

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

(наименование учебного предмета)

Специальность/профессия

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника

Техник по компьютерным системам

Разработчик

25.05.2023 г

Лескова Е.В.

(дата)

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель цикловой комиссии информационных технологий

(наименование ЦК, являющейся ответственной за данную специальность, профессию)

25.05.2023 г.

Володина Ю.Ю.

(дата)

(Ф.И.О.)

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 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.

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.

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 244 ак. ч.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость учебного предмета	244	68	176
Контактная работа , в т.ч.	144	48	96

аудиторные занятия:			
Лекции	82	32	50
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	31	8	23
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные занятия	31	8	23
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	-	-	-
Вид аттестации	-	Контрольная работа	Экзамен
Самостоятельная работа:	100	20	80
Подготовка реферата	6	2	4
Проработка материала по конспекту лекций (защита практических работ, защита лабораторных работ, тестирование)	16	4	12
подготовка к практическим занятиям	14	4	10
подготовка к лабораторным занятиям	6	2	4
подготовка к тестированию	18	8	10
Индивидуальный проект	40	-	40

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 (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. час
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	28

		развития космических исследований. Границы применимости классической механики.	
2	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. 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.	44
3	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.	95
4	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.	37
5	<i>Консультации текущие</i>		-
6	<i>Консультации перед экзаменом</i>		-
7	<i>Экзамен</i>		-
8	<i>Индивидуальный проект</i>		40

5.2 Разделы учебного предмета и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	Лабораторные занятия, ак.ч.	СРО, ак.ч
1	Механика	12	4	4	8
2	Молекулярная физика	20	4	4	16
3	Электродинамика	32	16	23	24
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	18	7	-	12
5	<i>Консультации текущие</i>		-		
6	<i>Консультации перед экзаменом</i>		-		
7	<i>Экзамен</i>		-		
8	<i>Индивидуальный проект</i>		40		

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. Необратимость тепловых процессов.	2
		Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД тепловых двигателей.	2
3	Электродинамика	Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.	2
		Напряжённость электрического поля. Работа электрического поля. Потенциал.	2
		Проводники и диэлектрики. 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.	
		Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. 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
		Интерференция, дифракция и поляризация света.	2
		Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.	2
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотон и его свойства.	2
		Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.	2
		Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры.	2
		Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.	2
		Модели строения атомного ядра.	2
		Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика.	2
		Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер.	2
		Современные представления о происхождении и эволюции солнца и звезд	2
		Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.	2

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
2	Молекулярная физика	Решение задач по теме: «Количество вещества. Основное уравнение МКТ».	2
		Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы»	2
3	Электродинамика	Решение задач по теме «Электростатика»	2
		Решение задач по теме «Расчет цепей постоянного тока»	2
		Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	2
		Сила Лоренца. Магнитный поток.	2
		Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции»	2

		Контрольная работа по теме: «Электродинамика»	2
		Решение задач по теме «Законы геометрической оптики»	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».	3

5.2.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, Час
1	Механика	Определение плотности тела правильной геометрической формы.	4
2	Молекулярная физика	Исследование линейного теплового расширения твёрдого тела.	4
3	Электродинамика	Исследование электростатического поля.	4
		Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	4
		Изучение гальванометра.	4
		Определение напряжённости земного магнитного поля с помощью тангенс-гальванометра.	4
		Проверка законов освещённости.	4
		Изучение дифракции света на дифракционной решётке.	3
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	-	-

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Вид СРО	Трудоемкость, Час
1	Механика	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену.	8
2	Молекулярная физика	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену.	16
3	Электродинамика	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену.	24
4	Квантовая физика и элементы астрофизики	Подготовка к практическим занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену.	12

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
4. Родионов, В. Н. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования — Москва: Издательство Юрайт, 2022
<https://urait.ru/viewer/fizika-490599#page/1>

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
2. 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
3. Романова, В.В. Физика: примеры решения задач – Минск : РИПО, 2017
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=487974
4. 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
5. Лескова Е. В. Физика [Электронный ресурс]: методические указания для практических работ для обучающихся по специальностям 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, 09.02.07 Информационные системы и программирование, 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений/ Е.В. Лескова; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. – Воронеж, 2021. – 44 с.
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4631>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

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, AdobeReader, 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:

<p>Кабинет «Механики, молекулярной физики и термодинамики» (ауд. 42,44)</p>	<p>«Механика, молекулярная физика и термодинамика» лабораторные макеты: 1. Определение коэффициента линейного расширения металла. 2. Определение коэффициента вязкости жидкости. 3. Определение момента инерции стержня и др. (всего 18 макетов) «Электричество и магнетизм» лабораторные макеты 1.Определение ЭДС методом компенсации. 2.Определение сопротивлений мостиком Уитстона. 3.Изучение законов Кирхгофа. 4.Изучение гальванометра. 5.Исследование индуктивности соленоида и др. (всего 18 макетов) «Оптика и физика твердого тела» лабораторные макеты 1. Проверка законов освещенности. 2. Изучение дифракции света. 3. Изучение явления поляризации света. 4. Изучение полупроводникового диода. 5. Изучение работы транзистора и др. (всего 18 макетов) 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 HPLaserjetP-2035 A4 30 стр.в мин. – 1 шт. Сканер HPScanjet- 3110-1шт. 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.</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. http://eopen.microsoft.com; AdobeReaderXI - (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html; Microsoft Office 2007 Standart - Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com; Micro-cap - (бесплатное ПО) http://www.spectrum-soft.com/demoform.shtm https://ru.wikipedia.org/wiki/Micro-Cap</p>
---	---	--

	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	
--	--	--

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	---

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)
		Собеседование (задания для лабораторных работ)	153	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Экзамен	3.5	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)
		Собеседование (задания для лабораторных работ)	154	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Экзамен	3.5	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)
		Собеседование (задания для лабораторных работ)	155-160	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		Экзамен	3.5	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	3.5	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: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, 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 18 до 22 баллов
4	Освоены на повышенном уровне	Обучающийся набрал от 13 до 17 баллов
3	Освоены на базовом уровне	Обучающийся набрал от 7 до 12 баллов
2	Не освоены	Обучающийся набрал от 0 до 6 баллов

3.1 Тесты (тестовые задания)

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
	Механика
1	Изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени, называется... а) механическим движением ; 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) вектор, соединяющий начальную и конечную точку пути.

3	<p>Материальная точка - это</p> <p>а) геометрическая точка, указывающая положение тела в пространстве;</p> <p>б) тело очень малых размеров;</p> <p>в) тело, массой которого можно пренебречь в условиях данной задачи;</p> <p>г) тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи.</p>
4	<p>Физическая величина, которая характеризует быстроту изменения скорости, называется...</p> <p>а) ускорение;</p> <p>б) перемещение;</p> <p>в) путь;</p> <p>г) время.</p>
5	<p>Какая единица времени является основной в Международной системе единиц?</p> <p>а) 1с;</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) не равна нулю, постоянна по модулю и направлению;</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) это третий закон Ньютона;</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) скорость и ускорение;</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) известны массы тел и расстояние между ними, которое много больше размеров тел.</p>
10	<p>Какова единица ускорения в Международной системе единиц?</p> <p>а) см/с;</p> <p>б) м·с⁻²;</p> <p>в) м/с²;</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) силой;</p> <p>г) импульсом.</p>
12	<p>Как называется величина, равная произведению массы тела на ее скорость?</p> <p>а) инертность;</p> <p>б) импульс тела;</p>

	в) импульс силы; г) перемещение.												
13	Какова единица мощности в Международной системе единиц? а) Джоуль; б) Ньютон; в) Ватт ; г) Ампер.												
14	Какое выражение соответствует определению кинетической энергии? а) mgh б) $mgh/2$ в) $mv^2/2$ г) $kx^2/2$												
15	От чего зависит потенциальная энергия тела поднятого над землей? а) от массы и скорости движения тела; б) от скорости движения тела; в) от высоты над поверхностью Земли и массы тела ; г) от силы и массы тела.												
Установить соответствие													
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/с²</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 ²
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 ²												
	Ответ:												
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">а)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">3)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">б)</td> <td style="text-align: center;">5)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">в)</td> <td style="text-align: center;">4)</td> </tr> </table>	а)	3)	б)	5)	в)	4)						
а)	3)												
б)	5)												
в)	4)												
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>б) Мощность</td> <td>2) Джоуль</td> </tr> <tr> <td></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	б) Мощность	2) Джоуль		3) Ньютон		4) Ватт		
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ в СИ												
а) Потенциальная энергия	1) Вольт												
б) Мощность	2) Джоуль												
	3) Ньютон												
	4) Ватт												
	Ответ:												
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">а)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">2)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">б)</td> <td style="text-align: center;">4)</td> </tr> </table>	а)	2)	б)	4)								
а)	2)												
б)	4)												
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> </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.				
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.
Ответ: 1) Г, 2) А, 3) В 4) Б		
Молекулярная физика и термодинамика		
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) мельчайшую частичку вещества, сохраняющую физические и химические свойства этого вещества. д) мельчайшую частичку вещества, которая самопроизвольно хаотически движется.	
20	Закон, сформулированный Авогадро, гласит: а) При одинаковом давлении и температуре равные объемы различных газов содержат одинаковые числа молекул; б) При одинаковом объеме и давлении равные количества различных газов имеют одинаковую температуру; в) Одинаковое количество молекул разных газов имеют одинаковое давление при одном и том же объеме и температуре. г) При одинаковой температуре и давлении равные количества различных газов имеют одинаковый объем;	
21	В каких единицах измеряется молярная масса в СИ? а) кг б) кг/моль в) моль г) г	
22	Чему равна постоянная Авогадро? а) $6,02 \cdot 10^{23}$ моль б) $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/кг в) $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹ г) $8,31$ Дж/(К моль)	
23	Что определяет произведение $\frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}$? а) среднюю кинетическую энергию молекулы идеального газа. б) давление газа на стенку сосуда. в) абсолютную температуру идеального газа. г) внутреннюю энергию идеального газа.	
24	При постоянном давлении, для постоянной массы идеального газа справедлив закон: а) закон Шарля б) закон Бойля-Мариотта в) закон Гей-Люссака г) закон Дальтона	
25	Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянной температуре называют ... а) адиабатный б) изотермический в) изобарный г) изохорный.	
26	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) $P = const$
27	Выражение $pV = \frac{m}{M}RT$ является: а) Законом Шарля. б) Законом Бойля-Мариотта. в) Уравнением Менделеева-Клапейрона. г) Законом Гей-Люссака.
28	Относительной влажностью называется: а) количество водяных паров находящихся в воздухе в данном объеме при данной температуре; б) отношение абсолютной влажности к тому количеству водяного пара, которое необходимо для насыщения 1 м^3 воздуха при нормальных условиях; в) отношение абсолютной влажности к тому количеству водяного пара, которое необходимо для насыщения 1 м^3 воздуха при данной температуре; г) количество водяного пара, содержащегося в 1 м^3 воздуха.
29	Температура, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется: а) точкой Кюри; б) точкой росы; в) точкой влажности; г) точкой насыщения.
30	При конденсации температура вещества: а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется; г) равна $0 \text{ }^\circ\text{C}$
31	Плотность насыщенного пара при увеличении его объема: а) уменьшается; 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) $Q = A$; г) $0 = \Delta U + A$.
33	Для изохорного процесса в идеальном газе первый закон термодинамики имеет вид: а) $Q = \Delta U + A$; б) $Q = \Delta U$; в) $Q = A$; г) $0 = \Delta U + A$.
34	Коэффициент полезного действия η цикла Карно равен: а) $(T_1 - T_2)/T_2$; б) $(T_1 - T_2)/T_1$; в) $T_1/(T_1 - T_2)$; г) $T_2/(T_1 - T_2)$.
	Установить соответствие
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"> <thead> <tr> <th>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th>ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) Q (количество теплоты)</td> <td>1) Дж (джоуль)</td> </tr> <tr> <td>б) V (объем)</td> <td>2) м³ (метр³)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3) Н (ньютон)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) л (литр)</td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	а) Q (количество теплоты)	1) Дж (джоуль)	б) V (объем)	2) м ³ (метр ³)		3) Н (ньютон)		4) л (литр)								
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ																		
а) Q (количество теплоты)	1) Дж (джоуль)																		
б) V (объем)	2) м ³ (метр ³)																		
	3) Н (ньютон)																		
	4) л (литр)																		
	Ответ: <table border="1"> <tbody> <tr> <td>а)</td> <td>1)</td> </tr> <tr> <td>б)</td> <td>2)</td> </tr> </tbody> </table>	а)	1)	б)	2)														
а)	1)																		
б)	2)																		
36	<p>Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины определяются. Ответы проставить в соответствующих свободных ячейках в прилагаемой к заданию таблице.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th>ПРИБОРЫ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) Время</td> <td>1) динамометр</td> </tr> <tr> <td>б) Давление</td> <td>2) термометр</td> </tr> <tr> <td>в) Температура</td> <td>3) секундомер</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) манометр</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td>а)</td> <td>б)</td> <td>в)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3)</td> <td>4)</td> <td>3)</td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ПРИБОРЫ	а) Время	1) динамометр	б) Давление	2) термометр	в) Температура	3) секундомер		4) манометр		а)	б)	в)		3)	4)	3)
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ПРИБОРЫ																		
а) Время	1) динамометр																		
б) Давление	2) термометр																		
в) Температура	3) секундомер																		
	4) манометр																		
	а)	б)	в)																
	3)	4)	3)																
Электродинамика																			
37	<p>Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие электрическое поле?</p> <p>а) физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям.</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) электростатическое поле;</p> <p>г) электромагнитное поле.</p>																		
39	<p>Единица измерения электрического заряда в Международной системе ...</p> <p>а) Кулон;</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) напряженность;</p> <p>г) напряжение.</p>																		
41	<p>Емкость – это...</p> <p>а) энергетическая характеристика поля;</p> <p>б) способность проводников накапливать электрический заряд;</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; б) источник; в) резисторы; г) конденсатор.</p>
43	<p>Что такое электрический ток? а) это устройство для измерения ЭДС; б) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике; в) беспорядочное движение частиц вещества; г) упорядоченное движение незаряженных частиц вещества.</p>
44	<p>Какая из перечисленных ниже величин служит количественной характеристикой электрического тока: а) плотность вещества; б) масса электрона; в) сила тока; г) сопротивление проводника.</p>
45	<p>Как называется единица сопротивления в Международной системе? а) Ампер; б) Ом; в) Вольт; г) Джоуль.</p>
46	<p>При параллельном соединении элементов электрической цепи неизменным является.... а) сила тока; б) напряжение; 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) силой Лоренца; 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) проводники притягиваются. 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) электромагнитная индукция.</p>
50	<p>Индуктивность проводника зависит</p> <p>а) от скорости изменения силы тока в нем; б) от размеров проводника; в) от размеров, формы проводника и магнитных свойств среды.</p>
51	<p>В однородной среде свет</p> <p>а) отражается; б) распространяется прямолинейно; в) преломляется.</p>
52	<p>Угол падения луча – это ...</p> <p>а) угол между падающим лучом и перпендикуляром к плоскости падения; 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:</p>

	а) интерференции; б) дисперсии ; в) дифракции; г) поляризации.																		
54	Цвет световой волны зависит от... а) длины волны; б) частоты ; в) скорости распространения.																		
55	Сложение световых когерентных волн, в результате которого образуется картина чередования темных и цветных полос называется.... а) интерференция ; б) дисперсия; в) дифракция.																		
Установить соответствие																			
56	Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</td> <td style="text-align: center;">ФОРМУЛА</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">А) Сила тока</td> <td style="text-align: center;">1) $\frac{A}{q}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Б) Напряжение</td> <td style="text-align: center;">2) $I^2 \cdot R$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">В) Сопротивление</td> <td style="text-align: center;">3) $\frac{\rho \ell}{S}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">4) $I \cdot U \cdot t$</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">5) $\frac{q}{t}$</td> </tr> </table> <p>Ответ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">А)</td> <td style="width: 33%;">Б)</td> <td style="width: 33%;">В)</td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>1)</td> <td>3)</td> </tr> </table>	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА	А) Сила тока	1) $\frac{A}{q}$	Б) Напряжение	2) $I^2 \cdot R$	В) Сопротивление	3) $\frac{\rho \ell}{S}$		4) $I \cdot U \cdot t$		5) $\frac{q}{t}$	А)	Б)	В)	5)	1)	3)
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА																		
А) Сила тока	1) $\frac{A}{q}$																		
Б) Напряжение	2) $I^2 \cdot R$																		
В) Сопротивление	3) $\frac{\rho \ell}{S}$																		
	4) $I \cdot U \cdot t$																		
	5) $\frac{q}{t}$																		
А)	Б)	В)																	
5)	1)	3)																	
57	Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</td> <td style="text-align: center;">ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">А) Сила тока</td> <td style="text-align: center;">1) Джоуль</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Б) Сопротивление</td> <td style="text-align: center;">2) Ватт</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">В) Работа электрического тока</td> <td style="text-align: center;">3) Вольт</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">4) Ампер</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">5) Ом</td> </tr> </table> <p>Ответ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">А)</td> <td style="width: 33%;">Б)</td> <td style="width: 33%;">В)</td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>5)</td> <td>1)</td> </tr> </table>	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	А) Сила тока	1) Джоуль	Б) Сопротивление	2) Ватт	В) Работа электрического тока	3) Вольт		4) Ампер		5) Ом	А)	Б)	В)	4)	5)	1)
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ																		
А) Сила тока	1) Джоуль																		
Б) Сопротивление	2) Ватт																		
В) Работа электрического тока	3) Вольт																		
	4) Ампер																		
	5) Ом																		
А)	Б)	В)																	
4)	5)	1)																	
58	Установите правильную последовательность Закон Ома для участка цепи: <ul style="list-style-type: none"> • 1 сопротивление • 2 напряжение • 3 сила тока • 4 прямо пропорционально • 5 обратно пропорционально Ответ: 3-4-2-5-1																		
Квантовая физика и элементы астрофизики																			
59	Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит: а) вырывание атомов, б) поглощение атомов, в) вырывание электронов ; г) поглощение электронов.																		
60	Какая единица измерения частоты излучения света является основной в																		

	<p>СИ?</p> <p>а) 1 с; б) 1 м; в) 1 с⁻¹; г) 1 рад/с.</p>
61	<p>Отдельная порция электромагнитной энергии, поглощаемая атомом, называется:</p> <p>а) джоулем; б) электрон-вольт; в) квантом;</p>
62	<p>Максимальное число фотоэлектронов, вырываемых из катода за единицу времени (фототок насыщения), прямо пропорционально ...</p> <p>а) напряжению между катодом и анодом; б) интенсивности падающего излучения; в) длине волны падающего излучения; г) частоте падающего излучения.</p>
63	<p>Какое из выражений соответствует энергии фотона?</p> <p>а) $h\nu$. б) $h\lambda$ в) mc^2. г) $h\nu/c^2$</p>
64	<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>
65	<p>Гипотезу о том, что атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями, выдвинул:</p> <p>а) М. Фарадей; б) Д. Джоуль; в) М. Планк; г) А. Эйнштейн</p>
66	<p>Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта выражается формулой:</p> <p>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) $h\nu = A_{\text{вых}}$.</p>
67	<p>Радиоактивность – это ...</p> <p>а) способность ядер некоторых элементов изменяться; б) способность некоторых атомных ядер к самопроизвольному превращению в другие ядра с испусканием излучения; в) способность ядер атомов некоторых элементов самопроизвольно менять свой заряд; г) способность атомов к самопроизвольному превращению в другие атомы с поглощением излучения.</p>
68	<p>Массовое число ядра атома химического элемента равно</p> <p>а) заряду ядра, выраженному в элементарных зарядах; б) массе ядра (с точностью до целых чисел); в) массе электронов, входящих в состав атома данного химического элемента; г) заряду электронов, входящих в состав.</p>
69	<p>При радиоактивном распаде массовое число образовавшегося ядра не изменилось, а зарядовое число увеличилось на единицу. Эта реакция является:</p> <p>а) альфа-распадом, и в ней выделяется ядро гелия;</p>

	б) альфа-распадом, и в ней выделяется электрон; в) бета-распадом, и в ней выделяется ядро гелия; г) бета-распадом, и в ней выделяется электрон.		
70	Протон был открыт а) Чедвиком; б) Резерфордом; 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) массу чуть больше массы протона и не имеет электрического заряда; г) массу, равную массе протона, и не имеет электрического заряда.		
72	В состав атомного ядра входят: а) протоны и электроны; б) протоны и нейтроны; в) нейтроны и электроны; г) протоны, нейтроны и электроны.		
73	Как называется раздел астрономии, изучающий общие вопросы строения и эволюции Вселенной? а) космология; б) астрофизика; в) космогония; г) астрометрия.		
74	Планеты Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун относятся к классу... а) планет земной группы; б) планет – гигантов; в) внешним планетам; г) внутренним планетам.		
75	Чему равен период солнечной активности? а) 5 – 6 лет; б) 11 – 12 лет; в) 9 – 10 лет; г) 15 – 16 лет.		
76	Что можно определить по цвету звезды? а) возраст звезды; б) температуру; в) химический состав; г) плотность.		
77	К какому классу звезд относится Солнце? а) белый карлик; б) красный гигант; в) желтый карлик; г) белый гигант.		
78	Кем из ученых были сформулированы законы движения планет Солнечной системы? а) Коперник; б) Ньютон; в) Птолемей; г) Кеплер.		
Установить соответствие			
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%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">ФОРМУЛЫ</td> </tr> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ		

	А) частота фотона Б) импульс фотона	1) $\frac{E}{h}$ 2) $\frac{c}{\lambda}$ 3) $\frac{\lambda}{h}$ 4) $\frac{h}{\lambda}$
Ответ:		
А)		2)
Б)		4)

Критерии и шкалы оценки:

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

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

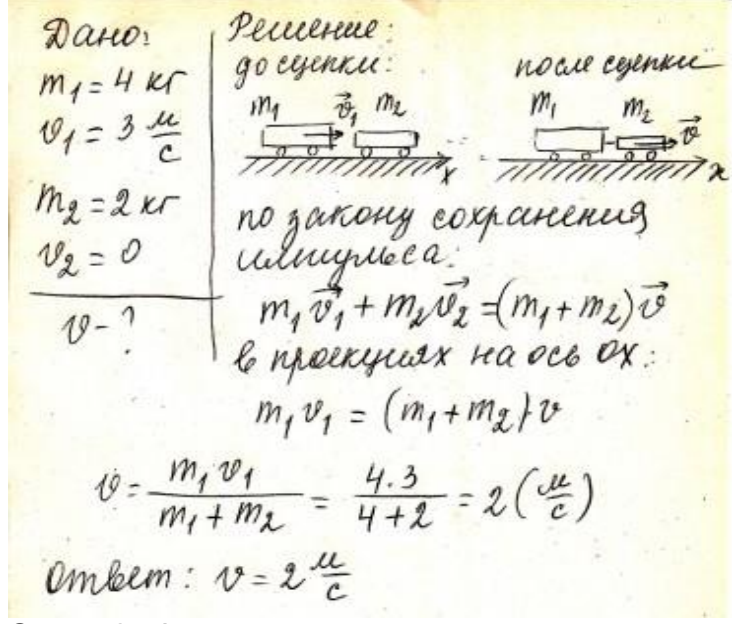
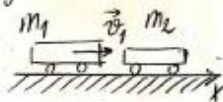
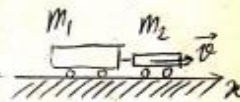
75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2 Контрольные работы

№ задания	Формулировка задания												
Механика													
80	<p>Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост длиной в 360 м за 2 мин. Чему равна при этом скорость поезда?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Дано:</th> <th>СИ</th> <th>Решение:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$S_1 = 240$ м</td> <td></td> <td rowspan="4"> $v = \frac{S}{t}; \quad S = S_1 + S_2; \quad v = \frac{S_1 + S_2}{t}$ $v = \frac{240 + 360}{120} = 5 \text{ м/с}$ </td> </tr> <tr> <td>$S_2 = 360$ м</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$t = 2$ мин</td> <td>120 с</td> </tr> <tr> <td>Найти: v-?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 5 м/с</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	Найти: 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												
Найти: v -?													
81	<p>Материальная точка движется по закону: $x = -2 + 3t - t^2$ (все величины в СИ). Ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> Каков характер движения точки? Чему равна начальная скорость движения? Чему равна проекция ускорения точки на ось ox? Чему равна координата точки через 5с? Составьте уравнение зависимости проекции скорости точки на ось ox от времени её движения. <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> Прямолинейное равноускоренное движение $V_0 = 3$ м/с $a_x = -2$ м/с² $x = -2 + 3 \cdot 5 - 5^2 = -12$ (м) $V_x = 3 - 2t$ 												
82	<p>Автомобиль, двигаясь из состояния покоя, достигает скорости 36 м/с за 6 с. Чему равно ускорение автомобиля?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Дано:</th> <th>Решение:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$V_0 = 0$</td> <td rowspan="2"> $a = \frac{v - V_0}{t}$ </td> </tr> <tr> <td>$V = 36$ м/с</td> </tr> </tbody> </table>	Дано:	Решение:	$V_0 = 0$	$a = \frac{v - V_0}{t}$	$V = 36$ м/с							
Дано:	Решение:												
$V_0 = 0$	$a = \frac{v - V_0}{t}$												
$V = 36$ м/с													

	$t = 6 \text{ с}$ Найти: a -?	$a = \frac{36 - 0}{6} = 6 \text{ м/с}^2$	
	Ответ: 6 м/с²		
83	Шарик, скатываясь с наклонного желоба из состояния покоя, за первую секунду прошел путь 10 см. Какой путь он пройдет за 3 с? Дано: $t_1 = 1 \text{ с}$ $s_1 = 10 \text{ см}$ $t_2 = 3 \text{ с}$ $a_1 = a_2$ $v_{01} = v_{02} = 0$ s_2 -?	СИ $0,1 \text{ м}$	Решение: Запишем уравнение перемещения: $s_x = v_{0x} \cdot t + \frac{a_x \cdot t^2}{2}$ С учетом знаков проекций получим: $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$ Для двух перемещений имеем: $s_1 = \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2} \quad s_2 = \frac{a_2 \cdot t_2^2}{2}$ $\frac{s_1}{s_2} = \frac{t_1^2}{t_2^2} \Rightarrow s_2 = \frac{s_1 \cdot t_2^2}{t_1^2} = \frac{0,1 \cdot 3^2}{1^2} = 0,9 \text{ м}$
	Ответ: 0,9 м		
84	При аварийном торможении автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч, остановился через 5 с. Найти тормозной путь. Дано: $v_0 = 72 \text{ км/ч}$ $t = 5 \text{ с}$ s -?	СИ 20 м/с	Решение: Движение равнозамедленное: $v = v_0 - at$ Остановка автомобиля происходит за время: $t = \frac{v_0}{a}$ $\Rightarrow a = \frac{v_0}{t} = \frac{20}{5} = 4 \text{ м/с}^2$ Тормозной путь: $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$ $= \frac{4 \cdot 5^2}{2} = 50 \text{ м}$
	Ответ: 50 м		
85	Период вращения платформы карусельного станка 4 с. Найти скорость крайних точек платформы, удаленных от оси вращения на 2 м. Дано: $T = 4 \text{ с}$ $R = 2 \text{ м}$ v -?		Решение: Линейная скорость при равномерном движении по окружности: $v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2}{4} = 3,14 \text{ м/с}$
	Ответ: 3,14 м/с		
86	Найти центростремительное ускорение точек колеса автомобиля, соприкасающихся с дорогой, если автомобиль движется со скоростью 72 км/ч и при этом частота вращения колеса 8 с^{-1} . Дано:	СИ	Решение:

	$V = 72 \text{ км/ч}$ $v = 8 \text{ с}^{-1}$ $a_{\text{цс}} - ?$	20 м/с	<p>Центростремительное ускорение равно:</p> $a_{\text{цс}} = \frac{v^2}{R}, \text{ где } R - \text{ радиус колеса.}$ <p>Линейная скорость крайних точек колеса: $v = 2\pi R \nu$.</p> <p>Выразим: $R = \frac{v}{2\pi \nu}$.</p> <p>Подставим это выражение в формулу ускорения:</p> $a_{\text{цс}} = \frac{v^2 \cdot 2\pi \nu}{v} = v \cdot 2\pi \nu$ <p>Рассчитаем ускорение:</p> $a_{\text{цс}} = 20 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 8 \approx 1005 \text{ м/с}^2.$ <p>Ответ: 1005 м/с²</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>Дано: $m_1 = 4 \text{ кг}$ $v_1 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $m_2 = 2 \text{ кг}$ $v_2 = 0$ $v - ?$</p> <p>Решение: до сцепки:  после сцепки:  по закону сохранения импульса: $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$ в проекциях на ось Ox: $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v$</p> $v = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} = \frac{4 \cdot 3}{4 + 2} = 2 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$ <p>Ответ: $v = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$</p>			
88	<p>Какую работу совершает сила тяжести при падении камня массой 0,5 кг с высоты 12 м?</p>		
<p>Дано: $m = 0,5 \text{ кг}$ $h = 12 \text{ м}$ $g = 10 \text{ Н/кг}$ $A - ?$</p> <p>Решение: $A = Fs; F = mg; s = h$ $A = mgh$ $A = 0,5 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 12 \text{ м}$ $A = 60 \text{ Дж}$</p> <p>Ответ: 60 Дж</p>			
89	<p>Книга, упавшая со стола на пол, обладала в момент касания пола</p>		

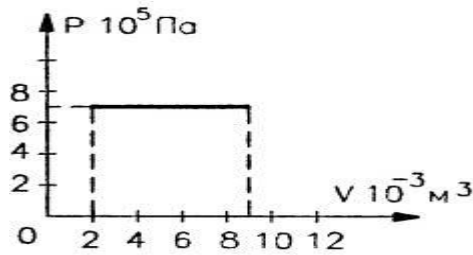
	кинетической энергией 2,4 Дж. Высота стола 1,2 м. Чему равна масса книги. Сопротивлением воздуха пренебречь.		
	Дано: $E_k = 2,4 \text{ Дж}$ $h = 1,2 \text{ м}$ Найти: m -?	Решение: Из закона сохранения энергии: $E_K = E_{П}$ $E_K = mgh$ $m = \frac{E_k}{gh} = \frac{2,4 \text{ Дж}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 1,2 \text{ м}} = 0,2 \text{ кг}$	
	Ответ: 0,2 кг		
	Молекулярная физика и термодинамика		
90	Выразите 50 градусов Цельсия в Кельвинах		
	Дано: $t = 50^\circ\text{C}$ Найти: T -?	Решение: $T = t + 273$ $T = 50 + 273 = 323\text{K}$	
	Ответ: 323 К		
91	Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг?		
	Дано $\mu(\text{Al}) = 27 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ $m(\text{Al}) = 5,4 \text{ кг}$ ν -?	Решение $\nu = \frac{m}{M}$ $\nu = \frac{5,4 \text{ кг}}{27 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} = 200 \text{ моль}$	
	Ответ: 200 моль		
92	Чему равно число молекул в 10 г кислорода?		
	Дано $m(\text{O}_2) = 10 \text{ г}$ $\mu(\text{O}_2) = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ N -?	СИ $0,01 \text{ кг}$	Решение $\nu = \frac{N}{N_A} \quad (1) \quad \nu = \frac{m}{\mu} \quad (2)$ $\Rightarrow \frac{N}{N_A} = \frac{m}{\mu}$ Выразим N ; получаем $N = \frac{N_A \cdot m}{\mu}$ $N = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,01 \text{ кг}}{32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}$ $\approx 1,88 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$
	Ответ: $1,88 \cdot 10^{23}$ молекул		
93	Найдите среднюю кинетическую энергию атомов одноатомного газа при давлении 20 кПа. Концентрация атомов данного газа равна $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.		
	Дано: $p = 20 \text{ кПа}$ $n = 3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ Найти: E_k -?	СИ $2 \cdot 10^4 \text{ Па}$	Решение:

			$p = \frac{2}{3}nE ; E = \frac{3p}{2n} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 10^4 \text{Па}}{2 \cdot 3 \cdot 10^{25} \text{м}^{-3}} = 10^{-21} \text{ Дж.}$																					
	Ответ: 10^{-21} Дж																							
94	<p>Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200кПа и температуре 240К его объем равен 40л?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> <th>Решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$P=200\text{кПа}$</td> <td>$2 \cdot 10^5 \text{ Па}$</td> <td>Воспользуемся уравнением состояния идеального газа</td> </tr> <tr> <td>$T=240\text{К}$</td> <td></td> <td>$PV = \frac{m}{M} RT$</td> </tr> <tr> <td>$V=40\text{л}$</td> <td>$4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$</td> <td>Зная, что количество вещества определяется:</td> </tr> <tr> <td>$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$</td> <td></td> <td>$\nu = \frac{m}{M}$, подставим в исходную формулу:</td> </tr> <tr> <td>$\nu - ?$</td> <td></td> <td>$PV = \nu RT$, выразим ν и получим: $\nu = \frac{PV}{RT}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$\nu = \frac{2 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 240\text{К}} = 4 \text{ моль}$</td> </tr> </tbody> </table>			Дано	СИ	Решение	$P=200\text{кПа}$	$2 \cdot 10^5 \text{ Па}$	Воспользуемся уравнением состояния идеального газа	$T=240\text{К}$		$PV = \frac{m}{M} RT$	$V=40\text{л}$	$4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$	Зная, что количество вещества определяется:	$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$		$\nu = \frac{m}{M}$, подставим в исходную формулу:	$\nu - ?$		$PV = \nu RT$, выразим ν и получим: $\nu = \frac{PV}{RT}$			$\nu = \frac{2 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 240\text{К}} = 4 \text{ моль}$
Дано	СИ	Решение																						
$P=200\text{кПа}$	$2 \cdot 10^5 \text{ Па}$	Воспользуемся уравнением состояния идеального газа																						
$T=240\text{К}$		$PV = \frac{m}{M} RT$																						
$V=40\text{л}$	$4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$	Зная, что количество вещества определяется:																						
$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$		$\nu = \frac{m}{M}$, подставим в исходную формулу:																						
$\nu - ?$		$PV = \nu RT$, выразим ν и получим: $\nu = \frac{PV}{RT}$																						
		$\nu = \frac{2 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 240\text{К}} = 4 \text{ моль}$																						
	Ответ: 4 моль																							
95	<p>Какой объем займет газ при 77°C, если при 27°C его объем был 6 л?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> <th>Решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$V_1=6\text{л}$</td> <td>$6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$</td> <td>$m = \text{const}, \frac{V}{T} = \text{const}, P = \text{const}$</td> </tr> <tr> <td>$t_1=27^\circ\text{C}$</td> <td>$T_1=300\text{К}$</td> <td>$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$</td> </tr> <tr> <td>$t_2 = 77^\circ\text{C}$</td> <td>$T_2=350\text{К}$</td> <td>$V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1}$</td> </tr> <tr> <td>$V_2 - ?$</td> <td></td> <td>$V_2 = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 350\text{К}}{300\text{К}} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$</td> </tr> </tbody> </table>			Дано	СИ	Решение	$V_1=6\text{л}$	$6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$m = \text{const}, \frac{V}{T} = \text{const}, P = \text{const}$	$t_1=27^\circ\text{C}$	$T_1=300\text{К}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$t_2 = 77^\circ\text{C}$	$T_2=350\text{К}$	$V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1}$	$V_2 - ?$		$V_2 = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 350\text{К}}{300\text{К}} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$						
Дано	СИ	Решение																						
$V_1=6\text{л}$	$6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$m = \text{const}, \frac{V}{T} = \text{const}, P = \text{const}$																						
$t_1=27^\circ\text{C}$	$T_1=300\text{К}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$																						
$t_2 = 77^\circ\text{C}$	$T_2=350\text{К}$	$V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1}$																						
$V_2 - ?$		$V_2 = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 350\text{К}}{300\text{К}} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$																						
	Ответ: $7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$																							
96	<p>В стальном баллоне находится гелий массой 0,5 кг при температуре 10°C. Как изменится внутренняя энергия гелия, если его температура повысится до 30°C?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> <th>Решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$m = 0,5 \text{ кг}$</td> <td></td> <td>$U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1$</td> </tr> <tr> <td>$t_1=10^\circ\text{C}$</td> <td>$T_1=283 \text{ К}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$t_2=30^\circ\text{C}$</td> <td>$T_2=303 \text{ К}$</td> <td>$U_2 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2$</td> </tr> <tr> <td>$\Delta U - ?$</td> <td></td> <td>$\Delta U = U_2 - U_1 =$ $\frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2 - \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R(T_2 - T_1)$ $\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T =$ $\frac{3 \cdot 0,5 \cdot 8,31 \cdot 20}{2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 31,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}$</td> </tr> </tbody> </table>			Дано	СИ	Решение	$m = 0,5 \text{ кг}$		$U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1$	$t_1=10^\circ\text{C}$	$T_1=283 \text{ К}$		$t_2=30^\circ\text{C}$	$T_2=303 \text{ К}$	$U_2 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2$	$\Delta U - ?$		$\Delta U = U_2 - U_1 =$ $\frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2 - \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R(T_2 - T_1)$ $\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T =$ $\frac{3 \cdot 0,5 \cdot 8,31 \cdot 20}{2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 31,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}$						
Дано	СИ	Решение																						
$m = 0,5 \text{ кг}$		$U_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1$																						
$t_1=10^\circ\text{C}$	$T_1=283 \text{ К}$																							
$t_2=30^\circ\text{C}$	$T_2=303 \text{ К}$	$U_2 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2$																						
$\Delta U - ?$		$\Delta U = U_2 - U_1 =$ $\frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_2 - \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1 = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R(T_2 - T_1)$ $\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T =$ $\frac{3 \cdot 0,5 \cdot 8,31 \cdot 20}{2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 31,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}$																						

Ответ: $31,2 \cdot 10^3$ Дж

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

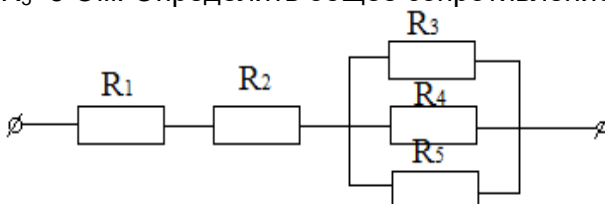
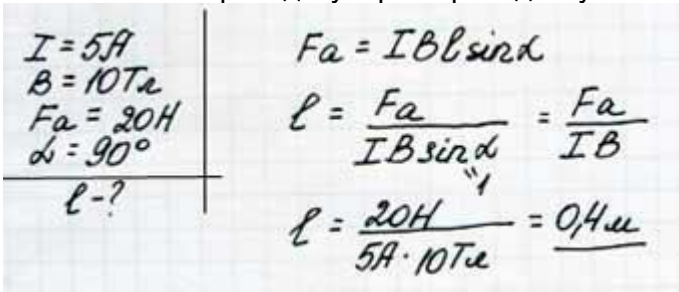
Ответ: 10^{-5} Кл

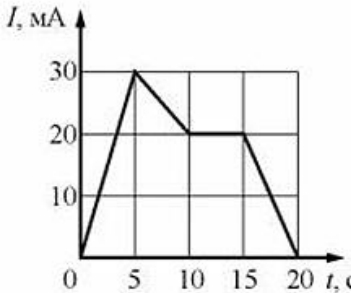
100

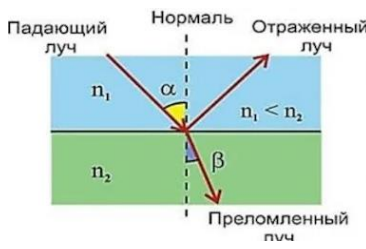
В некоторой точке поля на заряд 2 нКл действует сила 0,4 мкН. Найти напряженность поля в этой точке.

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

	<table border="1"> <tr> <td>F=0,4 мкН</td> <td>0,4 · 10⁻⁶ Н</td> <td>=200 Н/Кл</td> </tr> <tr> <td>E-?</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	F=0,4 мкН	0,4 · 10 ⁻⁶ Н	=200 Н/Кл	E-?		
F=0,4 мкН	0,4 · 10 ⁻⁶ Н	=200 Н/Кл					
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"> <tr> <td>Дано Δφ=1 кВ A=40 мкДж q - ?</td> <td>СИ 1 · 10³ В 40 · 10⁻⁶ Дж</td> <td>Решение A = q · Δφ $q = \frac{A}{\Delta\phi} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^3} = 40 \cdot 10^{-9}$ Кл</td> </tr> </table>		Дано Δφ=1 кВ A=40 мкДж q - ?	СИ 1 · 10 ³ В 40 · 10 ⁻⁶ Дж	Решение A = q · Δφ $q = \frac{A}{\Delta\phi} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^3} = 40 \cdot 10^{-9}$ Кл		
Дано Δφ=1 кВ A=40 мкДж q - ?	СИ 1 · 10 ³ В 40 · 10 ⁻⁶ Дж	Решение A = q · Δφ $q = \frac{A}{\Delta\phi} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^3} = 40 \cdot 10^{-9}$ Кл					
	Ответ: 40*10⁻⁹ Кл						
102	<p>Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна 520 см². На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе, чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ?</p> <table border="1"> <tr> <td>Дано S = 520 см² ε = 1 C = 46 пФ d - ?</td> <td>СИ 520 · 10⁻⁴ м² 46 · 10⁻¹² Ф</td> <td>Решение Из формулы для емкости плоского конденсатора $C = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{d}$ находим: $d = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{C} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot 520 \cdot 10^{-4}}{46 \cdot 10^{-12}} = 10^{-2}$ м</td> </tr> </table>		Дано S = 520 см ² ε = 1 C = 46 пФ d - ?	СИ 520 · 10 ⁻⁴ м ² 46 · 10 ⁻¹² Ф	Решение Из формулы для емкости плоского конденсатора $C = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{d}$ находим: $d = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{C} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot 520 \cdot 10^{-4}}{46 \cdot 10^{-12}} = 10^{-2}$ м		
Дано S = 520 см ² ε = 1 C = 46 пФ d - ?	СИ 520 · 10 ⁻⁴ м ² 46 · 10 ⁻¹² Ф	Решение Из формулы для емкости плоского конденсатора $C = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{d}$ находим: $d = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{C} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot 520 \cdot 10^{-4}}{46 \cdot 10^{-12}} = 10^{-2}$ м					
	Ответ:10⁻² м						
103	<p>Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Какова длина проволоки?</p> <table border="1"> <tr> <td>Дано R= 84 Ом ρ = 42 · 10⁻² Ом·мм²/м S= 1 мм² ℓ - ?</td> <td>СИ</td> <td>Решение $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ $R \cdot S = \rho \cdot \ell$ $\ell = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{84 \cdot 1}{42 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^2 = 200$ м</td> </tr> </table>		Дано R= 84 Ом ρ = 42 · 10 ⁻² Ом·мм ² /м S= 1 мм ² ℓ - ?	СИ	Решение $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ $R \cdot S = \rho \cdot \ell$ $\ell = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{84 \cdot 1}{42 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^2 = 200$ м		
Дано R= 84 Ом ρ = 42 · 10 ⁻² Ом·мм ² /м S= 1 мм ² ℓ - ?	СИ	Решение $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ $R \cdot S = \rho \cdot \ell$ $\ell = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{84 \cdot 1}{42 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^2 = 200$ м					
	Ответ:200 м						
104	<p>Определить плотность тока, протекающего по константановому проводнику длиной 5 м, при напряжении 12 В.</p> <table border="1"> <tr> <td>Дано ℓ = 5 м U = 12 В ρ = 50 · 10⁻⁸ Ом·м j - ?</td> <td>СИ</td> <td>Решение $j = \frac{I}{S}$ $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot \ell}$ $j = \frac{U}{\rho \cdot \ell} = \frac{12}{50 \cdot 10^{-8} \cdot 5} = 0,048 \cdot 10^8$ А/м².</td> </tr> </table>		Дано ℓ = 5 м U = 12 В ρ = 50 · 10 ⁻⁸ Ом·м j - ?	СИ	Решение $j = \frac{I}{S}$ $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot \ell}$ $j = \frac{U}{\rho \cdot \ell} = \frac{12}{50 \cdot 10^{-8} \cdot 5} = 0,048 \cdot 10^8$ А/м ² .		
Дано ℓ = 5 м U = 12 В ρ = 50 · 10 ⁻⁸ Ом·м j - ?	СИ	Решение $j = \frac{I}{S}$ $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$ $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot \ell}$ $j = \frac{U}{\rho \cdot \ell} = \frac{12}{50 \cdot 10^{-8} \cdot 5} = 0,048 \cdot 10^8$ А/м ² .					
	Ответ:0,048*10⁸ А/м²						

105	<p>На рисунке изображена схема смешанного соединения проводников, сопротивления которых следующие: $R_1=3 \text{ Ом}$, $R_2=4 \text{ Ом}$, $R_3=5 \text{ Ом}$, $R_4=10 \text{ Ом}$, $R_5=5 \text{ Ом}$. Определить общее сопротивление на участке цепи.</p>  <table border="1" data-bbox="411 459 1321 739"> <tr> <td>Дано:</td> <td>Решение:</td> </tr> <tr> <td>$R_1=3 \text{ Ом}$</td> <td rowspan="5"> $R_{345} = \frac{R_3 \cdot R_4 \cdot R_5}{R_3 + R_4 + R_5} = \frac{5 \cdot 10 \cdot 5}{5 + 10 + 5} = \frac{250}{20} = 12,5 \text{ Ом}$ $R_{12345} = R_1 + R_2 + R_{345} = 3 + 4 + 12,5 = 19,5 \text{ Ом}$ </td> </tr> <tr> <td>$R_2=4 \text{ Ом}$</td> </tr> <tr> <td>$R_3=5 \text{ Ом}$</td> </tr> <tr> <td>$R_4=10 \text{ Ом}$</td> </tr> <tr> <td>$R_5=5 \text{ Ом}$</td> </tr> <tr> <td>Найти:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$R_{\text{общ}} - ?$</td> <td></td> </tr> </table> <p>Ответ: 19,5 Ом</p>	Дано:	Решение:	$R_1=3 \text{ Ом}$	$R_{345} = \frac{R_3 \cdot R_4 \cdot R_5}{R_3 + R_4 + R_5} = \frac{5 \cdot 10 \cdot 5}{5 + 10 + 5} = \frac{250}{20} = 12,5 \text{ Ом}$ $R_{12345} = R_1 + R_2 + R_{345} = 3 + 4 + 12,5 = 19,5 \text{ Ом}$	$R_2=4 \text{ Ом}$	$R_3=5 \text{ Ом}$	$R_4=10 \text{ Ом}$	$R_5=5 \text{ Ом}$	Найти:		$R_{\text{общ}} - ?$	
Дано:	Решение:												
$R_1=3 \text{ Ом}$	$R_{345} = \frac{R_3 \cdot R_4 \cdot R_5}{R_3 + R_4 + R_5} = \frac{5 \cdot 10 \cdot 5}{5 + 10 + 5} = \frac{250}{20} = 12,5 \text{ Ом}$ $R_{12345} = R_1 + R_2 + R_{345} = 3 + 4 + 12,5 = 19,5 \text{ Ом}$												
$R_2=4 \text{ Ом}$													
$R_3=5 \text{ Ом}$													
$R_4=10 \text{ Ом}$													
$R_5=5 \text{ Ом}$													
Найти:													
$R_{\text{общ}} - ?$													
106	<p>Аккумулятор внутренним сопротивлением $0,4 \text{ Ом}$ работает на лампочку сопротивлением $12,5 \text{ Ом}$. При этом ток в цепи равен $0,26 \text{ А}$. Определите ЭДС аккумулятора и напряжение на зажимах лампочки.</p> <table border="1" data-bbox="411 907 1085 1086"> <tr> <td>Дано</td> <td>Решение</td> </tr> <tr> <td>$r = 0,4 \text{ Ом}$</td> <td rowspan="3"> $I = E / (R + r) \Rightarrow E = I \cdot (R + r) = 0,26 \cdot (12,5 + 0,4) = 3,35 \text{ В}$ </td> </tr> <tr> <td>$R = 12,5 \text{ Ом}$</td> </tr> <tr> <td>$I = 0,26 \text{ А}$</td> </tr> <tr> <td>$E - ?, U - ?$</td> <td> $I = U / R \Rightarrow U = I \cdot R = 0,26 \cdot 12,5 = 3,25 \text{ В}$ </td> </tr> </table> <p>Ответ: 3,35 В; 3,25 В</p>	Дано	Решение	$r = 0,4 \text{ Ом}$	$I = E / (R + r) \Rightarrow E = I \cdot (R + r) = 0,26 \cdot (12,5 + 0,4) = 3,35 \text{ В}$	$R = 12,5 \text{ Ом}$	$I = 0,26 \text{ А}$	$E - ?, U - ?$	$I = U / R \Rightarrow U = I \cdot R = 0,26 \cdot 12,5 = 3,25 \text{ В}$				
Дано	Решение												
$r = 0,4 \text{ Ом}$	$I = E / (R + r) \Rightarrow E = I \cdot (R + r) = 0,26 \cdot (12,5 + 0,4) = 3,35 \text{ В}$												
$R = 12,5 \text{ Ом}$													
$I = 0,26 \text{ А}$													
$E - ?, U - ?$	$I = U / R \Rightarrow U = I \cdot R = 0,26 \cdot 12,5 = 3,25 \text{ В}$												
107	<p>Определите сопротивление нити накала лампочки, имеющей номинальную мощность 100 Вт, включенной в сеть с напряжением 220 В.</p> <table border="1" data-bbox="411 1220 1260 1467"> <tr> <td>Дано</td> <td>Решение</td> </tr> <tr> <td>$P = 100 \text{ Вт}$</td> <td rowspan="3"> Используя формулы $P = I \cdot U$, $I = U / R$, получаем формулу для вычисления мощности $P = U^2 / R$. Выражаем из этой формулы сопротивление $R = U^2 / P$. $R = 220^2 / 100 = 484 \text{ Ом}$. </td> </tr> <tr> <td>$U = 220 \text{ В}$</td> </tr> <tr> <td>$R - ?$</td> </tr> </table> <p>Ответ: 484 Ом</p>	Дано	Решение	$P = 100 \text{ Вт}$	Используя формулы $P = I \cdot U$, $I = U / R$, получаем формулу для вычисления мощности $P = U^2 / R$. Выражаем из этой формулы сопротивление $R = U^2 / P$. $R = 220^2 / 100 = 484 \text{ Ом}$.	$U = 220 \text{ В}$	$R - ?$						
Дано	Решение												
$P = 100 \text{ Вт}$	Используя формулы $P = I \cdot U$, $I = U / R$, получаем формулу для вычисления мощности $P = U^2 / R$. Выражаем из этой формулы сопротивление $R = U^2 / P$. $R = 220^2 / 100 = 484 \text{ Ом}$.												
$U = 220 \text{ В}$													
$R - ?$													
108	<p>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.</p>  <p>Ответ: 0,4 м</p>												
109	<p>Определить центростремительную силу, действующую на протон в однородном магнитном поле с индукцией $0,01 \text{ Тл}$ (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости), если радиус окружности, по которой он движется, равен 5 см.</p>												

	$R = 5 \text{ м}\Omega = 0,05 \text{ }\Omega$ $B = 0,01 \text{ Тл}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $m = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ $F_y = ?$	$F_y = F_L = q v B \sin \alpha \stackrel{\alpha=1}{=} =$ $= q v B$ $R = \frac{m v}{ q B} \rightarrow v = \frac{R q B}{m}$ $v = \frac{0,05 \text{ }\Omega \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 0,01 \text{ Тл}}{1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} \approx 5 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $F_y = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 5 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,01 \text{ Тл} = 8 \cdot 10^{-17} \text{ Н}$ <p>Ответ: $8 \cdot 10^{-17} \text{ Н}$</p>												
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" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>СИ</th> <th>Решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$L = 0,4 \text{ Гн}$</td> <td></td> <td rowspan="4"> $\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{L \Delta I}{\Delta t} = \frac{0,4 \text{ Гн} \cdot 5 \text{ А}}{0,02 \text{ с}} = 100 \text{ В}.$ </td> </tr> <tr> <td>$\Delta I = 5 \text{ А}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\Delta t = 0,02 \text{ с}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\varepsilon_s - ?$</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												
$L = 0,4 \text{ Гн}$		$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{L \Delta I}{\Delta t} = \frac{0,4 \text{ Гн} \cdot 5 \text{ А}}{0,02 \text{ с}} = 100 \text{ В}.$												
$\Delta I = 5 \text{ А}$														
$\Delta t = 0,02 \text{ с}$														
$\varepsilon_s - ?$														
111	<p>Определить индуктивность катушки, если при силе тока 6,2 А ее магнитное поле обладает энергией 0,32 Дж.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Дано:</th> <th>Решение:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$W_M = 0,32 \text{ Дж}$</td> <td>$W_M = \frac{L \cdot I^2}{2}$</td> </tr> <tr> <td>$I = 6,2 \text{ А}$</td> <td>$2 \cdot W_M = L \cdot I^2$</td> </tr> <tr> <td>$L - ?$</td> <td>$L = \frac{2 \cdot W_M}{I^2} = \frac{2 \cdot 0,32}{6,2^2} \approx 0,103 \text{ (Гн)}$</td> </tr> </tbody> </table>	Дано:	Решение:	$W_M = 0,32 \text{ Дж}$	$W_M = \frac{L \cdot I^2}{2}$	$I = 6,2 \text{ А}$	$2 \cdot W_M = L \cdot I^2$	$L - ?$	$L = \frac{2 \cdot W_M}{I^2} = \frac{2 \cdot 0,32}{6,2^2} \approx 0,103 \text{ (Гн)}$					
Дано:	Решение:													
$W_M = 0,32 \text{ Дж}$	$W_M = \frac{L \cdot I^2}{2}$													
$I = 6,2 \text{ А}$	$2 \cdot W_M = L \cdot I^2$													
$L - ?$	$L = \frac{2 \cdot W_M}{I^2} = \frac{2 \cdot 0,32}{6,2^2} \approx 0,103 \text{ (Гн)}$													
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> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Решение 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}$													
113	<p>Луч света падает на границу раздела сред воздух – жидкость под углом 45° и преломляется под углом 30°. Каков показатель преломления жидкости? Каким будет угол преломления, если луч падает на границу сред жидкость – воздух под углом 30°?</p>													

	<p>Дано $\alpha = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$</p>	<p>Решение $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}; \sin \alpha = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \sin \alpha = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$</p>  <p>$n = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{2}{1} = \sqrt{2} = 1,4$</p> <p>Если угол падения луча на границу сред жидкость – воздух равен 30°, то по свойству обратимости светового луча угол преломления будет 45°.</p> <p>Ответ: n=1,4</p>
114	<p>Дано $D = 0,2$ дптр. $F - ?$</p>	<p>Решение $F = \frac{1}{D} (D = \frac{1}{F}); F = \frac{1}{0,2 \text{ дптр}} = 5 \text{ м}$</p> <p>Ответ: 5 м</p>
115	<p>Дано $D=10$дптр $d=12,5$см $f-?$</p>	<p>СИ $0,125 \text{ м}$</p> <p>Решение $D=1/d+1/f, 1/f=D-1/d$ $1/f=10-1/0,125=10-8=2$ $f=1/2=0,5 \text{ м}$</p> <p>Ответ: 0,5 м</p>
116	<p>Дано $d = 4,0$ см $\Gamma = 5,0$ $d = ?$</p>	<p>СИ $0,04 \text{ м}$</p> <p>Решение Воспользуемся формулой тонкой линзы $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} = D$ и формулой $\Gamma = \frac{ f }{d}$ линейного увеличения</p> <p>Поскольку изображение мнимое, то $f < 0$ и $f = -f$.</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>Ответ: 20 дптр</p>
117	<p>Определить оптическую силу стеклянной линзы ($n = 1,6$), находящейся в воздухе, если линза:</p> <p>а) двояковыпуклая с радиусом кривизны поверхностей $R_1 = 50$ см; $R_2 = 30$ см; б) выпукло-вогнутая с радиусом кривизны поверхностей $R_1 = 25$ см; $R_2 = 40$ см.</p> <p>а) Дано: $n_n = 1,6$ $n_{\text{сп}} = 1$</p>	

	<p> $R_1 = 25 \text{ см}$ $R_2 = 40 \text{ см.}$ Решение: Во всех случаях будем использовать формулу линзы в виде: </p> $D = \left(\frac{n_l}{n_{cp}} - 1 \right) \left(\pm \frac{1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2} \right).$ <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 ($D > 0$). б) Дано: $n_l = 1,6$ $n_{cp} = 1$ $R_1 = 0,25 \text{ м}$ $R_2 = -0,4 \text{ м.}$ 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 ($D > 0$). Ответ: а) 0,6 дптр, б) 0,9 дптр </p>			
Квантовая физика и элементы астрофизики				
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;"> Дано $\nu_{\min} = 1,03 \text{ ПГц}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ A- ? </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> СИ $1,03 \times 10^{15} \text{ Гц}$ </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> Решение $A = h\nu_{\min}$ $A = 4,136 \cdot 10^{-15} \times 1,03 \times 10^{15}$ $= 4,26 \text{ (эВ)}$ </td> </tr> </table> <p>Ответ: 4,26 эВ</p>	Дано $\nu_{\min} = 1,03 \text{ ПГц}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ A- ?	СИ $1,03 \times 10^{15} \text{ Гц}$	Решение $A = h\nu_{\min}$ $A = 4,136 \cdot 10^{-15} \times 1,03 \times 10^{15}$ $= 4,26 \text{ (эВ)}$
Дано $\nu_{\min} = 1,03 \text{ ПГц}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ A- ?	СИ $1,03 \times 10^{15} \text{ Гц}$	Решение $A = h\nu_{\min}$ $A = 4,136 \cdot 10^{-15} \times 1,03 \times 10^{15}$ $= 4,26 \text{ (эВ)}$		
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;"> Дано $A = 2,2 \text{ эВ}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ $\nu_{\min} - ?$ </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> СИ </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> Решение $A = h\nu_{\min}$ $\nu_{\min} = \frac{A}{h}$ $\nu_{\min} = 2,2 : (4,136 \cdot 10^{-15})$ $= 0,5 \times 10^{15} \text{ (Гц)}$ </td> </tr> </table> <p>Ответ: $0,5 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$</p>	Дано $A = 2,2 \text{ эВ}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ $\nu_{\min} - ?$	СИ	Решение $A = h\nu_{\min}$ $\nu_{\min} = \frac{A}{h}$ $\nu_{\min} = 2,2 : (4,136 \cdot 10^{-15})$ $= 0,5 \times 10^{15} \text{ (Гц)}$
Дано $A = 2,2 \text{ эВ}$ $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с.}$ $\nu_{\min} - ?$	СИ	Решение $A = h\nu_{\min}$ $\nu_{\min} = \frac{A}{h}$ $\nu_{\min} = 2,2 : (4,136 \cdot 10^{-15})$ $= 0,5 \times 10^{15} \text{ (Гц)}$		
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;"> Дано $A = 4,2 \text{ эВ}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с.}$ $\nu_{\min} - ?$ </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> СИ $4,2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$ </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> Решение $A = h\nu_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{кр}}$ </td> </tr> </table> <p> $\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{hc}{A}$ </p>	Дано $A = 4,2 \text{ эВ}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с.}$ $\nu_{\min} - ?$	СИ $4,2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$	Решение $A = h\nu_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{кр}}$
Дано $A = 4,2 \text{ эВ}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с.}$ $\nu_{\min} - ?$	СИ $4,2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$	Решение $A = h\nu_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{кр}}$		

	$\lambda_{max} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4,2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,95 \cdot 10^{-7} (\text{м})$ $\lambda_{max} = 295 \text{ нм} < 450 \text{ нм} \Rightarrow \text{фотоэффект наблюдаться не будет}$ <p>Ответ: фотоэффект наблюдаться не будет</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" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>Дано $\lambda_{max} = 288 \text{ нм}$ $\lambda = 200 \text{ нм}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с.}$ $E_k - ?$</p> $E_k = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_{max}}$ </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>СИ $2,88 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ $2 \cdot 10^{-7} \text{ м}$</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>Решение $h\nu = A + \frac{mU^2}{2}$ и $c = \lambda\nu$ $\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_{max}} + \frac{mU^2}{2}$</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>Ответ: $3 \cdot 10^{-19}$ Дж</p>	<p>Дано $\lambda_{max} = 288 \text{ нм}$ $\lambda = 200 \text{ нм}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с.}$ $E_k - ?$</p> $E_k = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_{max}}$	<p>СИ $2,88 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ $2 \cdot 10^{-7} \text{ м}$</p>	<p>Решение $h\nu = A + \frac{mU^2}{2}$ и $c = \lambda\nu$ $\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_{max}} + \frac{mU^2}{2}$</p>
<p>Дано $\lambda_{max} = 288 \text{ нм}$ $\lambda = 200 \text{ нм}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с.}$ $E_k - ?$</p> $E_k = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_{max}}$	<p>СИ $2,88 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ $2 \cdot 10^{-7} \text{ м}$</p>	<p>Решение $h\nu = A + \frac{mU^2}{2}$ и $c = \lambda\nu$ $\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_{max}} + \frac{mU^2}{2}$</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. Собеседование (задания для лабораторных работ)

Программой учебного предмета предусмотрено 8 лабораторных работ. По каждой лабораторной работе обучающемуся выдаётся индивидуальное задание, которое он должен выполнить за текущее занятие.

Тематика лабораторных работ:

№ задания	Формулировка задания
задание № 153	Тема занятия № 1: Определение плотности тела правильной

<p>к лабораторному занятию № 1</p>	<p>геометрической формы.</p> <p>Вопросы для контроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется плотностью тела? 2. Вывести расчетную формулу определения плотности цилиндра. 3. Пояснить порядок выполнения работы. 4. Какие измерения в данной работе относятся к прямым, какие к косвенным? 5. Как вычисляются абсолютная и относительная погрешности при многократных и однократных измерениях? 6. Вывести формулу для относительной погрешности при определении плотности тела в данной работе. 7. Сравните относительные погрешности прямых измерений в данной работе. Неточность измерений, какой величины (m, h или d) дает наибольший вклад в погрешность определения плотности?
<p>задание № 154 к лабораторному занятию № 2</p>	<p>Тема занятия № 2: Исследование линейного теплового расширения твёрдого тела.</p> <p>Вопросы для контроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните причину теплового расширения твердых тел с точки зрения молекулярно-кинетической теории. 2. Почему тела расширяются? Что изменяется у тела в процессе расширения? 3. Значение теплового расширения тел в природе и технике? 4. Почему стаканы из толстого стекла лопаются чаще, чем тонкостенные, при наливании в них крутого кипятка? 5. Приведите 3 – 4 примера учета теплового расширения тел в технике.
<p>задание № 155 к лабораторному занятию № 3</p>	<p>Тема занятия № 3: Исследование электростатического поля.</p> <p>Вопросы для контроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какое поле называется электростатическим? 2. Что называется пробным зарядом? 3. Запишите закон Кулона. 4. Назовите основные характеристики электростатического поля и дайте их определения. 5. Какая существует связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом? 6. Какое электростатическое поле называется однородным, неоднородным? 7. Приведите примеры графического изображения электростатических полей с помощью линий напряжённости.
<p>задание № 156 к лабораторному занятию № 4</p>	<p>Тема занятия № 4: Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p>Вопросы для контроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон Ома для всей цепи (формула и формулировка). 2. Закон Ома при параллельном, последовательном и смешанном соединении одинаковых источников электрической энергии (формулы, схемы). 3. Что называется ЭДС источника электрической энергии? Единицы ЭДС. 4. Понятие внутреннего сопротивления источника.
<p>задание № 157 к лабораторному занятию № 5</p>	<p>Тема занятия № 5: Изучение гальванометра.</p> <p>Вопросы для контроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните устройство и принцип действия гальванометра магнитоэлектрической системы. 2. Перечислите основные параметры гальванометра и дайте их определение. 3. Какой режим работы гальванометра называют критическим?

	4. Как будет изменяться характер движения рамки гальванометра при изменении внешнего сопротивления?
задание № 158 к лабораторному занятию № 6	Тема занятия № 6: Определение напряжённости земного магнитного поля с помощью тангенс-гальванометра. Вопросы для контроля: 1. Каковы элементы земного магнетизма? 2. Сформулируйте и запишите закон Био-Савара-Лапласа. 3. Что характеризует вектор магнитной индукции и напряженности магнитного поля? 4. Почему магнитная стрелка тангенс-гальванометра должна быть малых размеров?
задание № 159 к лабораторному занятию № 7	Тема занятия № 7: Проверка законов освещённости. Вопросы для контроля: 1. Дайте определение силы света, светового потока, освещенности. 2. Назовите их единицы измерения. 3. Какие источники света называют точечными? 4. Выведите и сформулируйте законы освещенности. 5. Какие приборы называют фотометрами?
задание № 160 к лабораторному занятию № 8	Тема занятия № 8: Изучение дифракции света на дифракционной решётке. Вопросы для контроля: 1. Что называют дифракцией света? 2. Зависит ли положение главных дифракционных максимумов от числа щелей решетки? 3. Какими величинами характеризуют качество дифракционной решетки?

Спецификация выполнения лабораторных работ:

В начале лабораторного занятия каждый обучающийся получает индивидуальное задание для выполнения среднего уровня сложности. В течение занятия обучающийся должен реализовать минимальный набор требований по выполнению задания. Время до следующего лабораторного занятия обучающийся может использовать на доработку задания.

Каждый обучающийся составляет индивидуальный отчет по лабораторной работе. Отчитать лабораторную работу можно только очно, устно на следующем лабораторном занятии.

Методика выполнения лабораторных работ:

Для успешного выполнения лабораторной работы необходимо:

- 1) изучить теоретический материал по теме лабораторной работы;
- 2) выполнить задание к лабораторной работе;
- 3) оформить отчет по лабораторной работе;
- 5) представить отчет преподавателю и устно отчитаться по выполнению лабораторной работы.

Критерии оценки лабораторной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии освоения
5	Освоена на повышенном уровне	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями методических указаний, обучающийся представил отчет без недочетов и замечаний, на все вопросы при защите лабораторной работы дал правильные ответы.
4	Освоена на повышенном уровне	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями методических указаний, обучающийся представил отчет с

		небольшими недочетами в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
3	Освоена на базовом уровне	Лабораторная работа выполнена в соответствии с требованиями методических указаний, обучающийся представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, неспособен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
2	Не освоена	Обучающийся не самостоятельно выполнил лабораторную работу, неспособен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите

3.5 Экзамен.

Вариант № 1

При выполнении заданий 1 – 9 необходимо выбрать один ответ из четырех предложенных.	
1.	Что является основной характеристикой магнитного поля? а) магнитный поток; б) сила Ампера; в) сила Лоренца; г) вектор магнитной индукции.
2.	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.
3.	Выберете формулу модуля вектора силы Ампера: а) $BIL \sin \alpha$; б) $qvB \sin \alpha$; в) $\frac{F}{BIL}$; г) $\frac{F}{qvB}$.
4.	Какая единица измерения частоты излучения света является основной в СИ? а) 1 с; б) 1 м; в) 1 с^{-1} ; г) 1 рад/с.
5.	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.
6.	Единица измерения интенсивности излучения электромагнитной волны: а) Вт/м^3 ; б) Дж/м^3 ; в) Вт/м^2 ; г) Дж/м^2

7.	На чем основана работа лазера: а) На явлении фотоэффекта; б) На явлении индуцированного излучения; в) На фотонах; г) На инфракрасном излучении.
8.	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.
9.	Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит: а) вырывание атомов; б) поглощение атомов; в) вырывание электронов; г) поглощение электронов.

При выполнении заданий 10 – 15 запишите ход решения и полученный ответ.

10.	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.	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>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.	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.				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Длина световой волны</th> <th>Энергия фотона</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table>	Длина световой волны	Энергия фотона		
Длина световой волны	Энергия фотона				

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.	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.
-----	---

14.	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?
15.	Работа выхода электрона из цезия равна $3 \cdot 10^{-19}$ Дж. Найдите длину волны падающего на поверхность цезия света, если скорость фотоэлектронов равна $0,6 \cdot 10^6$ м/с.

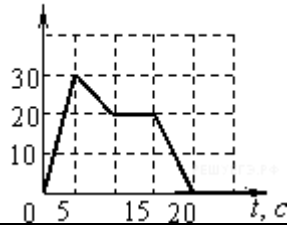
Вариант № 2

При выполнении заданий 1 – 9 необходимо выбрать один ответ из четырех предложенных.	
1.	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.
2.	Электромагнитные волны переносят: а) вещество; б) и вещество и энергию; в) энергию; г) заряженные частицы.
3.	Выберите формулу для расчета магнитной проницаемости среды: а) $\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$; б) $\frac{B}{B_0}$; в) $\frac{B_0}{B}$; г) $\frac{E}{E_0}$.
4.	В каких единицах измеряется индуктивность в СИ? а) Вебер; б) Тесла; в) Генри; г) Фарад.
5.	Что показывает формула $1/F = 1/d + 1/f$? 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.
6.	Какое излучение называют индуцированным? 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.
7.	Отдельная порция электромагнитной энергии, поглощаемая атомом, называется: а) джоулем; б) электрон-вольт; в) квантом; г) электроном.
8.	Какой вывод можно сделать из результатов опытов Резерфорда? 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.
9.	Красная граница фотоэффекта — это ... а) максимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект;

	<p>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>При выполнении заданий 10 – 15 запишите ход решения и полученный ответ.</p>									
<p>10.</p>	<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>								
<p>11.</p>	<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) ЭДС</td> <td>1) 1 Ф 2) 1 Ом</td> </tr> <tr> <td>б) Магнитная индукция</td> <td>3) 1 В 4) 1 Тл</td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	а) ЭДС	1) 1 Ф 2) 1 Ом	б) Магнитная индукция	3) 1 В 4) 1 Тл		
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ								
а) ЭДС	1) 1 Ф 2) 1 Ом								
б) Магнитная индукция	3) 1 В 4) 1 Тл								
<p>12.</p>	<p>Металлическую пластину освещали монохроматическим светом с длиной волны $\lambda=500$ нм. Что произойдет с частотой падающего света, импульсом фотонов и кинетической энергией вылетающих электронов при освещении этой пластины монохроматическим светом с длиной волны $\lambda=700$ нм одинаковой интенсивности? Фотоэффект наблюдается в обоих случаях. 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>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.</p>									
<p>13.</p>	<p>Какова длина волны электромагнитного излучения, в котором импульс фотонов равен $1 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с?</p>								
<p>14.</p>	<p>Определите индуктивность катушки, если при силе тока 0,4 А ее магнитное поле обладает энергией $3,2 \cdot 10^{-2}$ Дж.</p>								
<p>15.</p>	<p>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.</p>								

Вариант № 3

<p>При выполнении заданий 1 – 9 необходимо выбрать один ответ из четырех предложенных.</p>	
<p>1.</p>	<p>Как взаимодействуют два параллельных проводника, если электрический ток в них протекает в одном направлении? а) сила взаимодействия равна нулю; б) проводники притягиваются;</p>

	<p>в) проводники отталкиваются; г) проводники поворачиваются в одном направлении.</p>		
2.	<p>Электромагнитное поле распространяется в пространстве в виде: а) продольной электромагнитной волны; б) поперечной электромагнитной волны; в) потока заряженных частиц; г) механических волн.</p>		
3.	<p>Какая формула выражает закон электромагнитной индукции? а) $\varepsilon = I(R+r)$; б) $\varepsilon = -\Delta\Phi/\Delta t$; в) $\varepsilon = vBl\sin\alpha$; г) $\varepsilon = -L(\Delta I/\Delta t)$.</p>		
4.	<p>В каких единицах измеряется магнитная индукция в СИ? а) 1Вб; б) 1Н; в) 1Тл; г) 1А.</p>		
5.	<p>Какое из выражений соответствует энергии фотона? а) $h\nu$; б) h/λ; в) mc^2; г) $h\nu/c^2$</p>		
6.	<p>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.</p>		
7.	<p>Сила Лоренца находится по формуле: $\frac{qBv \sin \alpha}{\text{а) } v \sin \alpha \text{ б) } qBv \text{ в) } qBv \sin \alpha \text{ г) } qBl \sin \alpha$</p>		
8.	<p>Единицей измерения, какой физической величины является 1 Генри? а) Индукции магнитного поля; б) Самоиндукции; в) Магнитного потока; г) Индуктивности.</p>		
9.	<p>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) $h\nu = A_{\text{вых}}$.</p>		
<p>При выполнении заданий 10 – 15 запишите ход решения и полученный ответ.</p>			
10.	<p>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. $I, \text{ мА}$</p> 		
11.	<p>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.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">ФОРМУЛЫ</td> </tr> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ		

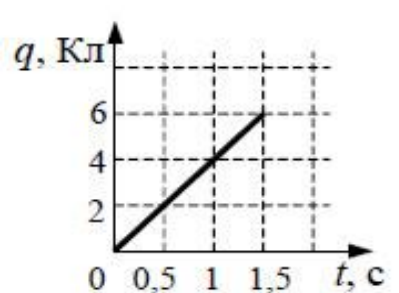
	А) частота фотона Б) импульс фотона	$\frac{E}{h}$ 1) h $\frac{c}{\lambda}$ 2) λ $\frac{\lambda}{h}$ 3) h $\frac{h}{\lambda}$ 4) λ
12.	Монохроматический свет с длиной волны λ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Фотоэлектроны тормозятся электрическим полем. Как изменятся работа выхода электронов 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.	
	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) $v \sin \alpha$ б) qBv 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) $P = const$.

При выполнении заданий 10 – 15 запишите ход решения и полученный ответ.

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"> <thead> <tr> <th>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</th> <th>ОБОЗНАЧЕНИЕ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а) Напряжение</td> <td>1) q</td> </tr> <tr> <td>б) Сопротивление</td> <td>2) U</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3) I</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) R</td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	а) Напряжение	1) q	б) Сопротивление	2) U		3) I		4) R	
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ОБОЗНАЧЕНИЕ											
а) Напряжение	1) q											
б) Сопротивление	2) U											
	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"> <thead> <tr> <th>Ёмкость конденсатора</th> <th>Величина заряда конденсатора.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>	Ёмкость конденсатора	Величина заряда конденсатора.	_____	_____							
Ёмкость конденсатора	Величина заряда конденсатора.											
_____	_____											

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.	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, выполнение лабораторных работ, экзамен.