin \alpha = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$			
114	<p>Оптическая сила линзы 0,2 дптр. Чему равно фокусное расстояние этой линзы?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Дано</b> <math>D = 0,2</math> дптр. <math>F - ?</math></td> <td><b>Решение</b> <math>F = \frac{1}{D} (D = \frac{1}{F}); F = \frac{1}{0,2 \text{ дптр}} = 5 \text{ м}</math></td> </tr> </table> <p><b>Ответ: 5 м</b></p>	<b>Дано</b> $D = 0,2$ дптр. $F - ?$	<b>Решение</b> $F = \frac{1}{D} (D = \frac{1}{F}); F = \frac{1}{0,2 \text{ дптр}} = 5 \text{ м}$	
<b>Дано</b> $D = 0,2$ дптр. $F - ?$	<b>Решение</b> $F = \frac{1}{D} (D = \frac{1}{F}); F = \frac{1}{0,2 \text{ дптр}} = 5 \text{ м}$			
115	<p>Свеча находится на расстоянии 12,5 см от собирающей линзы, оптическая сила которой равна 10 дптр. На каком расстоянии от линзы получится изображение и каким оно будет?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Дано</b> <math>D = 10</math> дптр <math>d = 12,5</math> см <math>f - ?</math></td> <td style="width: 20%;"><b>СИ</b> <math>0,125</math> м</td> <td><b>Решение</b> <math>D = 1/d + 1/f, 1/f = D - 1/d</math> <math>1/f = 10 - 1/0,125 = 10 - 8 = 2</math> <math>f = 1/2 = 0,5 \text{ м}</math></td> </tr> </table> <p><b>Ответ: 0,5 м</b></p>	<b>Дано</b> $D = 10$ дптр $d = 12,5$ см $f - ?$	<b>СИ</b> $0,125$ м	<b>Решение</b> $D = 1/d + 1/f, 1/f = D - 1/d$ $1/f = 10 - 1/0,125 = 10 - 8 = 2$ $f = 1/2 = 0,5 \text{ м}$
<b>Дано</b> $D = 10$ дптр $d = 12,5$ см $f - ?$	<b>СИ</b> $0,125$ м	<b>Решение</b> $D = 1/d + 1/f, 1/f = D - 1/d$ $1/f = 10 - 1/0,125 = 10 - 8 = 2$ $f = 1/2 = 0,5 \text{ м}$		
116	<p>Рассматривая предмет в собирающую линзу и располагая его на расстоянии 4 см от нее, получают его мнимое изображение, в 5 раз большее самого предмета. Какова оптическая сила линзы?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Дано</b> <math>d = 4,0</math> см <math>\Gamma = 5,0</math> <math>d = ?</math></td> <td style="width: 20%;"><b>СИ</b> <math>0,04</math> м</td> <td><b>Решение</b> Воспользуемся формулой тонкой линзы <math>\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} = D</math> и формулой <math>\Gamma = \frac{ f }{d}</math> линейного увеличения</td> </tr> </table> <p>Поскольку изображение мнимое, то <math>f &lt; 0</math> и <math> f  = -f</math>.</p> $\Gamma = -\frac{f}{d} \Rightarrow f = -\Gamma d$ <p>Подставим эту формулу в формулу линзы и получим</p> $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{-\Gamma d} = \frac{1}{d} \left( 1 - \frac{1}{\Gamma} \right) = \frac{1}{0,04 \text{ м}} \left( 1 - \frac{1}{5,0} \right) \approx 20 \text{ дптр.}$ <p><b>Ответ: 20 дптр</b></p>	<b>Дано</b> $d = 4,0$ см $\Gamma = 5,0$ $d = ?$	<b>СИ</b> $0,04$ м	<b>Решение</b> Воспользуемся формулой тонкой линзы $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} = D$ и формулой $\Gamma = \frac{ f }{d}$ линейного увеличения
<b>Дано</b> $d = 4,0$ см $\Gamma = 5,0$ $d = ?$	<b>СИ</b> $0,04$ м	<b>Решение</b> Воспользуемся формулой тонкой линзы $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} = D$ и формулой $\Gamma = \frac{ f }{d}$ линейного увеличения		
117	<p>Определить оптическую силу стеклянной линзы (<math>n = 1,6</math>), находящейся в воздухе, если линза:</p> <p>а) двояковыпуклая с радиусом кривизны поверхностей <math>R_1 = 50</math> см; <math>R_2 = 30</math> см;  б) выпукло-вогнутая с радиусом кривизны поверхностей <math>R_1 = 25</math> см; <math>R_2 = 40</math> см.</p> <p>а) Дано: <math>n_{\text{л}} = 1,6</math></p>			

	<p><math>n_{\text{ср}} = 1</math>  <math>R_1 = 25 \text{ см}</math>  <math>R_2 = 40 \text{ см.}</math>  Решение:  Во всех случаях будем использовать формулу линзы в виде:</p> $D = \left( \frac{n_1}{n_{\text{ср}}} - 1 \right) \left( \pm \frac{1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2} \right).$ <p>Значения радиусов кривизны обеих поверхностей линзы берем со знаком «+», т. к. обе поверхности — выпуклые.</p> $D = \left( \frac{1,6}{1} - 1 \right) \left( \frac{1}{0,5 \text{ м}} + \frac{1}{0,3 \text{ м}} \right) = 0,6 \text{ дптр.}$ <p>Линза собирающая (<math>D &gt; 0</math>).  б) Дано:  <math>n_{\text{л}} = 1,6</math>  <math>n_{\text{ср}} = 1</math>  <math>R_1 = 0,25 \text{ м}</math>  <math>R_2 = -0,4 \text{ м.}</math>  Решение:</p> $D = \left( \frac{1,6}{1} - 1 \right) \left( \frac{1}{0,25 \text{ м}} - \frac{1}{0,4 \text{ м}} \right) = 0,9 \text{ дптр.}$ <p>Линза собирающая (<math>D &gt; 0</math>).  <b>Ответ: а) 0,6 дптр, б) 0,9 дптр</b></p>			
<b>Квантовая физика и элементы астрофизики</b>				
118	<p>При облучении алюминиевой пластины фотоэффект начинается при наименьшей частоте 1,03 ПГц. Найдите работу выхода электронов из алюминия (в эВ)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Дано</b>  <math>\nu_{\text{min}} = 1,03 \text{ ПГц}</math>  <math>h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}</math>  <hr/> <math>A = ?</math> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>СИ</b>  <math>1,03 \times 10^{15} \text{ Гц}</math> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Решение</b>  <math>A = h\nu_{\text{min}}</math>  <math>A = 4,136 \cdot 10^{-15} \times 1,03 \times 10^{15}</math>  <math>= 4,26 \text{ (эВ)}</math> </td> </tr> </table> <p><b>Ответ: 4,26 эВ</b></p>	<b>Дано</b> $\nu_{\text{min}} = 1,03 \text{ ПГц}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ <hr/> $A = ?$	<b>СИ</b> $1,03 \times 10^{15} \text{ Гц}$	<b>Решение</b> $A = h\nu_{\text{min}}$ $A = 4,136 \cdot 10^{-15} \times 1,03 \times 10^{15}$ $= 4,26 \text{ (эВ)}$
<b>Дано</b> $\nu_{\text{min}} = 1,03 \text{ ПГц}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ <hr/> $A = ?$	<b>СИ</b> $1,03 \times 10^{15} \text{ Гц}$	<b>Решение</b> $A = h\nu_{\text{min}}$ $A = 4,136 \cdot 10^{-15} \times 1,03 \times 10^{15}$ $= 4,26 \text{ (эВ)}$		
119	<p>Найти красную границу фотоэффекта для калия.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Дано</b>  <math>A = 2,2 \text{ эВ}</math>  <math>h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}</math>  <hr/> <math>\nu_{\text{min}} = ?</math> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>СИ</b> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Решение</b>  <math>A = h\nu_{\text{min}}</math>  <math>\nu_{\text{min}} = \frac{A}{h}</math>  <math>\nu_{\text{min}} = 2,2 : (4,136 \cdot 10^{-15})</math>  <math>= 0,5 \times 10^{15} \text{ (Гц)}</math> </td> </tr> </table> <p><b>Ответ: <math>0,5 \cdot 10^{15} \text{ Гц}</math></b></p>	<b>Дано</b> $A = 2,2 \text{ эВ}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ <hr/> $\nu_{\text{min}} = ?$	<b>СИ</b>	<b>Решение</b> $A = h\nu_{\text{min}}$ $\nu_{\text{min}} = \frac{A}{h}$ $\nu_{\text{min}} = 2,2 : (4,136 \cdot 10^{-15})$ $= 0,5 \times 10^{15} \text{ (Гц)}$
<b>Дано</b> $A = 2,2 \text{ эВ}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ <hr/> $\nu_{\text{min}} = ?$	<b>СИ</b>	<b>Решение</b> $A = h\nu_{\text{min}}$ $\nu_{\text{min}} = \frac{A}{h}$ $\nu_{\text{min}} = 2,2 : (4,136 \cdot 10^{-15})$ $= 0,5 \times 10^{15} \text{ (Гц)}$		
120	<p>Возникнет ли фотоэффект в цинке под действием облучения, имеющего длину волны 450 нм?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Дано</b>  <math>A = 4,2 \text{ эВ}</math>  <math>h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с.}</math>  <hr/> <math>\nu_{\text{min}} = ?</math> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>СИ</b>  <math>4,2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}</math> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Решение</b>  <math>A = h\nu_{\text{min}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}</math> </td> </tr> </table> <p><math>\Rightarrow \lambda_{\text{max}} = \frac{hc}{A}</math></p>	<b>Дано</b> $A = 4,2 \text{ эВ}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с.}$ <hr/> $\nu_{\text{min}} = ?$	<b>СИ</b> $4,2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$	<b>Решение</b> $A = h\nu_{\text{min}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}$
<b>Дано</b> $A = 4,2 \text{ эВ}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с.}$ <hr/> $\nu_{\text{min}} = ?$	<b>СИ</b> $4,2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$	<b>Решение</b> $A = h\nu_{\text{min}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}$		

	$\lambda_{max} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4,2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,95 \cdot 10^{-7} (\text{м})$ $\lambda_{max} = 295 \text{ нм} < 450 \text{ нм} \Rightarrow \text{фотоэффект наблюдаться не будет}$ <p><b>Ответ: фотоэффект наблюдаться не будет</b></p>			
121	<p>Какую максимальную кинетическую энергию имеют фотоэлектроны при облучении железа светом с длиной волны 200 нм? Красная граница фотоэффекта для железа 288 нм.</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p><b>Дано</b>  <math>\lambda_{max} = 288 \text{ нм}</math>  <math>\lambda = 200 \text{ нм}</math>  <math>h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с.}</math>  <math>E_k - ?</math></p> <math display="block">E_k = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_{max}}</math> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p><b>СИ</b>  <math>2,88 \cdot 10^{-7} \text{ м}</math>  <math>2 \cdot 10^{-7} \text{ м}</math></p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p><b>Решение</b>  <math>h\nu = A + \frac{mU^2}{2}</math> и  <math>c = \lambda\nu</math>  <math>\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_{max}} + \frac{mU^2}{2}</math></p> </td> </tr> </table> $E_k = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot \left( \frac{1}{2 \cdot 10^{-7}} - \frac{1}{2,88 \cdot 10^{-7}} \right) = 3 \cdot 10^{-19} (\text{Дж})$ <p><b>Ответ: <math>3 \cdot 10^{-19}</math> Дж</b></p>	<p><b>Дано</b>  <math>\lambda_{max} = 288 \text{ нм}</math>  <math>\lambda = 200 \text{ нм}</math>  <math>h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с.}</math>  <math>E_k - ?</math></p> $E_k = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_{max}}$	<p><b>СИ</b>  <math>2,88 \cdot 10^{-7} \text{ м}</math>  <math>2 \cdot 10^{-7} \text{ м}</math></p>	<p><b>Решение</b>  <math>h\nu = A + \frac{mU^2}{2}</math> и  <math>c = \lambda\nu</math>  <math>\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_{max}} + \frac{mU^2}{2}</math></p>
<p><b>Дано</b>  <math>\lambda_{max} = 288 \text{ нм}</math>  <math>\lambda = 200 \text{ нм}</math>  <math>h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с.}</math>  <math>E_k - ?</math></p> $E_k = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_{max}}$	<p><b>СИ</b>  <math>2,88 \cdot 10^{-7} \text{ м}</math>  <math>2 \cdot 10^{-7} \text{ м}</math></p>	<p><b>Решение</b>  <math>h\nu = A + \frac{mU^2}{2}</math> и  <math>c = \lambda\nu</math>  <math>\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_{max}} + \frac{mU^2}{2}</math></p>		

### Критерии оценки контрольной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии освоения
5	Освоены на повышенном уровне	работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
4	Освоены на повышенном уровне	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); опущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
3	Освоены на базовом уровне	допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
2	Не освоены	допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 3.3. Домашнее задание (Перечень тем для индивидуальных проектов)

Номер задания	Тема
122	Законы сохранения в механике.
123	Производство, передача и использование электроэнергии.
124	Исаак Ньютон — создатель классической физики.
125	Альтернативные источники энергии
126	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
127	Архимедова сила и ее значение в жизни человека
128	Шумовое загрязнение окружающей среды
129	Бесконтактные методы контроля температуры.
130	Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
131	Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
132	Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.
133	Акустические свойства полупроводников.
134	Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
135	Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
136	Переменный электрический ток и его применение.
137	Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.
138	Природа ферромагнетизма.
139	Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
140	Голография и ее применение.
141	Дифракция в нашей жизни.
142	Лазерные технологии и их использование.
143	Оптические явления в природе.
144	Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
145	Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.
146	Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
147	Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
148	Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
149	Современные средства связи.
150	Физические свойства атмосферы.
151	Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
152	Плазма — четвертое состояние вещества.

Критерии и школы оценки проекта:

Процентная шкала 0-100 %, отметка в система «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

Тема раскрыта в достаточной мере, отражены ключевые определения по теме, сделаны выводы, оформление соответствует требованиям, недочетов нет - **отлично**;

Тема раскрыта в достаточной мере, отражены не все ключевые определения по теме, сделаны выводы, есть небольшие недочеты в оформлении - **хорошо**;

Тема раскрыта не в полной мере, отражены не все ключевые определения по теме, выводы недостаточно глубокие, есть недочеты в оформлении - **удовлетворительно**;

Тема раскрыта не в полной мере, не отражены ключевые определения по теме, выводы не сделаны, есть ошибки в оформлении - **неудовлетворительно**.

### 3.4 Экзамен.

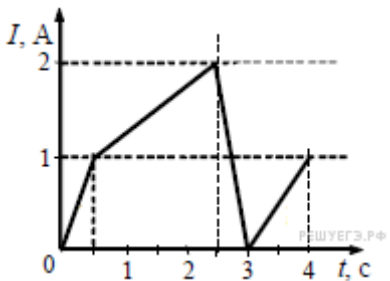
#### Вариант № 1

<b>При выполнении заданий 1 – 9 необходимо выбрать один ответ из четырех предложенных.</b>	
<b>1.</b>	Что является основной характеристикой магнитного поля? а) магнитный поток; б) сила Ампера; в) сила Лоренца; г) вектор магнитной индукции.
<b>2.</b>	Электромагнитная волна является ... а) продольной; б) поперечной; в) в воздухе продольной, а в твердых телах поперечной; г) в воздухе поперечной, а в твердых телах продольной.
<b>3.</b>	Выберете формулу модуля вектора силы Ампера: а) $BI\Delta \sin\alpha$ ;    б) $qvB\sin\alpha$ ;    в) $\frac{F}{BI\Delta}$ ;    г) $\frac{F}{qvB}$ .
<b>4.</b>	Какая единица измерения частоты излучения света является основной в СИ? а) 1 с; б) 1 м; в) $1\text{ с}^{-1}$ ; г) 1 рад/с.
<b>5.</b>	Из приведенных ниже утверждений является постулатом Бора: ... а) Излучение света происходит при переходе из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией. Энергия излученного фотона равна разности энергий стационарных состояний; б) В процессе движения электронов вокруг атомных ядер по круговым орбитам должно происходить излучение электромагнитных волн; в) Атом состоит из положительного заряженного ядра и электронов; г) Ядро атома состоит из протонов и нейтронов.
<b>6.</b>	Единица измерения интенсивности излучения электромагнитной волны: а) Вт/м <sup>3</sup> ; б) Дж/м <sup>3</sup> ; в) Вт/м <sup>2</sup> ; г) Дж/м <sup>2</sup>
<b>7.</b>	На чем основана работа лазера: а) На явлении фотоэффекта; б) На явлении индуцированного излучения; в) На фотонах; г) На инфракрасном излучении.
<b>8.</b>	При переходе светового луча в оптически менее плотную среду из оптической более плотной ... а) угол падения равен углу преломления; б) свет проходит без преломления; в) угол падения больше угла преломления; г) угол падения меньше угла преломления.
<b>9.</b>	Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит: а) вырывание атомов; б) поглощение атомов; в) вырывание электронов; г) поглощение электронов.
<b>При выполнении заданий 10 – 15 запишите ход решения и полученный ответ.</b>	
<b>10.</b>	По графику зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой равна 1 мГн, определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 5 до 10 с. Ответ запишите в мкВ.

11.	<p>Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в системе СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th>ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) магнитный поток</td> <td>1) Тл (Тесла) 2) А (Ампер)</td> </tr> <tr> <td>б) сила тока</td> <td>3) Н (Ньютон) 4) Вб (Вебер)</td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	а) магнитный поток	1) Тл (Тесла) 2) А (Ампер)	б) сила тока	3) Н (Ньютон) 4) Вб (Вебер)
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ						
а) магнитный поток	1) Тл (Тесла) 2) А (Ампер)						
б) сила тока	3) Н (Ньютон) 4) Вб (Вебер)						
12.	<p>Источник монохроматического света заменили на другой, более высокой частоты. Как изменились при этом длина световой волны и энергия фотона в световом пучке? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения: 1) увеличилась; 2) уменьшилась; 3) не изменилась. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Длина световой волны</th> <th>Энергия фотона</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Длина световой волны	Энергия фотона				
Длина световой волны	Энергия фотона						
<p><b>Для заданий 13-15 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.</b></p>							
13.	<p>Какая сила действует со стороны однородного магнитного поля с индукцией 30 мТл на находящийся в поле прямолинейный проводник длиной 50 см, по которому идет ток 12 А? Провод образует прямой угол с направлением вектора магнитной индукции поля.</p>						
14.	<p>Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно 20 см. Предмет малых размеров расположен на её главной оптической оси, при этом изображение предмета находится на расстоянии 60 см от линзы. На каком расстоянии от линзы расположен предмет?</p>						
15.	<p>Работа выхода электрона из цезия равна <math>3 \cdot 10^{-19}</math> Дж. Найдите длину волны падающего на поверхность цезия света, если скорость фотоэлектронов равна <math>0,6 \cdot 10^6</math> м/с.</p>						

**Вариант № 2**

<p><b>При выполнении заданий 1 – 9 необходимо выбрать один ответ из четырех предложенных.</b></p>	
1.	<p>В каком случае магнитное поле является однородным? а) Вектор магнитной индукции во всех точках поля одинаков по модулю и по направлению; б) Вектор магнитной индукции во всех точках поля одинаков по модулю; в) Вектор магнитной индукции, во всех точках поля одинаков по направлению; г) Модуль и направление вектора магнитной индукции значения не имеет.</p>
2.	<p>Электромагнитные волны переносят: а) вещество; б) и вещество и энергию; в) энергию; г) заряженные частицы.</p>

3.	<p>Выберите формулу для расчета магнитной проницаемости среды:</p> <p>а) <math>\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}</math>;      б) <math>\frac{B}{B_0}</math>;      в) <math>\frac{B_0}{B}</math>;      г) <math>\frac{E}{E_0}</math>.</p>		
4.	<p>В каких единицах измеряется индуктивность в СИ?</p> <p>а) Вебер; б) Тесла; в) Генри; г) Фарад.</p>		
5.	<p>Что показывает формула <math>1/F = 1/d + 1/f</math>?</p> <p>а) Связь фокусного расстояния, расстояние от предмета до линзы и от изображения до линзы; б) Связь фокусного расстояния и радиусов кривизны поверхностей; в) Связь расстояний от предмета до линзы и от изображения до линзы; г) Связь фокусного расстояния и коэффициентов преломления сред.</p>		
6.	<p>Какое излучение называют индуцированным?</p> <p>а) Переход атомов из возбужденного состояния в невозбужденное любым способом; б) Переход атома из возбужденного состояния в невозбужденное самопроизвольно; в) Переход электрона в атоме с верхнего энергетического уровня на нижний, который сопровождается излучением, под влиянием внешнего электромагнитного поля; г) Переход атома из возбужденного состояния в невозбужденное за счет повышения внутренней энергии.</p>		
7.	<p>Отдельная порция электромагнитной энергии, поглощаемая атомом, называется:</p> <p>а) джоулем; б) электрон-вольт; в) квантом; г) электроном.</p>		
8.	<p>Какой вывод можно сделать из результатов опытов Резерфорда?</p> <p>а) атом представляет собой положительно заряженный шар, в который вкраплены электроны; б) атом имеет отрицательно заряженное ядро, в котором сосредоточена практически вся масса атома; в) атом имеет положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются электроны; г) атом излучает и поглощает энергию порциями.</p>		
9.	<p>Красная граница фотоэффекта — это ...</p> <p>а) максимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект; б) минимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект; в) минимальная длина волны, при которой наблюдается фотоэффект; г) минимальная интенсивность света, вызывающая фотоэффект.</p>		
<p><b>При выполнении заданий 10 – 15 запишите ход решения и полученный ответ.</b></p>			
10.	<p>На рисунке приведён график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Индуктивность катушки равна 20 мГн. Чему равен максимальный модуль ЭДС самоиндукции? (Ответ выразите в мВ.)</p> 		
11.	<p>Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в системе СИ.</p> <p>К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <table border="1" data-bbox="319 2016 1524 2049"> <tr> <td>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</td> <td>ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</td> </tr> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ		

	а) ЭДС б) Магнитная индукция	1) 1 Ф 2) 1 Ом 3) 1 В 4) 1 Тл								
<b>12.</b>	<p>Металлическую пластину освещали монохроматическим светом с длиной волны <math>\lambda=500</math> нм. Что произойдет с частотой падающего света, импульсом фотонов и кинетической энергией вылетающих электронов при освещении этой пластины монохроматическим светом с длиной волны <math>\lambda=700</math> нм одинаковой интенсивности? Фотозффект наблюдается в обоих случаях.</p> <p>К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th>ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) Частота падающего света</td> <td>1) Увеличивается</td> </tr> <tr> <td>Б) Импульс фотонов</td> <td>2) Уменьшается</td> </tr> <tr> <td>В) Кинетическая энергия вылетающих электронов</td> <td>3) Не изменится</td> </tr> </tbody> </table>		ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	А) Частота падающего света	1) Увеличивается	Б) Импульс фотонов	2) Уменьшается	В) Кинетическая энергия вылетающих электронов	3) Не изменится
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ									
А) Частота падающего света	1) Увеличивается									
Б) Импульс фотонов	2) Уменьшается									
В) Кинетическая энергия вылетающих электронов	3) Не изменится									
<p><b>Для заданий 13-15 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.</b></p>										
<b>13.</b>	Какова длина волны электромагнитного излучения, в котором импульс фотонов равен $1 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с?									
<b>14.</b>	Определите индуктивность катушки, если при силе тока 0,4 А ее магнитное поле обладает энергией $3,2 \cdot 10^{-2}$ Дж.									
<b>15.</b>	Предмет высотой 15 см расположен на главной оптической оси на расстоянии 40 см от линзы с оптической силой 3 дптр. Определите расстояние от линзы до изображения и его высоту.									

**Вариант № 3**

<p><b>При выполнении заданий 1 – 9 необходимо выбрать один ответ из четырех предложенных.</b></p>	
<b>1.</b>	<p>Как взаимодействуют два параллельных проводника, если электрический ток в них протекает в одном направлении?</p> <p>а) сила взаимодействия равна нулю; б) проводники притягиваются; в) проводники отталкиваются; г) проводники поворачиваются в одном направлении.</p>
<b>2.</b>	<p>Электромагнитное поле распространяется в пространстве в виде:</p> <p>а) продольной электромагнитной волны; б) поперечной электромагнитной волны; в) потока заряженных частиц; г) механических волн.</p>
<b>3.</b>	<p>Какая формула выражает закон электромагнитной индукции?</p> <p>а) <math>\varepsilon = I(R+r)</math>; б) <math>\varepsilon = -\Delta\Phi/\Delta t</math>; в) <math>\varepsilon = vBl\sin\alpha</math>; г) <math>\varepsilon = -L(\Delta I/\Delta t)</math>.</p>
<b>4.</b>	<p>В каких единицах измеряется магнитная индукция в СИ?</p> <p>а) 1Вб; б) 1Н; в) 1Тл; г) 1А.</p>
<b>5.</b>	<p>Какое из выражений соответствует энергии фотона?</p> <p>а) <math>h\nu</math>;    б) <math>h/\lambda</math>;    в) <math>mc^2</math>;    г) <math>h\nu/c^2</math></p>
<b>6.</b>	<p>Возникшая при индуцированном излучении световая волна не отличается от волны, падающей на атом:</p>

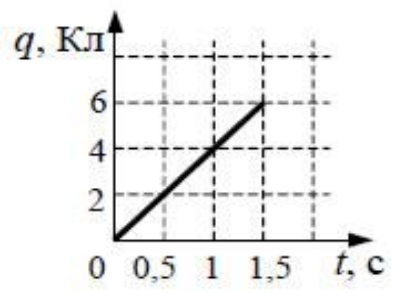


	а) Только частотой; б) Только фазой; в) Частотой, фазой, поляризацией; г) Только поляризацией.																		
7.	Сила Лоренца находится по формуле: $\frac{qB}{v \sin \alpha}$ а) $v \sin \alpha$ б) $qBv$ в) $qBv \sin \alpha$ г) $qBl \sin \alpha$																		
8.	Единицей измерения, какой физической величины является 1 Генри? а) Индукции магнитного поля; б) Самоиндукции; в) Магнитного потока; г) Индуктивности.																		
9.	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта выражается формулой: а) $h\nu = A_{\text{вых}} - m(v_{\text{max}})^2/2$ ; б) $h\nu = A_{\text{вых}} + m(v_{\text{max}})^2/2$ ; в) $h\nu + A_{\text{вых}} = m(v_{\text{max}})^2/2$ ; г) $h\nu = A_{\text{вых}}$ .																		
<b>При выполнении заданий 10 – 15 запишите ход решения и полученный ответ.</b>																			
10.	На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль среднего значения ЭДС самоиндукции в интервале времени от 10 до 15 с. $I, \text{мА}$ 																		
11.	Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th>ФОРМУЛЫ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) частота фотона</td> <td><math>\frac{E}{h}</math></td> </tr> <tr> <td>Б) импульс фотона</td> <td>1) <math>h</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\frac{c}{\lambda}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2) <math>\lambda</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\frac{\lambda}{h}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3) <math>h</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\frac{h}{\lambda}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) <math>\lambda</math></td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ	А) частота фотона	$\frac{E}{h}$	Б) импульс фотона	1) $h$		$\frac{c}{\lambda}$		2) $\lambda$		$\frac{\lambda}{h}$		3) $h$		$\frac{h}{\lambda}$		4) $\lambda$
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ																		
А) частота фотона	$\frac{E}{h}$																		
Б) импульс фотона	1) $h$																		
	$\frac{c}{\lambda}$																		
	2) $\lambda$																		
	$\frac{\lambda}{h}$																		
	3) $h$																		
	$\frac{h}{\lambda}$																		
	4) $\lambda$																		
12.	Монохроматический свет с длиной волны $\lambda$ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Фотоэлектроны тормозятся электрическим полем. Как изменятся работа выхода электронов с поверхности металла и запирающее напряжение, если уменьшить длину волны падающего света? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.																		
	<table border="1"> <tr> <td>Работа выхода</td> <td>Запирающее напряжение</td> </tr> </table>	Работа выхода	Запирающее напряжение																
Работа выхода	Запирающее напряжение																		

Для заданий 13-15 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.	
13.	Индуктивность витка проволоки равна $3 \cdot 10^3$ Гн. Определите магнитный поток через поверхность, ограниченную витком, если сила тока в витке равна 4 А. Ответ: _____ мВб
14.	Вычислите силу Лоренца, действующую на протон, движущийся со скоростью $10^5$ м/с в однородном магнитном поле с индукцией 0,3 Тл перпендикулярно линиям индукции.
15.	Работа выхода фотоэлектронов для натрия равна 2,30 эВ. С какой максимальной кинетической энергией вылетают фотоэлектроны из натриевого катода, освещённого светом с длиной волны $\lambda = 450$ нм?

**Вариант № 4**

При выполнении заданий 1 – 9 необходимо выбрать один ответ из четырех предложенных.	
1.	Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур? а) Явление намагничивания; б) Электролиз; в) Электромагнитная индукция; г) Инерция.
2.	Какие из волн не являются электромагнитными? а) радиоволны; б) звуковые волны; в) световые волны; г) рентгеновские лучи.
3.	Сила Лоренца находится по формуле: $\frac{qB}{v \sin \alpha}$ а) $qBv$ б) $qBv \sin \alpha$ в) $qBv \sin \alpha$ г) $qBl \sin \alpha$
4.	Единицей измерения, какой физической величины является 1 Генри? а) Индукции магнитного поля; б) Самоиндукции; в) Магнитного потока; г) Индуктивности.
5.	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта выражается формулой: а) $h\nu = A_{\text{вых}} - m(v_{\text{max}})^2/2$ ; б) $h\nu = A_{\text{вых}} + m(v_{\text{max}})^2/2$ ; в) $h\nu + A_{\text{вых}} = m(v_{\text{max}})^2/2$ ; г) $h\nu = A_{\text{вых}}$ .
6.	В каких единицах измеряется магнитный поток в СИ? а) Вебер; б) Тесла; в) Генри; г) Фарад.
7.	Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для полной цепи? а) $I = \frac{U}{R}$ ; б) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ; в) $A=IU\Delta t$ ; г) $R = \rho \frac{l}{S}$
8.	Возникшая при индуцированном излучении световая волна не отличается от волны, падающей на атом: а) Только частотой; б) Только фазой; в) Частотой, фазой, поляризацией; г) Только поляризацией.

9.	Уравнением изобарного процесса для данной массы идеального газа является: а) $\frac{P}{T} = const$ ;      б) $P \cdot V = const$ ;      в) $\frac{V}{T} = const$ ;      г) $P = const$ .						
<b>При выполнении заданий 10 – 15 запишите ход решения и полученный ответ.</b>							
10.	По проводнику течет постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику. Сила тока в проводнике равна:  Ответ: _____ А						
							
11.	Установите соответствие между физическими величинами и их обозначением. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th>ОБОЗНАЧЕНИЕ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) Напряжение</td> <td>1) q 2) U</td> </tr> <tr> <td>б) Сопротивление</td> <td>3) I 4) R</td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	а) Напряжение	1) q 2) U	б) Сопротивление	3) I 4) R
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ						
а) Напряжение	1) q 2) U						
б) Сопротивление	3) I 4) R						
12.	Плоский конденсатор с воздушным зазором между обкладками подключён к источнику постоянного напряжения. Как изменятся при уменьшении зазора между обкладками конденсатора его ёмкость и величина заряда на его обкладках? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>Ёмкость конденсатора</td> <td>Величина заряда конденсатора.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Ёмкость конденсатора	Величина заряда конденсатора.				
Ёмкость конденсатора	Величина заряда конденсатора.						
<b>Для заданий 13-15 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.</b>							
13.	Определите энергию фотона, соответствующую длине волны $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ м.						
14.	Вычислите силу Лоренца, действующую на протон, движущийся со скоростью $10^5$ м/с в однородном магнитном поле с индукцией 0,3 Тл перпендикулярно линиям индукции.						
15.	Плосковыпуклая кварцевая линза имеет оптическую силу 8,2 дптр. Чему равен радиус кривизны выпуклой поверхности линзы? Показатель преломления кварца равен 1,54.						

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Процедуры оценивания в ходе изучения учебного предмета знаний, умений и навыков регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний и умений обучающихся по учебному предмету «Физика» применяется рейтинговая система оценки обучающегося. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является выполнение тестового задания, написание контрольной работы, выполнение домашнего задания, экзамен.