

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
И.К. Костинец И.К. Костинец
« 31 » 08 20 21 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине

Физика

Специальность «09.02.07 Информационные системы и программирование»

Присваиваемая квалификация
"Специалист по информационным системам"

Белово 2021

ФОС составил Белов преподаватель С.В. Белов

ФОС обсужден на заседании кафедры горного дела и техносферной безопасности

Протокол № 10 от «15» 06 2021 г.

Зав. кафедрой горного дела и техносферной безопасности Белов В.Ф. Белов

Согласовано учебно-методическим советом филиала КузГТУ в г. Белово

Протокол № 11 от «22» 06 2021 г.

Председатель учебно-методического совета Долганова Ж.А. Долганова

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт компетенций дисциплины (модуля)	4
Паспорт фонда оценочных средств	10
Спецификация опроса по темам дисциплины	28
Спецификация текущего контроля самостоятельного изучения теоретических вопросов	43
Спецификация лабораторного практикума по дисциплине	47
Спецификация теста	56
Спецификация домашних индивидуальных заданий по дисциплине	143
Спецификация промежуточного контроля по дисциплине	176
Спецификация индивидуального проекта по дисциплине	180

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенций:

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-8, ОК-9.

Дисциплина: **Физика**

Результаты изучения дисциплины

Компетенции из ФГОС	Результаты		
1	Личностные 2	Метапредметные 3	Предметные 4
<p>ОК - 01 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире.</p>	<p>владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p>	<p>владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; сформированность умения решать физические задачи; сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни; 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.</p>

<p>ОК - 02 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>	<p>готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.</p>	<p>сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.</p>
<p>ОК - 03 - планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных,</p>	<p>умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы</p>	<p>сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека</p>

	общенациональных проблем.	для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.	для решения практических задач; 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.
ОК - 04 - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.	сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.
ОК - 06 - проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения,	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.	владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; владение основными методами

стандарты антикоррупционного поведения.	способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.		научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы.
ОК - 08 - использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.	результаты: умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.	сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; 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; сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.
ОК - 09 - использовать информационные	готовность и способность к образованию, в том	умение использовать средства информационных и	владение основными методами научного познания,

технологии в профессиональной деятельности.	числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.	используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы.
---	---	--	---

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен:

личностные результаты:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

метапредметные результаты:

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников
- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты
- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности

предметные результаты:

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- 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;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности;
- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 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.

Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Результаты, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
Раздел 1. Физика и методы научного познания.	<p>1.1 Физика – фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий СПО.</p>	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 06	<p>Личностные: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по</p>	Опрос

		<p>социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.</p> <p>Метапредметные: владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.</p> <p>Предметные: владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; сформированность умения решать физические задачи; сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни; сформированность</p>	
--	--	--	--

		<p>представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; 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 основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; 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.</p>	
--	--	--	--

	<p>1.2 Математика в курсе физики: скалярные и векторные величины, элементы векторной алгебры.</p>	<p>ОК 02</p>	<p>Личностные: готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Метапредметные: готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников. Предметные: сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.</p>	<p>Опрос</p>
--	---	--------------	--	--------------

Раздел 2. Механика	<p>2.1. Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение.</p> <p>2.2. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.</p> <p>2.3. Равномерное движение по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.</p> <p>2.4. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в механике. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.</p> <p>2.5. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.</p> <p>2.6. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.</p> <p>2.7. Равновесие материальной точки и твердого тела. Момент</p>	ОК 02, ОК 04, ОК 09	<p>Личностные: готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.</p> <p>Метапредметные: готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.</p> <p>Предметные: сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных</p>	Опрос. Тест. Практические работы Самостоятельные работы.
-----------------------	---	---------------------------	--	---

	<p>силы. Условие равновесия твердого тела. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.</p> <p>Практическое занятие 1. Решение задач на кинематику поступательного движения тел.</p> <p>Практическое занятие 2. Решение задач на динамику поступательного движения</p> <p>Практическое занятие 3. Решение задач на законы сохранения в механике.</p>		<p>источников; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.</p>	
<p>Раздел 3. Основы молекулярной физики и термодинамики.</p>	<p>3.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса</p>	<p>ОК 01, ОК 02</p>	<p>Личностные: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания,</p>	<p>Опорос Тест. Практические работы. Самостоятельные работы.</p>

<p>молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная. 3.2. Основы термодинамики. Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.. 3.3. Агрегатные состояния вещества. Свойства жидкостей.</p>	<p>осознание своего места в поликультурном мире; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Метапредметные: владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников. Предметные: владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; сформированность умения решать физические задачи; сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;</p>	
--	---	--

	<p>Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация. Практическое занятие 4. Решение задач по молекулярной физике. Практическое занятие 5. Решение задач по термодинамике.</p>		<p>сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; 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; сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.</p>	
<p>Раздел 4 Электродинамика.</p>	<p>4.1. Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. 4.2. Электрическое поле, его силовая характеристика. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03</p>	<p>Личностные: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной</p>	<p>Опрос Тест</p>

<p>разностью потенциалов электростатического поля.</p> <p>4.3. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы, их виды, способы соединения. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.</p> <p>4.4. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Условия и действия электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Сверхпроводимость. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Виды соединения проводников. Закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность электрического тока. Электрический ток в различных средах. Плазма. Электролиз. Основные носители тока в различных средах. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.</p> <p>4.5. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на прямолинейный</p>	<p>профессиональной и общественной деятельности; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.</p> <p>Метапредметные: владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.</p> <p>Предметные: владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими</p>	
--	--	--

	<p>проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц. 4.6. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрограф. 4.7. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Энергия магнитного поля.</p>	<p>величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; сформированность умения решать физические задачи; сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни; 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; сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; сформированность системы знаний об общих физических</p>	
--	---	---	--

			<p>закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; 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.</p>	
<p>Раздел 5. Колебания и волны.</p>	<p>5.1 Механические колебания. Упругие волны. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные и вынужденные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Свойства механических волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.</p> <p>5.2. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных</p>	<p>ОК 01, ОК 02</p>	<p>Личностные: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Метапредметные: владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; готовность и способность к самостоятельной</p>	<p>Опрос Тест. Практические работы Самостоятельные работы. Лабораторные работы.</p>

<p>колебаний. Переменный ток. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление переменного тока. Работа и мощность тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии.</p> <p>5.3.. Электромагнитные волны, их свойства. Электромагнитное поле как особый вид материи. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>Практическое занятие 6. Решение задач на определение параметров гармонических колебаний механической системы.</p> <p>Практическое занятие 7. Решение задач на определение характеристик волнового процесса.</p> <p>Практическое занятие 8. Решение задач на исследование влияния конденсатора и катушки индуктивности в цепи переменного тока.</p> <p>Лабораторная работа 1. Расчет погрешностей результатов измерения.</p> <p>Лабораторная работа 2. Определение ускорения силы тяжести с помощью математического маятника.</p>	<p>информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.</p> <p>Предметные: владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы сформированность умения решать физические задачи; сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни; сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и</p>	
--	--	--

	<p>Лабораторная работа 3. Исследование затухающих электромагнитных колебаний.</p> <p>Лабораторная работа 4. Определение удельного сопротивления проводника.</p> <p>Лабораторная работа 5. Определение сопротивления методом амперметра-вольтметра.</p> <p>Лабораторная работа 6. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов.</p> <p>Лабораторная работа 7. Определение индуктивности катушки.</p>		<p>характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями; сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.</p>	
<p>Раздел 6. Оптика.</p>	<p>6.1 Геометрическая оптика. Линзы. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.</p> <p>6.2. Волновые свойства света. Принцип относительности Эйнштейна. Интерференция света. Когерентность. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поляроиды. Дисперсия света. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Пространство и время в специальной теории относительности.</p>	<p>ОК 02, ОК 04</p>	<p>Личностные: готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.</p> <p>Метапредметные: готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; умение продуктивно общаться и взаимодействовать в</p>	<p>Опрос Тест. Практические работы Самостоятельные работы. Лабораторные работы.</p>

	<p>Практическое занятие 9. Решение задач на построение изображения в тонкой линзе.</p> <p>Практическое занятие 10. Решение задач на волновую оптику.</p> <p>Практическое занятие 11. Решение задач на элементы СТО.</p> <p>Лабораторная работа 8. Определение показателя преломления стекла интерференционным методом. Лабораторная работа 9. Определение параметров дифракционной решетки.</p>	<p>процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.</p> <p>Предметные:</p> <p>сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;</p> <p>сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p> <p>сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;</p> <p>сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.</p>	
--	---	---	--

<p>Раздел 7. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.</p>	<p>7.1. Предмет и задачи квантовой физики. Квантовая гипотеза Планка. Внешний фотоэлектрический эффект. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Опыты А. Г. Столетова, законы внешнего фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>7.2. Физика атома Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы..</p> <p>7.3. Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>7.4. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.</p> <p>7.5. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Получение радиоактивных изотопов и их применение.</p>	<p>ОК 01, ОК 02</p>	<p>Личностные: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Метапредметные: владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.</p> <p>Предметные: владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; сформированность</p>	<p>Опрос Тест. Практические работы Лабораторные работы.</p>
---	--	-------------------------	--	---

	<p>Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы. Ускорители элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия и силы. Кварки. Практическое занятие 12. Решение задач на распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Практическое занятие 13. Решение задач на волновые свойства микрочастиц. Практическое занятие 14. Решение задач на состав и строение атомного ядра. Практическое занятие 15. Решение задач на спектры излучения атома водорода. Практическое занятие 16. Решение задач на определение характеристик ионизирующих излучений. Лабораторная работа 10. Определение работы выхода электрона из вещества (виртуальная). Лабораторная работа 11. Проверка законов внешнего фотоэффекта.</p>	<p>умения решать физические задачи; сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни; сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников; сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; 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; сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.</p>	
--	---	---	--

<p>Раздел 8. Строение Вселенной</p>	<p>8.1 Строение и развитие Вселенной. Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик.</p> <p>8.2. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд. Происхождение Солнечной системы.</p>	<p>ОК 09, ОК 08</p>	<p>Личностные: сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Метапредметные: умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения; умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.</p> <p>Предметные: сформированность собственной позиции по отношению к</p>	<p>Тест.</p>
--	---	---------------------	--	--------------

		<p>физической информации, получаемой из разных источников;</p> <p>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;</p> <p>сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности;</p> <p>владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы.</p>	
--	--	---	--

СПЕЦИФИКАЦИЯ
опроса по темам дисциплины «Физика»
для студентов специальности
«09.02.07 Информационные системы и программирование»

1. Цель контролирующего мероприятия.

Мониторинг эффективности усвоения пройденного материала, оценка теоретических знаний. Результаты опроса определяют **уровень знания** материала обучающимся по разделам курса.

2. Подходы к отбору содержания.

На опросе проверяются знания, умения и навыки применения лекционного материала.

3. Система оценивания.

Шкала оценивания.

Баллы	Степень удовлетворения критериям
90-100 баллов отлично	<ul style="list-style-type: none"> – знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно – обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями – обладает глубоким пониманием материала дисциплины – студент исчерпывающим образом отвечает на вопросы. – логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы – способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объём – не испытывает трудности при выполнении поставленных задач – выполняет трудовые действия быстро и качественно – использует материал разнообразных литературных источников – <i>правильный и полный ответ на два предоставленных вопроса.</i>
80-89 баллов хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – знает термины и определения – знает материал дисциплины в запланированном

	<p>объёме</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимает суть материала дисциплины – грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос – правильно применяет знания при ответе на вопросы в рамках запланированного объёма – испытывает затруднения при выполнении некоторых поставленных задач – выполняет трудовые действия на среднем уровне по скорости и качеству – <i>правильный и полный ответ на один вопрос и правильный, но не полный ответ на другой из вопросов.</i>
<p>60-79 баллов удовлетворительно</p>	<ul style="list-style-type: none"> – знает термины и определения, но допускает неточности формулировок – знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей – не вникает в суть материала дисциплины – допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала, неточности в изложении и интерпретации знаний – испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на некоторые вопросы – испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач – выполняет трудовые действия медленно и некачественно – <i>при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на два вопроса.</i>
<p>0-59 баллов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – не знает терминов и определений – не знает значительной части материала дисциплины, – не понимает сути материала дисциплины – допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний – не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы – не обладает навыками выполнения поставленных

	<p>задач</p> <ul style="list-style-type: none"> – не выполняет трудовые действия – <i>при правильном и неполном ответе на один из вопросов.</i>
--	---

4. Процедура выполнения и проверки.

При опросе преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

5. Вопросы для опроса по разделам:

Раздел 1 Физика и методы научного познания

1. Что изучает наука «физика»?
2. Какие виды материи вам известны?
3. Что определяет пространство?
4. Что определяет время?
5. Какие методы используются на эмпирическом уровне познания?
6. Почему физика — наука экспериментальная?
7. Что необходимо знать о физической величине?
8. Какие единицы физических величин являются основными в СИ?
9. Что выражают физические законы? Что необходимо знать о физическом законе?
10. Сколько типов взаимодействия предполагает современная физическая картина мира? Дайте определение им.

Раздел 2. Механика

2.1. Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения.

1. Какое движение называется механическим?
2. Какое тело можно считать материальной точкой?
3. Чем различаются понятия «система отсчета» и «система координат»?
4. Что такое траектория движения?
5. Что такое вектор перемещения?
6. Что характеризует скорость движения тела? Как направлен вектор мгновенной скорости?
7. Какое движение называют равномерным прямолинейным?

8. Что характеризует ускорение? Что характеризуют тангенциальное и нормальное ускорения? Как они направлены?

9. Какое прямолинейное движение называют равноускоренным; равнозамедленным

2.2. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

1. Дайте определение ускорения свободного падения.

2. Чем отличается падение тел в воздухе от падения в вакууме?

3. По какой траектории движется тело, брошенное под углом к горизонту?

4. Как влияет сила сопротивления воздуха на дальность полета снарядов?

2.3. Равномерное движение по окружности.

1.. Что такое период движения?

2.. Дайте определение угловой скорости.

3. Почему равномерное движение по окружности является ускоренным?

4. Чему равно центростремительное ускорение и куда оно направлено?

5. Какая связь существует между линейной и угловой скоростями?

2.4. Законы механики Ньютона

1. Что изучает динамика?

2. Какую систему отсчета называют инерциальной? Сформулируйте первый закон Ньютона.

3. Дайте определение силы. В чем заключается принцип независимости действия сил?

4. Что такое инертность? Какая физическая величина является мерой инертности тела?

5. Сформулируйте второй закон Ньютона. Чему равен импульс тела?

6. Какую силу называют центростремительной?

7. Сформулируйте третий закон Ньютона.

8. Сформулируйте закон всемирного тяготения. В чем заключается физический смысл гравитационной постоянной?

9. Дайте определение веса тела. Какое состояние тела называют невесомостью?

10. Какие способы измерения массы тела вам известны?

11. Куда направлена сила трения скольжения и чему она равна?

12. Какие силы называют силами упругости? Сформулируйте закон Гука

2.5. Закон сохранения импульса. Реактивное движение

1. Какие силы называются внутренними, внешними?

2. Какая система тел называется замкнутой? Приведите примеры замкнутых систем тел.

3. Сформулируйте закон сохранения импульса.

4. Какое движение называют реактивным? Почему для запуска космических кораблей с поверхности Земли используются многоступенчатые ракеты?

2.6. Закон сохранения механической энергии. Работа силы. Мощность. Энергия..

1. Сформулируйте определение работы силы. В каких единицах измеряется работа? При каких условиях работа силы положительная? отрицательная? равна нулю?

2. Какие силы называются потенциальными? Приведите примеры.

3. Чему равна работа, совершаемая упругой силой? Силой тяжести при подъеме тела на высоту h ?
4. Дайте определение мощности. В каких единицах измеряется мощность?
5. Сформулируйте определение энергии. В каких единицах измеряется энергия? Что является мерой изменения энергии систем тел?
6. Дайте определение кинетической энергии тела. Сформулируйте теорему о кинетической энергии.
7. Приведите определение потенциальной энергии систем тел. Почему потенциальная энергия не зависит от выбора системы отсчета? Чему равна потенциальная энергия упругодеформированного тела?
8. Чему равна полная механическая энергия системы тел? Дайте определения консервативных и неконсервативных систем тел. При каких условиях полная механическая энергия системы сохраняется?
9. Чему равно изменение полной механической энергии системы?
10. Какой удар называют абсолютно неупругим? абсолютно упругим?

2.7. Равновесие материальной точки и твердого тела. Движение жидкостей и газов.

1. Какие виды равновесия вам известны? Дайте определение устойчивого равновесия; неустойчивого равновесия; безразличного равновесия.
2. Сформулируйте закон Паскаля. Приведите примеры проявления закона Паскаля.
3. Гидравлический пресс дает выигрыш в силе. Дает ли он выигрыш в работе? Почему?
4. Сформулируйте закон Архимеда. В каком случае тело тонет? всплывает?
5. Что такое установившееся (стационарное) течение?
6. Где статическое давление меньше — в широких или узких участках трубы

Раздел 3 Основы молекулярной физики и термодинамики

3.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

1. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Что такое молекула? Что такое атом?
3. Что такое относительная молекулярная масса?
4. Что называется количеством вещества? Единица измерения.
5. Каков физический смысл постоянной Авогадро?
6. В чем измеряется молярная масса?
7. Чем обусловлено броуновское движение? Что такое диффузия?
8. Каков характер зависимости сил межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами?
9. Изобразите зависимость потенциальной энергии взаимодействия молекул от расстояния между ними. Поясните график.
10. Какие агрегатные состояния вещества существуют? Охарактеризуйте эти состояния.
11. Какими скоростями характеризуют движение молекул газа?
12. Какой газ называют идеальным? Назовите параметры состояния газа.

13. Что такое давление газа? Чем оно обусловлено? Какими приборами измеряют давление газа?
14. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
15. Что называется термодинамическим процессом? изопроцессом?
16. Сформулируйте законы Бойля - Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
17. Какая температура называется термодинамической?
18. Какой физический смысл имеют молярная газовая постоянная и постоянная Больцмана?
19. Какова связь между кинетической энергией поступательного движения молекул газа и его термодинамической температурой?
20. Выведите уравнение Клапейрона - Менделеева из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.

3.2. Основы термодинамики

1. Какие методы исследования свойств макроскопических систем применяются в молекулярной физике? В чем состоит различие этих методов?
2. Что называют термодинамической системой?
3. Что называют термодинамическим процессом? Дайте определение обратимого и необратимого процессов.
4. Дайте определение внутренней энергии системы. От чего зависит внутренняя энергия идеального газа?
5. Какие формы передачи энергии вам известны? Расскажите о них.
6. Какова разница между теплоемкостью тела и удельной теплоемкостью?
7. В чем смысл уравнения теплового баланса и какое отношение оно имеет к закону сохранения энергии?
8. Сформулируйте первое начало термодинамики.
9. Дайте определение адиабатного процесса.
10. От чего зависит КПД тепловой машины?
11. Сформулируйте второе начало термодинамики.
12. Что такое термодинамическая шкала температур?
13. Приведите примеры известных вам тепловых двигателей. Наносит ли ущерб природе работа тепловых двигателей?

3.3. Агрегатные состояния вещества

1. Что называется испарением? конденсацией? От каких условий зависит скорость испарения жидкости
2. Как объяснить испарение с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
3. Приведите примеры насыщенных и ненасыщенных паров. Объясните независимость давления насыщенного пара при постоянной температуре от объема.
4. Что такое абсолютная влажность воздуха? относительная влажность воздуха? Объясните термин «точка росы».
5. Какой процесс называют кипением? Какова зависимость температуры кипения от давления.
6. От чего зависит поверхностное натяжение?

7. Какие явления можно наблюдать на границе жидкости с твердым телом. Почему уровень однородной жидкости в различных капиллярных трубках сообщающихся сосудов различный?
8. Запишите формулу, по которой определяется высота поднятия (опускания) жидкости по капилляру. Поясните ее.
9. На какие две группы можно разделить твердые тела? Какие тела называют анизотропными, какие — изотропными?
10. Какие виды деформаций вы знаете? Объясните причину возникновения упругих сил при деформации.
11. Сформулируйте закон Гука.
12. Дайте определение понятий упругости, прочности, пластичности
13. Объясните процесс плавления с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
14. Как зависит температура плавления от давления?
15. Что называют удельной теплотой плавления?

Раздел 4. Электродинамика

4.1. Предмет и задачи электродинамики

1. Какое взаимодействие называют электромагнитным?
2. Что изучает электростатика?
3. Что представляет собой электрический заряд? Перечислите свойства электрического заряда.
4. Сформулируйте закон сохранения зарядов.
5. Чему равно значение элементарного заряда? Как называется единица электрического заряда?
6. Опишите модель точечного заряда.
7. Сформулируйте и напишите закон Кулона в системе СИ. Что такое электрическая постоянная и чему она равна в СИ?
8. Как влияет диэлектрическая среда на взаимодействие помещенных в нее двух точечных зарядов?

4.2. Электрическое поле, его силовая характеристика. Принцип суперпозиции полей.

1. Каково определение напряженности электрического поля и какова формула для ее расчета?
2. Для расчета напряженности существует две формулы:

$$E = \frac{F}{q} \qquad E = k \frac{q}{\epsilon r^2}$$
 - а) какая из них векторная, а какая – скалярная?
 - б) Назовите физические величины, входящие в эти формулы, и их размерности.
3. Зарисуйте вектор напряжённости в точке электрического поля, если заряд:
 - а) положительный
 - б) отрицательный
4. В чем состоит принцип суперпозиции?
5. Зарисуйте результирующий вектор напряженности \mathbf{E} в точке А, созданный двумя точечными зарядами q_1 и q_2 .
6. Что называют силовыми линиями электрического поля?

7. Зарисуйте силовые линии (линии напряженности):
 - а) Положительно заряженного шарика
 - б) Отрицательно заряженного шарика
 - в) Двух разноименно заряженных шариков
 - г) Двух одноименно заряженных шариков
 - д) Двух пластин, заряды которых равны по модулю и противоположны по знаку
8. Какое электрическое поле считается однородным, а какое – неоднородным?
9. Запишите формулу для расчета работы электрического поля из одной точки поля, в другую и назовите физические величины, входящие в формулу, и их размерности.
10. Чему равна работа по перемещению заряда по замкнутому контуру?
11. Чему равна потенциальная энергия заряженной частицы в однородном электрическом поле? Запишите формулу и единицы измерения.
12. Что характеризует физическая величина, называемая потенциалом?
13. Дайте определение потенциала.
14. Какова формула для расчёта потенциала? Какие величины она связывает? Назовите единицы их измерения.
15. Почему справедливо утверждение: «Потенциал -энергетическая характеристика электрического поля»?
16. Почему практическое значение имеет не сам потенциал в точке, а изменения потенциала?
17. Чему равно разность потенциалов(напряжение)между двумя точками поля? Запишите формулу и назовите единицы измерения параметров.
18. Как связана разность потенциалов с напряженностью электрического поля? Запишите формулу.
19. Что понимают под эквивалентной поверхностью?
20. Что представляют собой эквиповерхности однородного поля и поля точечного заряда?

4.3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы, их виды, способы соединения.

1. Какие вещества называют диэлектриками? Какие два основных вида диэлектриков существует?
2. Какая система зарядов называется электрическим диполем? Каким параметром она характеризуется?
3. Что происходит с неполярными молекулами диэлектриков во внешнем электрическом поле?
4. Как действует электрическое поле на полярные молекулы?
5. В чем состоит различие в поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?
6. Что характеризует диэлектрическая проницаемость вещества.
7. Какие вещества называют проводниками?
8. Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника.
9. В чем состоит электростатическая защита?

10. Что называется электроемкостью уединенного проводника и от чего она зависит?
11. Что называется электроемкостью конденсатора и от чего она зависит?
12. Чему равна электроемкость плоского конденсатора?
13. Приведите выражение для энергии заряженного проводника. Приведите выражение энергии заряженного конденсатора.
14. Где сосредоточена электрическая энергия?
15. Чему равна объемная плотность энергии электростатического поля?

4.4. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.

1. Что понимают под электрическим током?
2. Какие условия необходимы для возникновения и поддержания электрического тока?
3. Что называют силой тока? Плотностью тока?
4. От чего зависит скорость направленного движения (скорость дрейфа) электронов в проводнике?
5. Сформулируйте закон Ома для участка цепи без ЭДС.
6. Как зависит сопротивление проводника от его длины, площади, поперечного сечения и материала?
7. Что называют удельным сопротивлением? удельной электропроводимостью проводника?
8. Как зависит удельное сопротивление проводника от температуры?
9. В чем состоит явление сверхпроводимости?
10. Что называют электродвижущей силой источника тока?
11. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
12. Какое соединение сопротивлений называют последовательным? параллельным? Чему равно сопротивление цепи при этих соединениях?
13. Сформулируйте закон Джоуля - Ленца.
14. Чему равна работа постоянного тока на участке цепи?
15. Чему равна мощность постоянного тока?
16. В чем заключается процесс электролиза?
17. Расскажите о применении электролиза в технике.
18. В чем разница между самостоятельным и несамостоятельным разрядом в газах?
19. Чем создается электрический ток в вакууме?
20. В чем отличие проводников от полупроводников и изоляторов?
21. Что вы понимаете под собственной проводимостью полупроводников?
22. Объясните проводимости p и n -типа.
23. Как зависит электрическая проводимость полупроводников от температуры освещенности?
24. Как устроен и работает полупроводниковый диод?
25. Какими преимуществами обладают полупроводниковые диоды и триоды по сравнению с ламповыми.

4.5. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.

1. Что представляет собой магнитное поле? Какими свойствами оно обладает?
2. В чем заключалась гипотеза Ампера?
3. Что называют вектором магнитной индукции? Какой характеристикой поля он является?
4. Что называют линиями магнитной индукции? Какое направление они имеют?
5. Какие поля называют вихревыми?
6. Сформулируйте принцип суперпозиции полей.
7. Как связаны векторы напряженности и индукции магнитного поля?
8. Сформулируйте закон Ампера.
9. Расскажите о взаимодействии токов.
10. Что называют магнитным потоком? В каких единицах его выражают?
11. Чему равна работа по перемещению проводника с током в магнитном поле?

4.6. Действие магнитного поля на движущийся заряд

1. Какая сила действует на электрический заряд, движущийся в магнитном поле? Чему она равна и как направлена?
2. Как движется заряженная частица в магнитном поле, если начальная скорость частицы перпендикулярна линиям магнитной индукции?
3. Почему сила Лоренца меняет направление скорости, но не меняет ее модуль?
4. Может ли магнитное поле изменить величину скорости заряженной частицы?
5. Каков характер движения заряженной частицы, влетающей в однородное магнитное поле под некоторым углом к ее линиям?
6. Для чего предназначен циклотрон и как он действует?

4.7. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.

1. В чем состоит явление электромагнитной индукции? Опишите опыты Фарадея.
2. Что называется магнитным потоком?
3. Сформулируйте закон Фарадея и правило Ленца для электромагнитной индукции. Проиллюстрируйте их примерами.
4. Как определяется направление индукционного тока?
5. Сформулируйте основной закон электромагнитной индукции.
6. В чем состоит явление самоиндукции?
7. Что называется индуктивностью проводящего контура?
8. От чего зависят индуктивность проводящего контура и каков ее физический смысл?
9. Напишите выражение для ЭДС самоиндукции.
10. В чем состоит явление взаимной индукции?
12. Напишите выражения для ЭДС взаимной индукции.
13. Что называется взаимной индуктивностью двух контуров? От чего она зависит и каков ее физический смысл?
14. Приведите выражение для объемной плотности энергии магнитного поля.
15. Как распределена энергия магнитного поля соленоида в пространстве?
16. Чем создаётся вихревое электрическое поле?
17. Чем отличается электростатическое электрическое поле от вихревого эл.п.?
18. Что называется вихревыми токами? Где их используют?

19. Что делают с веществами, чтобы в них не возникали вихревые токи?

Раздел 5 Колебания и волны

5.1 Механические колебания. Упругие волны

1. Какое движение называют колебательным?
2. Какие колебания называют гармоническими?
3. Какие колебания называют свободными?
4. Дайте определения периода, частоты и амплитуды колебательного движения?
5. По какому закону изменяется скорость, ускорение при свободных гармонических колебаниях?
6. Какие механические колебания называют свободными?
7. От чего зависит период колебания математического, пружинного маятника?
8. От чего зависит полная энергия колеблющегося тела?
9. Какие механические колебания называются затухающими?
10. От чего зависит амплитуда, период затухающих колебаний?
11. Какие механические колебания называют вынужденными?
12. От чего зависит амплитуда вынужденных колебаний?
13. Какое явление называют механическим резонансом?
14. Что такое волновой процесс?
15. Что называется поперечной волной?
16. Что называется продольной волной?
17. Назовите характеристики волны. Какова связь между ними?
18. Запишите уравнение гармонической волны

5.2. Электромагнитные колебания. Колебательный контур

1. Каким образом возникают свободные колебания в колебательном контуре?
2. От чего зависит период свободных колебания в контуре?
3. Какие колебания называются затухающими?
4. Какие электромагнитные колебания называют вынужденными?
5. Что представляет собой автоколебательная система
6. Какой ток называют переменным?
7. Как осуществляется генерирование переменного тока?
8. Что называют мгновенным значением тока? напряжения? ЭДС?
9. Как определяются действующие (эффективные) значения тока и напряжения?
10. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока.
11. Чему равна мощность в цепи переменного тока?
12. Как устроен трансформатор и чем определяется коэффициент трансформации?
13. Расскажите о получении, передаче и распределении электроэнергии.

5.3.. Электромагнитные волны, их свойства

1. Чему равна плотность энергии электромагнитного поля?
2. Что представляет собой электромагнитная волна?
3. От чего зависит скорость распространения электромагнитной волны?
4. Что называют длиной электромагнитной волны?
5. Что такое открытый Колебательный контур?
6. На какие виды делятся электромагнитные волны?
7. Как осуществляются генерирование и прием электромагнитных волн?

8. Из каких основных частей состоят и как работают передатчик и приемник радиоволн?
9. Как осуществляется Телевизионная передача?
10. В чем заключается принцип радиолокации?

Раздел 6. Оптика

6.1 Геометрическая оптика. Линзы

1. Сформулируйте закон прямолинейного распространения света.
2. Что такое световой луч?
3. Что называют углом падения? углом отражения?
4. Сформулируйте законы отражения света, законы преломления света.
5. Что называют абсолютным (относительным) показателем преломления?
6. Что называют предельным углом полного отражения?
7. В чем различие собирающих и рассеивающих линз?
8. Какая линза называется тонкой?
9. Что такое фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы?
10. Как осуществляется построение изображения предметов в линзах?
11. Напишите формулу тонкой линзы.
12. Почему глаз — оптическая система?
13. Какую линзу называют лупой?
14. Из каких оптических элементов состоит микроскоп?

6.2. Волновые свойства света. Принцип относительности Эйнштейна

1. Что называют интерференцией света?
2. Какие волны называют когерентными?
3. Сформулируйте условие максимумов и минимумов интерференции.
4. Что такое оптический и геометрический путь света?
5. Как объяснить цвета тонких пленок?
6. Что называют дифракцией света? При каких условиях она наблюдается?
7. Объясните дифракцию на круглом отверстии.
8. Объясните дифракцию на одной щели.
9. Какой свет называют естественным? поляризованным?
10. Сформулируйте закон Брюстера.
11. Какие способы получения поляризованного света вам известны?
12. Что называют дисперсией света?
13. Что такое спектр?
14. Сформулируйте постулаты специальной теории относительности.
15. Что такое релятивистская энергия и импульс?

Раздел 7. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

7.1. Предмет и задачи квантовой физики. Квантовая гипотеза Планка. Внешний фотоэлектрический эффект

1. Что означает равновесность теплового излучения?
2. Что называют черным телом? Почему это понятие является физической абстракцией?

3. Приведите примеры моделей черного тела.
4. В двух одинаковых медных чайниках — один закопченный, другой чистый — содержится равное количество горячей воды. Какой из чайников остынет быстрее? Почему?
5. На двух стеклышках — одно синее, другое красное — прикреплены одинаковые кусочки воска. От какого из них воск отпадет быстрее, если стекла поместить одновременно под электрическую лампу? Почему?
6. Почему открытые окна домов в солнечную погоду со стороны улицы кажутся черными?
7. Запишите формулу Планка, пояснив смысл его квантовой гипотезы.
8. Запишите формулу для импульса фотона; энергии фотона.
9. Каковы основные характеристики фотона? Которые из них определяют его волновые свойства? корпускулярные свойства?
10. Назовите виды фотоэффекта и дайте их определения.
11. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.
12. От чего зависит сила фототока?
13. Как по задерживающему напряжению определить максимальную скорость фотоэлектронов?
14. От чего зависит (не зависит) максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?
15. Чем определяется красная граница фотоэффекта?
16. Сформулировав и записав уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, объясните на его основе законы фотоэффекта.
17. В чем заключается безынерционность фотоэффекта? Как объяснить это свойство?
18. Интенсивность света, падающего на фотокатод, уменьшилась. Что можно сказать о скорости фотоэлектронов? силе фототока?
19. Что такое красная граница фотоэффекта?
20. В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм свойств света?
21. В каких явлениях проявляются волновые свойства света?
22. В каких явлениях проявляются квантовые свойства света?

7.2. Физика атома

1. Расскажите о закономерностях в атомных спектрах водорода.
2. Объясните обобщенную формулу Бальмера.
3. Что доказали опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц.
4. Сформулируйте постулаты Бора.
5. Объясните на основании теории Бора наличие линейчатых спектров у атома водорода.
6. В чем недостатки теории Бора?
7. Что такое квантовые генераторы. Где применяются лазеры?
8. Опишите принцип действия рубинового лазера. Охарактеризуйте основные особенности лазерного излучения

7.3. Состав и строение атомного ядра. Изотопы.

1. Дайте характеристику протону.

2. Дайте характеристику нейтрону..
3. Расскажите о модели ядра по Иваненко - Гейзенбергу.
4. Что называют массовым числом?
5. Что называют зарядовым числом ?
6. Что такое изотопы, изобары, изотоны?
7. Как определяют дефект массы и энергию связи ядра?
8. Назовите свойства ядерных сил

7.4. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.

1. В чем заключается явление радиоактивности?
2. Какова природа радиоактивного излучения?
3. Перечислите и охарактеризуйте основные виды радиоактивных излучений?
4. Напишите закон радиоактивного распада.
5. Что называют периодом полураспада?
6. Что позволяют определить правила смещения?
7. Как осуществить искусственные превращения ядер?
8. Опишите механизм деления ядра урана и периода полураспада.
9. Что такое коэффициент размножения?
10. При каком условии возникает неуправляемая цепная реакция деления ядер?
11. Почему термоядерная реакция происходит только при высоких температурах?
12. В чем трудность получения управляемой термоядерной реакции?
13. Каким образом можно осуществить управляемый термоядерный синтез?

7.5. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Цепная реакция деления ядер.

1. Дайте определения элементарных частиц.
2. Сформулируйте принцип зарядового сопряжения. Как была обнаружена первая античастица – позитрон?
3. Охарактеризуйте такие процессы взаимопревращения частиц, как аннигиляция и рождение пары.
4. Охарактеризуйте элементарные частицы – лептоны.
5. На какие подгруппы подразделяют барионы.
6. В чем состояла кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга.
7. Приведите важнейшие характеристики основных типов кварков. Как называют различные типы кварков.
8. Можно ли с помощью счетчика Гейгера регистрировать незаряженные частицы.
9. Можно ли с помощью камеры Вильсона регистрировать незаряженные частицы.
10. Какие преимущества имеет пузырьковая камера по сравнению с камерой Вильсона.
11. Объяснить принцип работы метод фотоэмульсий для регистрации частиц.

Раздел 8. Строение Вселенной

8.1 Строение и развитие Вселенной

1. Что называют галактическим экватором?

2. Какое строение имеет наша Галактика?
 3. Как возникают радиогалактики?
 4. Как вы понимаете бесконечность Вселенной?
 5. Что изучает космология?
 6. Сформулируйте закон Хаббла.
 7. Расскажите о модели расширяющейся Вселенной
 8. Изложите гипотезу горячей Вселенной.
 9. Что такое реликтовое излучение?
- 8.2. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы.**
1. Какие реакции называют термоядерными?
 2. Расскажите о балансе энергии при синтезе дейтерия и трития.
 3. В чем заключается проблема термоядерной энергетики?
 4. Какие термоядерные реакции протекают в недрах Солнца и звезд?
 5. Как происходит развитие звезд?
 6. Назовите планеты, входящие в состав Солнечной системы.
 7. Изложите гипотезу образования планет Солнечной системы.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

текущего контроля самостоятельного изучения теоретических вопросов (конспект) по дисциплине «Физика» для студентов специальности «09.02.07 Информационные системы и программирование»

1. Цель контролирующего мероприятия.

Проверка самостоятельной работы студентов по изучению теоретических вопросов.

2. Подходы к отбору содержания.

Тематика и последовательность теоретических вопросов вынесенных для самостоятельного изучения студентами изложена в Рабочей программе.

3. Система оценивания.

Критерии оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- использование дополнительных источников информации;
- наличие дополнительного иллюстрационного материала;
- выполнение требований к оформлению работы, презентации.

Шкалы оценивания:

Баллы	Степень удовлетворения критериям
90-100 баллов отлично	1) полное раскрытие вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; 5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др; 6) присутствуют поясняющие рисунки, графики и диаграммы;
80-89 баллов	1) полное раскрытие темы;

хорошо	2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) присутствуют поясняющие рисунки, графики и диаграммы.
60-79 баллов удовлетворительно	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной - двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др; 5) присутствуют поясняющие рисунки, графики и диаграммы.
0-59 баллов неудовлетворительно	1) нераскрытые темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др; 4) отсутствуют поясняющие рисунки, графики и диаграммы.

4. Процедура выполнения и проверки.

Конспекты по самостоятельно изучаемым темам пишутся в течение семестра. В конспекте полностью должна быть раскрыта заданная тема. Конспект пишется в произвольной форме, но обязательно содержит поясняющие рисунки, графики и диаграммы.

Оценка производится по результатам текущего контроля подготовленного конспекта.

Оценка выставляется по 100 бальной системе согласно критериям и шкале оценки.

5. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Задание для самостоятельной работы 1

Изучить тему «Вращательное движение», используя учебное пособие [1] § 17–19; [2] 1.10. Законспектировать основное содержание параграфов и ответить на вопросы:

1. Какое движение называют криволинейным?
2. Что характеризует тангенциальное ускорение?

3. Что характеризует нормальное ускорение?
4. Как определить ускорение точки при равномерном движении по окружности?
5. Что определяет вектор угловой скорости?
6. Как определяются период и частота обращения?
7. Как связаны угловые и линейные кинематические характеристики точки при вращательном движении по окружности?

Задание для самостоятельной работы 2

Изучить тему «Вес тела. Невесомость. Космические скорости», используя учебное пособие [1] § 30, 31; [2] 2.9.

Законспектировать основное содержание параграфов и ответить на вопросы:

1. В чём отличие силы тяжести и веса тела?
2. Сравните вес тела и силу тяжести при равномерном и равноускоренном движении лифта вертикально вверх.
3. Как проявляется состояние невесомости?
4. Как рассчитать значение первой космической скорости?
5. Какова траектория спутника, если ему сообщена первая космическая скорость?
6. Как рассчитать значение второй космической скорости?

Задание для самостоятельной работы 3

Изучить тему «Агрегатные состояния. Фазовые переходы», используя учебное пособие [1] § 86–88; [2] 6.1–6.4.

Законспектировать основное содержание параграфов и ответить на вопросы:

1. Когда совпадают понятия фазы и агрегатного состояния?
2. Дайте определение фазового перехода первого рода.
3. Какое количество теплоты необходимо для превращения жидкости в пар при её температуре кипения?
4. В чём отличие ненасыщенного и насыщенного пара?
5. Каковы способы определения относительной влажности воздуха?
6. Чем кипение жидкости отличается от её испарения?

Задание для самостоятельной работы 4

Изучить тему «Звуковые волны. Ультразвук и его применение» используя учебное пособие [1] §§52, 53, [2] 15.6, 15.7. Законспектировать основное содержание параграфов и ответить на следующие вопросы:

1. Что такое звуковые волны?
2. Какие характеристики у звуковых волн?
3. Где распространяются продольные звуковые волны?
4. Где распространяются поперечные звуковые волны?
5. Что такое ультразвук?
6. Какие характеристики у ультразвука?
7. Где и как применяется ультразвук?

Задание для самостоятельной работы 5

Изучить тему «Переменный ток. Активное. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока» используя учебное пособие [1] §§158, 159, [2] 16.7, 16.8. Законспектировать основное содержание параграфов и ответить на следующие вопросы:

1. Что такое переменный ток?
2. Какие характеристики переменного тока?
3. Что такое активное сопротивление?
4. Что такое емкостное сопротивление?
5. Что такое индуктивное сопротивление?
6. Что такое полное сопротивление?

Задание для самостоятельной работы 6

Изучить тему «Использование интерференции в науке и технике» используя учебное пособие [1] §181, [2] 19.4. Законспектировать основное содержание параграфов и ответить на следующие вопросы:

1. Что такое интерференция?
2. Как используют свойства интерференции света для определения линейных размеров тел?
3. Как используют свойства интерференции света для определения состава газов?
4. Как используют свойства интерференции света для определения скорости света?
5. Перечислите области применения интерференции?

Список литературы

1. Фирсов, А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / А. В. Фирсов ; под ред. Т. И. Трофимовой. – Москва: Академия, 2020. – 352 с.

2. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. Ф. Дмитриева. – Москва: Академия, 2020. – 448 с.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

лабораторного практикума по дисциплине «Физика» для студентов специальности «09.02.07 Информационные системы и программирование»

1. Цель контролирующего мероприятия.

Проверка готовности выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять отчеты, готовности выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

2. Подходы к отбору содержания.

Тематика и последовательность лабораторных работ практикума изложены в Рабочей программе.

3. Система оценивания.

Критерии оценки лабораторной работы

- способность измерять физические величины, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей;
- способность самостоятельно оценивать, сравнивать, анализировать полученные результаты и делать выводы на основе этих результатов;
- аргументированность выбора методов измерений физических величин;
- умение формулировать, воспроизводить физические законы и увидеть их проявление в природе и технике, и способность приводить примеры этих проявлений
- владение материалом при сдаче выполненных лабораторных работ при собеседовании с преподавателем:
 - способность свободно объяснять, обосновывать, правильно излагать и истолковывать физические явления и свойства тел (Для каждого явления по возможности нужно уметь: а) привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления; б) указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления; в) объяснить явление согласно той или иной теории; г) привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике);
 - способность свободно объяснять, обосновывать, правильно излагать и истолковывать научные теории, различать эти теории и устанавливать связь между ними (Студен должен уметь находить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность

теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; указывать причины расхождения теории с экспериментом);

- соблюдение правил техники безопасности;
- своевременность сдачи отчетов.

Правильное выполнение лабораторной работы, оформление отчета и своевременная сдача отчета лабораторной работы оценивается максимум до 100 баллов за каждую работу.

4. Процедура выполнения и проверки лабораторной работы.

Для выполнения лабораторных работ каждая группа делится на 4 бригады по 3–4 студента, которые выполняют лабораторные работы согласно своего варианта указанного преподавателем.

Если теоретический материал и даже методы решения задач студент при необходимости может освоить по учебникам и учебным пособиям, то лабораторный практикум не только помогает закрепить изученный материал, но и призван дать студентам навыки работы с приборами, выполнения измерений, оценки их результатов. Поэтому лабораторные работы должны быть выполнены непременно в аудитории, в отведенное для этого время. **Не выполнившие лабораторные работы в полном объеме не допускаются к экзамену.**

Подготовка к выполнению лабораторной работы начинается с прочтения описания лабораторной работы и учебников по изучаемой теме. Это необходимо, чтобы получить представление о явлениях, закономерностях и порядках измеряемых величин, а также о методе измерения и используемых приборах, последовательности действий при проведении измерений.

До начала выполнения работы бригада, выполняющая работу, должна получить у преподавателя *допуск* к ее выполнению. Для чего им необходимо предоставить преподавателю *шаблон отчета* и ответить на следующие вопросы:

- Цель работы.
- Какое явление изучается в работе.
- Какие законы изучаются в работе.
- Какие физические величины определяются в работе.
- Вывод рабочей формулы.
- Порядок выполнения работ.
- Методика проведения измерений.
- Описание экспериментальной установки.

После получения допуска бригада может приступить к выполнению работы.

В начале выполнения работы студент должен ознакомиться с экспериментальной установкой, проверить приборы (разобраться, как они регулируются, включаются и выключаются).

Все сведения о приборах (класс точности, максимальное значение на шкале, по которой производятся измерения, и цена деления) и условиях эксперимента необходимо записать в *рабочую тетрадь*. Первые измерения должны быть контрольными, чтобы убедиться, что все работает нормально, диапазон и точность измерений выбраны правильно.

При проведении измерений все записи результатов должны быть сделаны в *рабочей тетради* четко и подробно, с нужными пояснениями. Если выясняется, что разброс результатов измерений очень большой, то нужно поискать и устранить причину этого, но не выполнять большое количество измерений для получения необходимой точности результата.

Проведение расчетов удобно проводить в той же *рабочей тетради*. Для измеряемых величин окончательные результаты должны быть представлены в виде среднего значения, погрешности (абсолютной и относительной) количества проведенных измерений. После проведения расчетов в *отчете* по лабораторной работе привести *примеры расчетов* и заполнить *таблицы*.

Представление результатов в виде таблиц и графиков для оценки качества полученных результатов измерений позволит сравнить их с данными, приводимыми в справочниках.

Вывод по работе должен содержать ответы на следующие вопросы:

- что изучали (какое явление, процесс, закон) и каким способом проводили изучение (каким методом, прибором)?
- что и как измеряли (какие параметры), какие характеристики рассчитали и с какой погрешностью?
- каково расхождение экспериментально полученных данных с теоретическими значениями, чем можно объяснить расхождение результатов (какая физическая причина)?
- какие зависимости установлены (по графикам)?

Студент должен уметь быстро и грамотно строить необходимые графики.

При построении графиков необходимо пользоваться следующими правилами:

➤ Построить координатные оси с учетом выбранного удобного масштаба. Если результаты измерений далеко за пределами нулевых отметок и если не требуется привязки к нулевой отметке по условиям задачи, то совсем необязательно, чтобы пересечение осей координат совпадало с началом отсчета по каждой оси.

➤ Возле каждого конца осей координат указывается измеряемая физическая величина с множительным коэффициентом и единицами измерений.

➤ Через экспериментальные точки проводится плавная линия таким образом, чтобы сумма квадратов расстояний от экспериментальных точек до линии принимала минимальное значение (причем она может проходить не через все отмеченные точки, а близко к ним, так чтобы эти точки находились по обе стороны кривой на одинаковом от нее расстоянии, не превышающем абсолютные погрешности данного измерения). В программе Microsoft Excel этой линией является линия тренда, для которой определяется уравнение кривой и коэффициент достоверности аппроксимации.

По результатам работы оформляется отчет. Отчет представляется в бумажном виде. Отчет должен содержать:

- Название лабораторной работы.
- Цель лабораторной работы.
- Приборы и принадлежности.
- Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
- Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
- Таблицы.
- Примеры расчета.
- Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
- Вывод по лабораторной работе.
- Ответы на контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).

Шкала оценивания:

- 90–100 баллов - при выполнении всех пунктов в полном объеме, без ошибок; сделаны правильные выводы;
- 80–89 баллов - при выполнении всех пунктов в полном объеме, но допущены незначительные ошибки в расчетах не влияющие на вывод;
- 60–79 баллов - при выполнении всех пунктов в полном объеме, но в расчетах допущены ошибки, влияющие на вывод;
- 0–59 баллов - при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

После оформления отчета лабораторной работы студент обязан сдать отчет, по лабораторной работе содержащий ответы на контрольные вопросы, приводящиеся в описаниях лабораторных работ.

В случае наличия учебной задолженности, обучающийся под руководством преподавателя обязан выполнить работы в дополнительное время, оформить по ним отчеты.

5. Дополнительные материалы.

Все методические указания по лабораторным работам есть в электронной обучающей системе КузГТУ в г. Белово в электронном варианте. При подготовке отчетов по лабораторным работам можно пользоваться отдельными таблицами и формулами из электронных пособий, однако не следует оформлять в виде отчета полные «Методические указания».

6. Темы лабораторных работ и контрольные вопросы.

Время проведения Курс – 1 Семестр – 2

1. Тема: Расчёт погрешностей результатов измерений

Цель работы: освоить методику расчёта погрешностей прямых и косвенных измерений.

Контрольные вопросы

1. Что называется измерением?
2. Какие измерения являются прямыми?
3. Какие измерения являются косвенными?
4. Какие погрешности относятся к систематическим?
5. Каково устройство и принцип действия штангенциркуля?
6. Каково устройство и принцип действия микрометра?
7. Как рассчитывается средняя квадратичная погрешность отклонения от среднего арифметического значения измеряемой величины?
8. Что принимают за приборную погрешность?
9. Как определить относительную погрешность прямых измерений?
10. Как определить абсолютную и относительную погрешности косвенных измерений?
11. По каким признакам классифицируются электроизмерительные приборы?
12. Для измерения напряжений использовался вольтметр с пределами измерений: 3 В, 15 В, 75 В и классом точности 1,5. Определить абсолютные погрешности для каждого предела измерений.
13. Для измерений тока использовался двухпредельный миллиамперметр на 300 мА и 750 мА. Шкала прибора имеет 150 делений. Определить цену делений шкалы прибора для каждого предела измерений.
14. Как определяется цена одного деления многопредельного электроизмерительного прибора?
15. Как следует включить реостат (переменное сопротивление) для изменения силы тока в цепи?
16. Как включить в цепь реостат в качестве потенциометра, то есть для изменения напряжения?

2. Тема: Определение ускорения силы тяжести с помощью математического маятника

Цель работы: освоить экспериментальный метод определения ускорения силы тяжести при анализе гармонических колебаний математического маятника.

Контрольные вопросы

1. Какие колебания называются гармоническими?
2. Приведите примеры колебательных систем.
3. Что называется амплитудой, периодом, циклической частотой и фазой колебания?
4. При каком условии колебания математического маятника можно считать гармоническими?

5. Как определить частоту и период незатухающих свободных колебаний математического маятника?
6. Как записывается уравнение свободных незатухающих колебаний математического маятника?
7. Как зависит период колебания математического маятника от его длины?
8. Зависит ли ускорение силы тяжести от периода колебаний математического маятника?
9. От каких параметров зависит ускорение силы тяжести?

3. Тема: Исследование затухающих электромагнитных колебаний.

Цель работы: изучение характеристик затухающих электромагнитных колебаний; экспериментальное определение параметров колебательного контура.

Контрольные вопросы

1. Электромагнитные колебания. Идеальный колебательный контур. Амплитуда и частота собственных колебаний. Формула Томсона.
2. Реальный колебательный контур. Затухающие колебания.
3. Чем отличается реальный колебательный контур от идеального?
4. Записать дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.
5. Что называется коэффициентом затухания?
6. Как определить частоту и период затухающих колебаний, частоту собственных колебаний контура?
7. Что называется логарифмическим декрементом затухания? Как его определить?
8. Энергия электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки. Превращения энергии при затухающих электромагнитных колебаниях.
9. Определение коэффициентов линейной зависимости.

4. Тема: Определение сопротивления методом амперметра – вольтметра.

Цель работы: освоить экспериментальный метод определения сопротивления проводника.

Контрольные вопросы

1. Что такое сопротивление? От чего оно зависит и что определяет в цепи постоянного тока?
2. Какие существуют способы определения сопротивления?
3. Запишите закон Ома для пассивного и активного участков цепи.
4. Каким образом, зная класс точности прибора, можно найти абсолютную погрешность прибора.
5. Дан многопредельный амперметр на 30 мА, 150 мА и 300 мА. Класс точности прибора 0,2. Определите абсолютную погрешность прибора для каждого предела измерения.
6. Какова природа сопротивления?
7. В чём заключается классическая теория электропроводности металлов?

5. Тема: Изучение зависимости силы тока от сопротивления.

Цель работы: изучить зависимость силы тока от сопротивления.

Контрольные вопросы

1. Что такое сопротивление? От чего оно зависит и что определяет в цепи постоянного тока?
2. Какие существуют способы определения сопротивления?
3. Запишите закон Ома для пассивного и активного участков цепи.
4. Каким образом, зная класс точности прибора, можно найти абсолютную погрешность прибора.
5. Дан многопредельный амперметр на 30 мА, 150 мА и 300 мА. Класс точности прибора 0,2. Определите абсолютную погрешность прибора для каждого предела измерения.
6. Какова природа сопротивления?
7. В чём заключается классическая теория электропроводности металлов?
8. Определение коэффициентов линейной зависимости

6. Тема: Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.

Цель работы: а) практическое изучение магнитного поля кругового тока и принципа суперпозиции полей; б) экспериментальное определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.

Контрольные вопросы

1. При каких условиях возникает и существует магнитное поле?
2. Как можно обнаружить магнитное поле в рассматриваемой области пространства?
3. Какая величина характеризует магнитное поле? От чего она зависит?
4. Введите понятие линии магнитной индукции. Каков характер магнитного поля?
5. Что вы знаете о силовых линиях магнитного поля Земли? О положении магнитных полюсов Земли?
6. Как определяется вектор магнитной индукции в центре кругового тока.
7. Сформулируйте принцип суперпозиции магнитных полей.
8. Выведите рабочую формулу (5).

7. Тема: Определение индуктивности катушки.

Цель работы: освоить экспериментальный метод определения индуктивности катушки.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит явление электромагнитной индукции?
2. Сформулируйте закон Фарадея и правило Ленца для электромагнитной индукции.
3. Объясните физическую причину появления индукционного тока в неподвижном контуре, помещенном в переменное магнитное поле.

4. Найдите выражение для ЭДС индукции и индукционного тока в плоском витке, равномерно вращающемся в однородном, стационарном магнитном поле.

5. В чем состоит явление самоиндукции? Напишите выражение для ЭДС индукции.

6. Что называется индуктивностью контура? От чего она зависит?

7. Как определить индуктивность контура путем подключения и отключения внешнего источника ЭДС (т.е. первым способом)?

8. Объясните физический смысл времени релаксации. Как, измерив это время, определить индуктивность соленоида?

9. Как повысить точность этих измерений? Получите соответствующие рабочие формулы.

10. Как, используя вынужденные электромагнитные колебания, осуществить измерение индуктивности соленоида вторым способом?

8. Тема: Интерференция света. Опыт Юнга.

Цель работы: а) наблюдение интерференционной картины от двух параллельных щелей в монохроматическом свете; б) определение длины волны лазерного излучения.

Контрольные вопросы

1. Что такое интерференция света и каковы условия её наблюдения?

2. Какие источники света называются когерентными? Каковы способы их получения?

3. Что такое оптическая длина пути, геометрическая и оптическая разности хода интерферирующих лучей?

4. Запишите условие максимума и минимума интенсивности света при интерференции.

5. Как определить ширину интерференционной полосы? От чего она зависит?

6. Будет ли наблюдаться интерференция в белом свете?

7. Приведите примеры практического использования явления интерференции света

9. Тема: Определение параметров дифракционной решётки

Цель работы: экспериментальное определение ширины щели и периода дифракционной решетки

Контрольные вопросы

1. В чем суть явления дифракции?

2. Объясните особенности наблюдения дифракции Френеля? Дифракции Фраунгофера?

3. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.

4. Что такое зона Френеля?

5. Какова разность фаз между световыми волнами, исходящими от соседних зон Френеля?

6. Запишите условия наблюдения максимумов и минимумов дифракции на дифракционной решётке.

7. Приведите примеры дифракции механических волн?
8. Какой взгляд на природу света лежит в основе объяснения явления дифракции света?
9. Чем отличаются спектральные картины от решетки и от стеклянной призмы?
10. Сколько линий наблюдается в дифракционной картине монохроматического света от решетки, у которой на 1 мм приходится 200 штрихов?

10. Тема: Проверка законов внешнего фотоэффекта.

Цель работы: изучить законы внешнего фотоэффекта; проверить первый закон внешнего фотоэффекта.

Контрольные вопросы

1. Какое явление называется внешним фотоэффектом?
2. Каковы закономерности внешнего фотоэффекта?
3. Поясните уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
4. Объясните первый закон внешнего фотоэффекта с точки зрения квантовой природы света.
5. Каково практическое использование явления внешнего фотоэффекта?

11. Тема: Определение работы выхода электронов из вещества.

Цель работы: изучить законы внешнего фотоэффекта; освоить экспериментально-аналитический метод определения работы выхода и «красной границы» фотоэффекта.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные положения квантовой теории света?
2. Какое явление называется внешним фотоэффектом? Каковы его закономерности?
3. Объясните законы внешнего фотоэффекта с точки зрения квантовой природы света.
4. От чего зависит работа выхода электрона из металла?
5. Каков принцип действия вакуумного фотоэлемента?
6. Каково практическое использование явления внешнего фотоэффекта?

СПЕЦИФИКАЦИЯ
тест по дисциплине «Физика»
для студентов специальности
«09.02.07 Информационные системы и программирование»

1. Цель контролирующего мероприятия. Мониторинг эффективности усвоения пройденного материала, оценка умения решения практических задач. Результаты теста определяют **уровень умения** использовать пройденный материал студентом по темам дисциплины, готовность выявить естественнонаучную сущность проблем и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

2. Подходы к отбору содержания, разработке структуры теста.

Тестовая проверка знаний обучающихся предусматривает решение задач и упражнений, ответы на вопросы двух уровней сложности. В качестве критерия сложности задания принято количество логических шагов, которые необходимо выполнить для решения поставленной задачи.

1-й уровень включает задания, рассчитанные на усвоение основных понятий, простое отображение материала или несложные расчеты при узнавании и воспроизведении. 2-й уровень содержит более сложные задания, на два—четыре логических шага.

Тест по теме состоит из заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Тест содержит вопросы обоих уровней сложности и состоит из вопросов базы, сформированной в электронной системе обучения филиала КузГТУ.

В процессе выполнения теста проверяется способность студентов применять полученные теоретические и практические знания для решения задач по темам курса.

Задания могут быть использованы как для рубежного, так и итогового контроля знаний по определенной теме.

3. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом.

Максимальное количество баллов (верное выполнение всех заданий) теста – **100 баллов (100% заданий)**. Минимальный пороговый балл теста соответствует **60 баллам (60% заданий)**

Количество баллов	0...59	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

4. Процедура выполнения и проверки теста.

Тест выполняется в классе в начале занятия. Тест может выполняться как с использованием системы Moodle так и письменно.

В процессе выполнения теста студенты могут делать черновые записи. Черновые записи при проверке не рассматриваются.

Время выполнения теста 15-20 минут в зависимости от количества вопросов. Инструктаж, предшествующий выполнению теста, не входит в указанное время.

Проверка правильности выполнения заданий производится автоматически после выполнения теста или же результат оглашается преподавателем на следующем занятии.

5. Дополнительные материалы.

В процессе выполнения теста использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

Структурированная база контрольных учебных заданий для теста по темам занятий

(Пример. Полная база заданий находится в электронной обучающей системе филиала КузГТУ в г. Белово)

Раздел 2. Механика

КИНЕМАТИКА

- Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:
механическое движение;
- относительность движения;
- системы отсчета;
- элементы кинематики материальной точки;
- механический принцип относительности;
- классический закон сложения скоростей.

Уровень 1

1. В каком случае движение тела можно рассматривать как движение материальной точки?

Возможные ответы:

- 1) вращение детали, обрабатываемой на станке;
- 2) движение поезда на мосту;
- 3) полет космического корабля относительно другого корабля, производящего стыковку с первым;
- 4) полет самолета, совершающего рейс Москва — Владивосток.

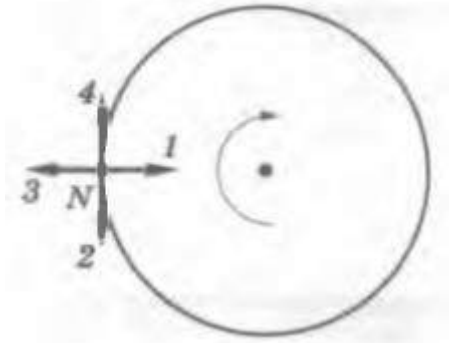
2. Что включает в себя понятие «система отсчета»?

Возможные ответы:

- 1) только тело отсчета и прибор для измерения времени;
- 2) только систему координат и тело отсчета;

- 3) только прибор для измерения времени и систему координат;
- 4) тело отсчета, систему координат, прибор для измерения времени.

3. Какое направление имеет вектор скорости в точке N , если тело движется по окружности в направлении движения часовой стрелки?



Возможные ответы:

- 1) 1;
- 2) 2 ;
- 3) 3;
- 4) 4.

4. Какой буквой принято обозначать угловую скорость?

Возможные ответы:

- 1) α ;
- 2) φ ;
- 3) ω ;
- 4) ε

5. В трубке, из которой откачан воздух, находятся дробишка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел будет падать с наибольшим ускорением?

Возможные ответы:

- 1) дробишка;
- 2) пробка;
- 3) птичье перо;
- 4) все тела будут падать с одинаковым ускорением.

6. Какая единица времени принята основной в Международной системе?

Возможные ответы:

- 1) 1 с;
- 2) 1 мин;
- 3) 1 ч;
- 4) 1 год.

7. Как называется физическая величина, имеющая единицу измерения в СИ размерность $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$?

Возможные ответы:

- 1) пройденным путем;
- 2) перемещением;
- 3) скоростью;
- 4) ускорением.

8. Какие из следующих величин векторные:

- 1) скорость;
- 2) ускорение;
- 3) путь;
- 4) длина?

Возможные ответы:

- 1) 1 и 3;
- 2) 2 и 4;
- 3) 3 и 4;
- 4) 1 и 2.

9. Какова скорость поезда, движущегося равномерно, если он прошел мост длиной 360 м за 2 мин? Длина поезда 240 м.

Возможные ответы:

- 1) 3 м /с;
- 2) 2 м /с;
- 3) 5 м /с;
- 4) 10 м /с.

10. Определите путь S , пройденный автобусом, и модуль перемещения l , если автобус утром вышел на маршрут, а вечером возвратился обратно. Показания его спидометра увеличились за это время на 500 км.

Возможные ответы:

- 1) $l = S = 500$ км;
- 2) $l = S = 0$;
- 3) $l = 500$ км, $S = 0$;
- 4) $l = 0$, $S = 500$ км.

11. Чему равен модуль ускорения автомобиля, если при равноускоренном движении в течение 5 с его скорость изменилась от 10 до 15 м /с?

Возможные ответы:

- 1) 1 м /с²;
- 2) 2 м /с²;
- 3) 3 м /с²;
- 4) 5 м /с².

12. Какой путь пройдет поезд за 10 с, если он отходит от станции, двигаясь с ускорением, равным 1 м /с²?

Возможные ответы:

- 1) 5 м;
- 2) 10 м;
- 3) 50 м;
- 4) 100 м.

13. Как вектор скорости направлен при движении по криволинейной траектории?

Возможные ответы:

- 1) перпендикулярно к касательной в каждой точке траектории;
- 2) по касательной в каждой точке траектории;
- 3) под острым углом к касательной в каждой точке траектории;
- 4) под тупым углом к касательной в каждой точке траектории.

14. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля, если он движется на повороте шоссе с постоянной по модулю скоростью 10 м /с, радиус закругления шоссе 50 м?

Возможные ответы:

- 1) 0,2 м /с²;
- 2) 0,5 м /с²;
- 3) 2 м /с²;
- 4) 2,5 м /с².

15. На некоторой высоте от поверхности Земли отпущен вертикально вниз камень. Время полета составило 3 с. Какова высота полета?

Возможные ответы:

- 1) 15 м;
- 2) 30 м;
- 3) 45 м;
- 4) 90 м

Уровень 2

1. Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если его скорость относительно воды 1,5 м /с, а скорость течения реки 0,5 м/с.

Возможные ответы:

- 1) 0, 5 м /с;
- 2) 1 м /с;
- 3) 1,5 м /с;
- 4) 2 м /с.

2. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета, если вертолет поднимается равномерно вертикально вверх?

Возможные ответы:

- 1) точка;
- 2) прямая;
- 3) окружность;
- 4) винтовая линия.

3. Чему равно отношение путей, пройденных телом за 1 с и 2 с после начала свободного падения?

Возможные ответы:

- 1) $1:\sqrt{2}$;
- 2) 1 :2 ;
- 3) 1:3;
- 4) 1:4.

4. Скорость автомобиля-лидера относительно следующего за ним автомобиля в гонке «Формула-1» на прямолинейном участке трассы равна 3 км/ч, а относительно поверхности дороги 332 км/ч. Какова скорость автомобиля, занимающего вторую позицию относительно автомобиля-лидера?

Возможные ответы:

- 1) 3 км/ч;
- 2) -5 км/ч;
- 3) 329 км/ч;
- 4) -3 км/ч.

5. Чему равно изменение модуля скорости тела, движущегося по окружности со скоростью, равной 5 м /с, при прохождении четверти окружности?

Возможные ответы:

- 1) 10 м /с;
- 2) 2,5 м /с;
- 3) 0 ;
- 4) $5/\sqrt{2}$ м /с.

6. Пуля вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 800 м /с. Насколько снизится пуля во время полета, если щит с мишенью находится на расстоянии, равном 400 м?

Возможные ответы:

- 1) 0,20 м;
- 2) 0,50 м;
- 3) 0,75 м;
- 4) 1,25 м.

7. Чему равны угловая скорость колеса и линейная скорость точек окружности, если угол поворота колеса радиусом 20 см изменяется по закону $\varphi = 3t$ [рад]?

Возможные ответы:

- 1) $\omega = 6$ рад/с; $v = 3$ м /с;
- 2) $\omega = 3$ рад/с; $v = 3$ м /с;

3) $\omega = 3$ рад/с; $v = 0,6$ м /с;

4) $\omega = 6$ рад/с; $v = 0,6$ м /с.

ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ НЬЮТОНА

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- основная задача динамики;
- масса;
- сила;
- законы Ньютона;
- закон всемирного тяготения;
- вес и невесомость.

Уровень 1

1. Какая единица массы принята основной в Международной системе единиц?

Возможные ответы:

- 1) 1 мг;
- 2) 1 г;
- 3) 1 кг;
- 4) 1 т.

2. Какая из приведенных единиц является единицей ускорения в СИ (кг, м, с)?

Возможные ответы:

- 1) 1 м /с^2 ;
- 2) 1 кг-м /с^2 ;
- 3) 1 м /с ;
- 4) 1 кг м /с .

3. Масса является мерой:

Возможные ответы:

- 1) импульса тела;
- 2) инертности тела;
- 3) действия одного тела на другое;
- 4) веса тела.

4. Сила является причиной:

Возможные ответы:

- 1) движения тела;
- 2) изменения скорости движения тела;
- 3) постоянной скорости движения тела;
- 4) относительного покоя тела.

5. Из приведенных формулировок выберите соответствующую понятию «сила».

Возможные ответы:

- 1) количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления ускорения тел;
- 2) величина, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на горизонтальную опору или подвес;
- 3) явление сохранения телом скорости в случае, когда равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю;
- 4) мера инертности, характеризующая свойство различных тел под действием одинаковых сил приобретать различные ускорения.

6. Какая из следующих физических величин векторная:

- 1) импульс;
- 2) сила;
- 3) масса;
- 4) плечо силы.

Возможные ответы:

- 1) 1 и 3;
- 2) 2 и 4;
- 3) 1 и 2;
- 4) 1 и 4.

7. Какая формула выражает третий закон Ньютона?

Возможные ответы:

1) $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$;

2) $a = \frac{\vec{F}}{m}$;

3) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$;

4) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$.

8. Чему равна жесткость пружины, если под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м?

Возможные ответы:

- 1) 2 Н/м;
- 2) 0,02 Н/м;
- 3) 500 Н/м;
- 4) 200 Н/м.

9. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием постоянной силы, равной 4 Н?

Возможные ответы:

- 1) равномерно, со скоростью 2 м /с;
- 2) равноускоренно, с ускорением 2 м /с²;

- 3) равноускоренно, с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$;
- 4) равномерно, со скоростью $0,5 \text{ м/с}$.

10. Как может двигаться тело, если векторная сумма всех действующих на него сил равна нулю?

Возможные ответы:

- 1) только равномерно и прямолинейно;
- 2) только находиться в покое;
- 3) равномерно и прямолинейно или находиться в покое;
- 4) равноускоренно и прямолинейно.

11. Чему равен модуль равнодействующей сил, приложенных к одной точке тела, соответственно равных $F_1 = 3 \text{ Н}$ и $F_2 = 4 \text{ Н}$, если угол между векторами F_1 и F_2 равен 180° ?

Возможные ответы:

- 1) 7 Н ;
- 2) 5 Н ;
- 3) 0 ;
- 4) 1 Н .

12. Чему равно ускорение тела, брошенного с башни вертикально вниз без начальной скорости?

Возможные ответы:

- 1) $a < g$;
- 2) $a = g$;
- 3) $a > g$;
- 4) $a < 0$.

13. Чему равен вес гири, лежащей на горизонтальной поверхности, если ее масса составляет 2 кг ?

Возможные ответы:

- 1) 2 Н ;
- 2) 10 Н ;
- 3) 20 Н ;
- 4) 30 Н .

14. От чего зависит время остановки санок на горизонтальной поверхности под действием силы трения?

Возможные ответы:

- 1) от массы санок и ускорения свободного падения;
- 2) от начальной скорости и массы санок;
- 3) от коэффициента трения скольжения и массы санок;
- 4) от начальной скорости и коэффициента трения скольжения.

15. Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем движется вниз. На каком участке траектории в корабле наблюдается состояние невесомости? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Возможные ответы :

- 1) только во время движения вверх;
- 2) только во время движения вниз;
- 3) все время с неработающими двигателями;
- 4) только в момент достижения верхней точки траектории.

Уровень 2

1. К какому виду сил принадлежит сила упругости?

Возможные ответы:

- 1) силы электромагнитной природы;
- 2) силы гравитации;
- 3) в зависимости от условий взаимодействия гравитационные силы или силы электромагнитной природы;
- 4) ни к одному из указанных видов сил.

2. Какое из выражений определяет значение первой космической скорости спутника, если радиус его круговой орбиты R , а ускорение свободного падения на этой высоте g ? Возможные ответы:

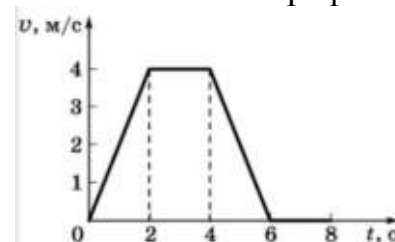
- 1) $\sqrt{\frac{gR}{2}}$;
- 2) \sqrt{gR} ;
- 3) $\sqrt{2gR}$;
- 4) $2\sqrt{gR}$.

3. Камень бросили вертикально вверх. Как направлен вектор равнодействующей всех сил, действующих на камень во время его подъема и спуска?

Возможные ответы:

- 1) при подъеме — вверх, при спуске — вниз;
- 2) при подъеме — вниз, при спуске — вверх;
- 3) при подъеме и спуске — вверх
- 4) при подъеме и спуске — вниз

4. По шероховатой поверхности прямолинейно движется тело массой 1 кг. График



зависимости движения тела от времени изображен на рис.

Чему равна равнодействующая сил $F_{тр}$ и F_T в момент времени $t = 3$ с?

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) 0,5 Н;
- 3) 1 Н;
- 4) 1,5 Н.

5. Определите силу трения, действующую на автомобиль массой $m = 800$ кг, если он движется по прямолинейному участку шоссе с постоянной скоростью $v = 72$ км/ч. Коэффициент трения $\mu = 0,2$.

Возможные ответы:

- 1) 0,16 кН;
- 2) 1,6 кН;
- 3) 3,2 кН;
- 4) 2,4 кН.

6. Определите проекцию силы F_1 на направление движения тела, если по склону горы высотой h и длиной L равномерно скатываются санки массой m

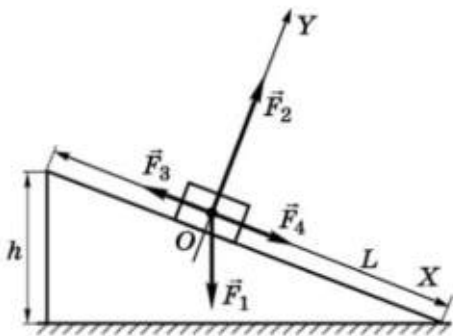


Рис. 5

Возможные ответы:

- 1) $\frac{h}{\sqrt{L^2 - h^2}} mg$;
- 2) $\frac{\sqrt{\sqrt{L^2 - h^2}}}{L} mg$;
- 3) $mg \frac{L}{h}$;
- 4) $mg \frac{h}{L}$.

7. Что произойдет с силой гравитационного взаимодействия между двумя материальными точками массами m_1 и m_2 , находящимися на расстоянии R друг от друга, если расстояние между телами уменьшить в 2 раза?

Возможные ответы :

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) уменьшится в 2 раза;
- 4) увеличится в 4 раза.

8. Найдите плотность камня, если он падает в воде с ускорением 5 м/с^2 . Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. Силой сопротивления воды пренебречь.

Возможные ответы :

- 1) $4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$;
- 2) $3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$;
- 3) $2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$;
- 4) $8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

9. Координаты тела массой $m=10$ кг, движущегося прямолинейно вдоль оси ОХ, меняются со временем по закону $x=10t(1-2t)$. Определите модуль силы, действующей на тело.

Возможные ответы:

- 1) 0 ;
- 2) 10 Н;
- 3) 400 Н;
- 4) 20 Н.

10. Определите ускорение тела, соскальзывающего с наклонной плоскости, если угол наклона плоскости 30^0 , а коэффициент трения составляет 0,3.

Возможные ответы: 1) $2,35 \text{ м/с}^2$;

2) $1,18 \text{ м/с}^2$;

3) $4,7 \text{ м/с}^2$;

4) $3,15 \text{ м/с}^2$.

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- импульс тела;
- закон сохранения импульса;
- реактивное движение;
- работа;
- мощность;
- энергия;
- закон сохранения энергии

Уровень 1

1. Что называется импульсом тела?

Возможные ответы:

1) скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости;

2) скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой и зависящая от их взаимного расположения;

3) векторная физическая величина, равная произведению массы тела на вектор скорости его движения;

4) скалярная физическая величина, равная произведению модуля силы на перемещение, умноженному на косинус угла между векторами силы и перемещения.

2. В каких единицах измеряют импульс в Международной системе единиц?

Возможные ответы:

1) 1 кг;

2) 1 Н;

3) $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$;

4) 1 Дж.

3. Определите импульс легкового автомобиля массой 1000 кг при скорости движения 36 км/ч.

Возможные ответы.

- 1) 10^4 кг·м/с;
- 2) 10^3 кг·м/с;
- 3) 10^5 кг·м/с;
- 4) 10^4 кг·м/с.

4. Сравните импульсы алюминиевого и медного шариков одинакового объема в момент соприкосновения с поверхностью земли, если они падают с одной и той же высоты.

Возможные ответы:

- 1) импульсы обоих шаров равны;
- 2) импульс медного шара больше импульса алюминиевого;
- 3) импульсы обоих шаров равны 0;
- 4) импульс алюминиевого шара больше импульса медного.

5. Что принимают за единицу мощности?

Возможные ответы:

- 1) 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 ч;
- 2) 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 мин;
- 3) 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 с;
- 4) 1 Вт равен мощности, при которой работа 10 Дж совершается за 1 с.

6. В каких единицах измеряют энергию в Международной системе единиц?

Возможные ответы:

- 1) 1 Вт;
- 2) 1 кг·м/с;
- 3) 1 Н;
- 4) 1 Дж.

7. Какое выражение соответствует определению потенциальной энергии сжатой пружины?

Возможные ответы:

- 1) $mv^2/2$;
- 2) mgh ;
- 3) $kx^2/2$
- 4) kx^2 .

8. Какой выигрыш в расстоянии дает наклонная плоскость при подъеме по ней груза, если она дает выигрыш в силе в 2 раза (трение отсутствует)?

Возможные ответы:

- 1) дает выигрыш в 2 раза;
- 2) не дает ни выигрыша, ни проигрыша;
- 3) дает проигрыш в 2 раза;
- 4) дает проигрыш в 4 раза.

9. Какое выражение соответствует закону сохранения механической энергии?

Возможные ответы:

- 1) $A = mgh_2 - mgh_1$,
- 2) $A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$
- 3) $E_{k1} + E_{n1} = E_{k2} + E_{n2}$;
- 4) $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$

10. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

Возможные ответы:

- 1) 6 Дж;
- 2) 12 Дж;
- 3) 24 Дж;
- 4) 48 Дж.

11. Рассчитайте потенциальную энергию тела массой 3 кг относительно поверхности Земли, если оно поднято на высоту 2 м.

Возможные ответы:

- 1) 1,5 Дж;
- 2) 6 Дж;
- 3) 15 Дж;
- 4) 60 Дж.

12. При свободных колебаниях груза на пружине максимальное значение его кинетической энергии 5 Дж, потенциальной энергии — 5 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза и пружины, если высота груза над поверхностью земли при колебаниях не изменяется?

Возможные ответы:

- 1) изменяется от 0 до 5 Дж;
- 2) изменяется от 0 до 10 Дж;
- 3) не изменяется и равна 5 Дж;
- 4) не изменяется и равна 10 Дж.

13. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на 6 кг м /с. Каков модуль силы?

Возможные ответы:

- 1) 0,5 Н;
- 2) 2 Н;
- 3) 9 Н;
- 4) 18 Н.

14. Тело массой 2 кг перемещается на расстояние 10 м по горизонтальной поверхности под действием силы, параллельной этой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,3. Определите работу силы трения по перемещению тела.

Возможные ответы:

- 1) 60 Дж;
- 2) 120 Дж;
- 3) 15 Дж;
- 4) -60 Дж.

15. Определите работу силы тяжести, совершаемую над искусственным спутником массой m , движущимся по круговой орбите радиуса R вокруг Земли со скоростью v , за один полный оборот.

Возможные ответы:

- 1) $mv^2/2$;
- 2) mv^2/R ;
- 3) **0**;
- 4) $2\pi mgR$.

Уровень 2

1. Пловец массой m усиленно гребет руками, стараясь плыть против течения, однако относительно берега остается на месте. В какой из систем отсчета его импульс равен нулю?

Возможные ответы:

- 1) щепка, плывущая по течению;
- 2) берег реки;
- 3) щепка, плывущая по течению, и берег реки;
- 4) ни в одной из указанных систем отсчета.

1. Пловец массой m усиленно гребет руками, стараясь плыть против течения, однако относительно берега остается на месте. В какой из систем отсчета его кинетическая энергия равна нулю?

возможные ответы:

- 1) щепка, плывущая по течению;
- 2) берег реки;
- 3) щепка, плывущая по течению, и берег реки;
- 4) ни в одной из указанных систем отсчета.

2. Чему равна жесткость пружины, если под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м?

Возможные ответы:

- 1) 2 Н/м;
- 2) 0,5 Н/м;
- 3) 0,02 Н/м;
- 4) 200 Н/м.

3. Сравните значения кинетических энергий легкового E_1 и грузового E_2 автомобилей, если скорость легкового автомобиля в 2 раза больше скорости грузового, а масса грузового автомобиля в 2 раза больше массы легкового.

Возможные ответы:

- 1) $E_1 = E_2$,
- 2) $E_1 = 2E_2$;
- 3) $E_2 = 2E_1$
- 4) $E_2 = 4E_1$.

4. Сравните импульсы легкового p_1 и грузового p_2 автомобилей, если скорость легкового автомобиля в 2 раза больше скорости грузового, а масса грузового автомобиля в 2 раза больше массы легкового.

Возможные ответы:

- 1) $p_1 = p_2$,
- 2) $p_1 = 2p_2$;
- 3) $p_2 = 2p_1$
- 4) $p_2 = 4p_1$.

5. При выстреле из автомата вылетает пуля массой m со скоростью v . Какой импульс приобретает после выстрела автомат, если его масса в 500 раз больше массы пули?

Возможные ответы:

- 1) $mv/500$;
- 2) $500mv$;
- 3) mv ;
- 4) 0.

6. Неупругий шар движется со скоростью v и сталкивается с таким же по массе шаром. Какой будет скорость их совместного движения, если перед столкновением второй шар был неподвижен?

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) $0,25v$;
- 3) $2v$;
- 4) $0,5v$.

7. Определите импульс и кинетическую энергию тела массой 2 кг через 1 с после начала отсчета времени. Уравнение движения тела имеет вид: $x=2-4t+t^2$.

Возможные ответы:

- 1) -4 кг·м/с; 8 Дж;
- 2) 0; 0;
- 3) -4 кг·м/с; 4 Дж;
- 4) 6 кг·м/с; 3 Дж.

8. Сначала пружину детского пистолета сжали на 4 см, действуя на нее силой $F=2$ Н, затем под действием неизвестной силы пружину сжали на 2 см. Каково отношение работ A_1/A_2 по сжатию пружины в этих случаях?

Возможные ответы:

- 1) 1/1;
- 2) 1/2;
- 3) 2/1;
- 4) 4/1.

9. Какую наименьшую работу нужно совершить, чтобы лежащий на полу однородный стержень длиной 1 м и массой 10 кг поставить вертикально?

Возможные ответы:

- 1) 100 Дж;
- 2) 50 Дж;
- 3) 25 Дж;
- 4) 20 Дж.

10. Двигатель электровоза при движении со скоростью $v=2$ км/ч потребляет мощность $N=800$ кВт. Коэффициент полезного действия силовой установки электровоза $\eta=0,8$. Определите силу тяги двигателя.

Возможные ответы:

- 1) $4 \cdot 10^4$ Н;
- 2) $2 \cdot 10^4$ Н;
- 3) $3,2 \cdot 10^4$ Н;
- 4) $6,4 \cdot 10^4$ Н.

РАВНОВЕСИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ И ТВЕРДОГО ТЕЛА.

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- Момент силы.
- Условие равновесия твердого тела.
- Движение жидкостей и газов.
- Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.

Уровень 1

1. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

Возможные ответы:

- 1) в паскалях;
- 2) в джоулях;
- 3) в барах;
- 4) в стоксах.

2. От чего зависит давление жидкости на дно сосуда?

Возможные ответы:

- 1) от массы жидкости;
- 2) от высоты столба и плотности жидкости;
- 3) от плотности жидкости и ее температуры;
- 4) от формы сосуда и высоты столба жидкости.

3. Площадь меньшего поршня гидравлического пресса 10 см^2 , на него действует сила 200 Н . Площадь большего поршня 200 см^2 . Какая сила действует на этот поршень?

Возможные ответы:

- 1) 10 Н ;
- 2) 40 кН ;
- 3) 40 Н ;
- 4) $0,4 \text{ кН}$;
- 5) 4 кН .

4. Чему равна архимедова сила, если тело объемом $0,01 \text{ м}^3$ полностью находится в воде? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

Возможные ответы:

- 1) 20 Н ;
- 2) 1 Н ;
- 3) 100 Н ;
- 4) 1 кН ;
- 5) 10 Н .

5. При неустойчивом равновесии центр тяжести тела расположен

Возможные ответы:

- 1) выше оси вращения
- 2) ниже оси вращения
- 3) на одном уровне с осью вращения
- 4) на одном и том же расстоянии от оси вращения

6. Чтобы тело находилось в устойчивом равновесии, надо расположить его ось вращения

Возможные ответы:

- 1) выше центра тяжести
- 2) ниже центра тяжести

- 3) на одном уровне с центром тяжести
 4) все равно каким образом относительно центра тяжести

7. Два шарика, свинцовый и железный, равной массы подвешены к коромыслу весов. Нарушится ли равновесие весов, если шарик опустить в воду?

Возможные ответы:

- 1) равновесие не нарушится;
 2) перетянет железный шарик;
 3) перетянет свинцовый шарик;
 4) однозначного ответа дать нельзя.

8. По какой формуле определяется давление твёрдого тела?

Возможные ответы:

- 1) $F = mg$
 2) $m = \rho V$
 3) $p = \frac{F}{S}$
 4) $F = pS$

9. По какой формуле можно определить давление жидкости на дно сосуда?

Возможные ответы:

- А. $p = \frac{F}{S}$
 Б. $p = \rho gh$
 В. $p = \rho gV$
 Г. $F = pS$

10. На какой глубине давление воды равно 400 кПа?

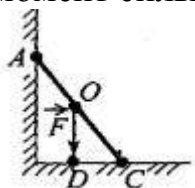
($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, $g = 10$)

Возможные ответы:

- 1) 200 м
 2) 40 м
 3) 400 м
 4) 1000 м

Уровень 2

1. На рисунке схематически изображена лестница AC, прислоненная к стене. Каков момент силы тяжести F, действующей на лестницу, относительно точки C?



Возможные ответы:

- 1) F·OC
- 3) F·AC
- 2) F·OD
- 4) F·DC

2. Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты для сил и их плеч, которые он получил, представлены в таблице.

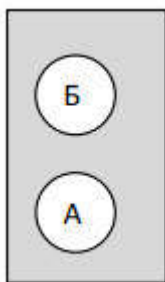
$F_1, \text{Н}$	$l_1, \text{м}$	$F_2, \text{Н}$	$l_2, \text{м}$
10	?	40	0,5

Чему равно плечо l_1 , если рычаг находится в равновесии?

Возможные ответы:

- 1) 4 м
- 2) 5 м
- 3) 2 м
- 4) 0,8 м

3. На рисунке изображены 2 одинаковых шара А и Б, погруженные в жидкость. Выталкивающая сила, действующая на ...



Возможные ответы:

- 1) шары зависит от их массы
- 2) шар Б, меньше, чем на шар А
- 3) шар Б, такая же, как на шар А
- 4) шар Б больше, чем на шар А

Раздел 3. Основы молекулярной физики и термодинамики.

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ. ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- основные положения МКТ и их опытное обоснование;
- силы и энергия молекулярного взаимодействия;
- скорости движения молекул и их измерение;
- массы и размеры молекул;
- постоянная Авогадро;
- идеальный газ;
- давление газа;

- основное уравнение МКТ идеального газа;
- температура и ее измерение;
- уравнение Клапейрона — Менделеева;
- изопроцессы и их графики;
- термодинамическая шкала температур;
- абсолютный нуль;
- агрегатные состояния вещества.

Уровень 1

1. Какое определение соответствует физической величине «количество вещества»?

Возможные ответы:

- 1) отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода;
- 2) масса вещества, взятого в количестве 1 моль;
- 3) количество вещества, содержащее столько же молекул сколько содержится атомов в 0,012 кг углерода;
- 4) число молекул или атомов в 1 моле вещества.

2. Какой буквой принято обозначать число Авогадро?

Возможные ответы :

- 1) M ;
- 2) v ;
- 3) N_A ;
- 4) m_0 .

3. Какая единица измерения соответствует молярной массе?

Возможные ответы:

- 1) кг;
- 2) кг/моль;
- 3) моль;
- 4) моль⁻¹.

4. Какое выражение соответствует определению массы одной молекулы?

Возможные ответы:

- 1) $\frac{mN_A}{\nu M}$
- 2) $\frac{M}{m_0}$
- 3) $\frac{M}{N_A}$
- 4) $\frac{m}{M}$

5. Сколько молекул содержится в 5 кг неона?

Возможные ответы:

- 1) $14,9 \cdot 10^{25}$ -
- 2) $30,1 \cdot 10^{23}$

- 3) $14,9 \cdot 10^{22}$
- 4) $0,25 \cdot 10^3$.

6. Какая формула является основным уравнением молекулярно кинетической теории идеального газа?

Возможные ответы:

- 1) $E = \frac{3}{2} kT$;
- 2) $pV = \frac{m}{M} RT$;
- 3) $p = \frac{1}{3} m_0 n v^2$
- 4) $\frac{pV}{N} = kT$

7. Какие физические параметры у двух тел обязательно должны быть разными для того, чтобы эти тела не находились между собой в тепловом равновесии?

Возможные ответы.

- 1) температура, давление и средняя квадратичная скорость молекул;
- 2) средняя квадратичная скорость молекул;
- 3) давление;
- 4) температура.

8. Сравните концентрацию молекул внутри сосуда и возле его стенок.

Возможные ответы.

- 1) данная физическая величина одинакова во всех частях сосуда;
- 2) возле стенок сосуда концентрация молекул больше;
- 3) возле стенок сосуда концентрация молекул меньше;
- 4) вопрос для указанных условий не имеет смысла.

9. Какая температура по шкале Цельсия соответствует температуре 100 К по абсолютной шкале?

Возможные ответы:

- 1) $-373,15 \text{ C}$;
- 2) $+273,15 \text{ }^\circ\text{C}$;
- 3) $-273,15 \text{ }^\circ\text{C}$;
- 4) $-173,15 \text{ C}$.

10. В сосуде находится газообразный водород, количество вещества которого 1 моль. Сколько (примерно) молекул водорода находится в сосуде?

Возможные ответы:

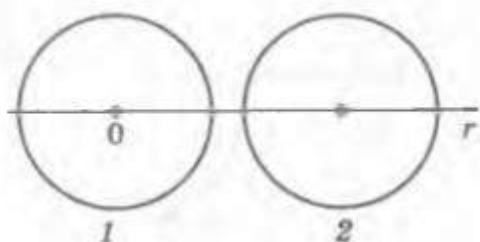
- 1) 10^{23} .
- 2) $2 \cdot 10^{23}$;
- 3) $6 \cdot 10^{23}$;
- 4) $12 \cdot 10^{23}$.

11. Оцените (приблизительно) массу воздуха объемом 1 м^3 при нормальном атмосферном давлении и температуре 300 К . Из приведенных ниже значений выберите наиболее близкое к полученному вами результату.

Возможные ответы:

- 1) 1 г ;
- 2) 10 г ;
- 3) 100 г ;
- 4) 1 кг .

12 На рисунке изображены две молекулы вещества. Центр молекулы 1 расположен в начале координатной оси O . Что можно сказать о результирующей силе взаимодействия молекул?



Возможные ответы:

- 1) $|F| = |F_{om}| - |F_{np}| \neq 0, F > 0$
- 2) $|F| = |F_{om}| - |F_{np}| \neq 0, F < 0$
- 3) $|F| = |F_{om}| - |F_{np}| = 0$
- 4) данных рисунка недостаточно для ответа.

13. Определите массу молекулы кислорода.

Возможные ответы:

- 1) $5,31 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$;
- 2) $2,65 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$;
- 3) $2,65 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$;
- 4) $5,31 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$.

14. Какое из предложенных выражений соответствует изотермическому процессу газа?

Возможные ответы:

- 1) $p/T = \text{const}$;
- 2) $pV = \text{const}$;
- 3) $pV/T = \text{const}$;
- 4) $V/T = \text{const}$.

15. Что занимает больший объем: 1 моль кислорода или 1 моль водорода при нормальных условиях?

Возможные ответы:

- 1) 1 моль водорода;

- 2) 1 моль кислорода;
- 3) одинаковый;
- 4) данных условия недостаточно для ответа на вопрос.

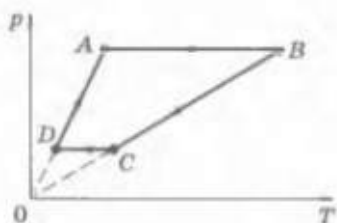
Уровень 2

1. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации его молекул в 3 раза, если средняя кинетическая скорость молекул остается неизменной?

Возможные ответы:

- 1) увеличится в 9 раз;
- 2) увеличится в 3 раза;
- 3) останется неизменной;
- 4) уменьшится в 3 раза.

2. Определите, что произошло с объемом газа на участке $B \rightarrow C$ графика



Известно, что температура газа уменьшилась в 1,5 раза

Возможные ответы:

- 1) увеличился в 1,5 раза;
- 2) уменьшился в 1,5 раза;
- 3) не изменился;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

3. С физической точки зрения имеет смысл измерять температуру ...

Возможные ответы:

- 1) твердых, жидких и газообразных тел;
- 2) молекулы;
- 3) атома;
- 4) ядра атома.

4. Как изменилась средняя кинетическая энергия молекул одноатомного идеального газа при увеличении абсолютной температуры в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) уменьшилась в 2 раза;
- 2) увеличилась 2 раза;
- 3) увеличилась в 4 раза;
- 4) уменьшилась в 4 раза.

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершения работы;
- первое начало термодинамики;
- работа газа при изобарном изменении его объема;
- адиабатный процесс;
- применение первого начала термодинамики к изопроцессам;
- понятие о втором начале термодинамики;
- принцип действия тепловой машины, ее КПД.

Уровень 1

1. Какой буквой принято обозначать внутреннюю энергию системы?

Возможные ответы:

- 1) Q;
- 2) ΔU ;
- 3) U;
- 4) A .

2. Какое из следующих определений является определением внутренней энергии?

Возможные ответы:

- 1) энергия, которой обладает тело вследствие своего движения;
- 2) энергия, которая определяется положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела;
- 3) энергия движения частиц, из которых состоит тело;
- 4) энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.

3. Чем определяется внутренняя энергия идеального газа в запаянном сосуде постоянного объема?

Возможные ответы:

- 1) хаотическим движением молекул газа;
- 2) движением всего сосуда с газом;
- 3) взаимодействием сосуда с газом и Земли;
- 4) действием на сосуд с газом внешних сил.

4. Возможна ли теплопередача от холодного тела к горячему?

Возможные ответы.

- 1) возможна за счет дальнейшего охлаждения холодного тела;
- 2) возможна за счет совершения работы;
- 3) не возможна ни при каких условиях;
- 4) среди ответов 1—3 нет правильного.

5. Какова единица измерения удельной теплоемкости тела?

Возможные ответы:

- 1) Дж/К;
- 2) Дж;
- 3) Дж/(кг•К);
- 4) Дж/кг.

6. В приведенных ответах представлено выражение первого начала термодинамики. Установите, какое из выражений соответствует изобарному процессу.

Возможные ответы:

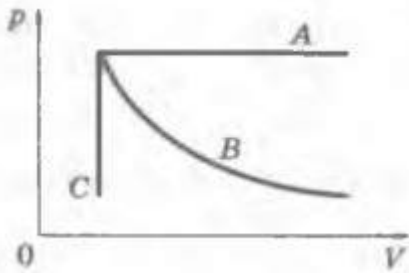
- 1) $Q = \Delta U + p\Delta V$;
- 2) $\Delta U = Q$;
- 3) $\Delta U = -A$;
- 4) $Q = -A$.

7. Какая из предложенных формулировок наиболее полно отражает сущность первого начала термодинамики?

Возможные ответы:

- 1) изменение внутренней энергии тела равно сумме сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
- 2) изменение внутренней энергии тела равно разности сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
- 3) изменение внутренней энергии тела зависит от сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
- 4) изменение внутренней энергии тела пропорционально сообщенному телу количеству теплоты и произведенной над ним механической работы

8. На рисунке представлены линии, соответствующие определенному газовому закону. Установите, какому процессу соответствует линия *A*.



Возможные ответы:

- 1) изотермическому;
- 2) изобарному;
- 3) изохорному;
- 4) адиабатному.

9. Определите, в ходе какого процесса работа, совершаемая телом, равна нулю.

Возможные ответы

- 1) изотермического;
- 2) изохорного;

- 3) изобарного;
- 4) адиабатного.

10. Чему равна работа, совершенная газом, если он получил количество теплоты 300 Дж, а его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж?

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) 100 Дж;
- 3) 200 Дж;
- 4) 300 Дж.

11. Какому интервалу в большей степени соответствуют коэффициенты полезного действия современных тепловых двигателей?

Возможные ответы:

- 1) 10—20 % ;
- 2) 25—40 % ;
- 3) 50—60 % ;
- 4) 70—80 % .

12. Вычислите работу, которую совершают 2 моль идеального газа при изобарном нагревании на 1 К.

Возможные ответы:

- 1) 1 Дж;
- 2) 2 Дж;
- 3) 8,31 Дж;
- 4) 16,62 Дж.

13. Оцените максимальное значение КПД, которое может иметь тепловая машина, если температура нагревателя равна 227°C и температура холодильника 27°C .

Возможные ответы:

- 1) 88 % ;
- 2) 67 % ;
- 3) 60 % ;
- 4) 40 % .

14. Определите процесс, при котором газ совершил работу, равную 5 кДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 5 кДж.

Возможные ответы:

- 1) изотермический;
- 2) изохорический;
- 3) адиабатический;
- 4) изобарический.

15. Почему паровые машины были вытеснены двигателя внутреннего сгорания?

Возможные ответы:

- 1) только из-за их громоздкости;
- 2) только из-за низкого КПД;
- 3) только из-за низкой мощности;
- 4) по причинам, указанным в ответах 1—3

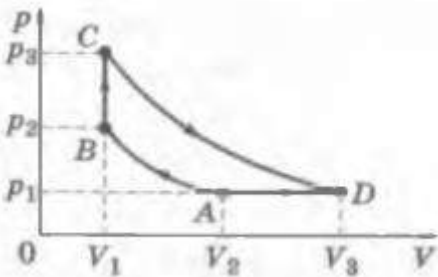
Уровень 2

1. Идеальный газ расширяется изотермически от $0,1$ до $0,3 \text{ м}^3$. Конечное давление газа $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Определите приращение внутренней энергии газа.

Возможные ответы:

- 1) 132 кДж;
- 2) 66 кДж;
- 3) 33 кДж;
- 4) 0.

2. На рисунке дана схема замкнутого цикла изменения состояния газа. Какому процессу соответствует участок график D-A?



Возможные ответы:

- 1) адиабатному сжатию;
- 2) изобарному охлаждению;
- 3) изотермическому сжатию;
- 4) изобарному нагреванию.

3. Определите температуру холодильника, если температура нагревателя 820 К . Тепловая машина имеет максимальный КПД 45% .

Возможные ответы :

- 1) 451 К ;
- 2) 0 ;
- 3) 369 К ;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

4 . Чему равен максимально возможный КПД тепловой машины, если температура нагревателя 600 К , а температура холодильника на 200 К меньше, чем у нагревателя?

Возможные ответы:

- 1) $3/4$;
- 2) $2/3$;
- 3) **$1/2$** ;
- 4) $1/3$.

5. Во сколько раз количество теплоты, полученное двигателем от нагревателя, больше количества теплоты, отданной холодильнику, если КПД теплового двигателя равен 40 % ?

Возможные ответы:

- 1) 1,67;
- 2) 3,22;
- 3) 2,70;
- 4) 2,5.

6. Какое количество теплоты было сообщено азоту, если при изобарном расширении газ совершил работу, равную 156,8 Дж?

Возможные ответы:

- 1) 100 Дж;
- 2) 225 Дж;
- 3) 550 Дж;
- 4) 700 Дж.

7. Определите температуру смеси в калориметре после смешения двух жидкостей, имеющих одинаковые удельные теплоемкости, но разные массы ($m_2 = 2m_1$) и разные температуры ($T_2 = 1/2T_1$).

Возможные ответы:

- 1) $3/4T_1$
- 2) $4/5T_1$;
- 3) $2/3T_1$
- 4) $5/8T_1$

8. Газ, совершающий цикл Карно, за счет каждых 2 кДж энергии, полученной от нагревателя, производит работу 600 Дж. Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?

Возможные ответы:

- 1) 1,3;
- 2) 1,4;
- 3) 1,5;
- 4) 1,7.

9. Газ, расширяясь изобарно при давлении $3 \cdot 10^5$ Па, совершает работу 0,3 кДж. Определите первоначальный объем газа если его конечный объем оказался равным $2,5 \cdot 10^3$ см³,

Возможные ответы:

- 1) $2,4 \cdot 10^{-3}$ м³;

- 2) $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$;
- 3) $2,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

10. Температура 1 моля идеального одноатомного газа увеличилась на 50 К после сообщения ему 700 Дж теплоты. Какую работу совершил при этом газ?

Возможные ответы:

- 1) 280 Дж;
- 2) 40 Дж;
- 3) 68 Дж;
- 3) 77 Дж

АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА.

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- понятие фазы вещества;
- насыщенный пар и его свойства;
- влажность воздуха;
- точка росы;
- приборы для определения влажности воздуха;
- кипение;
- зависимость температуры кипения от давления;
- критическое состояние вещества;
- поверхностное натяжение;
- смачивание;
- капиллярность;
- капиллярные явления в природе, быту и технике;
- кристаллическое состояние вещества;
- типы связей в кристаллах;
- виды кристаллических структур.

Уровень 1

1. Что называется испарением?

Возможные ответы:

- 1) явление перехода вещества в пар;
- 2) парообразование с открытой поверхности;
- 3) процесс парообразования по всему объему жидкости;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

2. Какой из приборов более точно измеряет влажность воздуха?

Возможные ответы:

- 1) психрометр;
- 2) гигрометр;
- 3) барометр;

4) гигрометр и психрометр позволяют с одинаковой точностью измерить влажность воздуха.

3. Какой буквой принято обозначать механическое напряжение?

Возможные ответы:

- 1) φ ;
- 2) $\alpha\sigma$;
- 3) δ ;
- 4) σ .

4. Какова единица измерения удельной теплоты парообразования?

Возможные ответы:

- 1) Дж/°С;
- 2) Дж/(кг°С);
- 3) Дж/кг;
- 4) Дж.

5. Какая формула выражает закон Гука?

Возможные ответы:

- 1) $\varepsilon = \alpha/\sigma$
- 2) $\varepsilon = \alpha \sigma$;
- 3) $E = 1/\alpha$;
- 4) $\sigma = F/S$.

6. Что можно сказать о силах взаимодействия между молекулами жидкости, если жидкость сжимают?

Возможные ответы:

- 1) $F_{от} \gg F_{пр}$;
- 2) $F_{от} \ll F_{пр}$;
- 3) $F_{от} \approx F_{пр}$;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

7. Важными характеристиками состояния вещества являются кинетическая энергия теплового движения молекул E_k и потенциальная энергия E_n их взаимодействия. В каком состоянии находится вещество, если $E_k \ll E_n$?

Возможные ответы:

- 1) газообразное;
- 2) жидкое;
- 3) идеальный газ;
- 4) твердое.

8. Какое свойство отличает кристалл от аморфного тела?

Возможные ответы:

- 1) твердость;
- 2) прозрачность;

- 3) существование плоских граней;
- 4) анизотропность

9. Сравните значения температуры кипения воды в открытом сосуде у основания горы (T_1) и на ее вершине (T_2).

Возможные ответы :

- 1) $T_2 > T_1$;
- 2) $T_2 < T_1$
- 3) $T_2 = T_1$,
- 4) на вершине горы вода кипеть не может.

10. Выделяется или поглощается теплота при конденсации водяного пара?

Возможные ответы :

- 1) выделяется;
- 2) поглощается;
- 3) не выделяется и не поглощается;
- 4) процесс может идти как с выделением, так и поглощением теплоты.

11. Выделяется или поглощается теплота при таянии льда?

Возможные ответы :

- 1) выделяется;
- 2) не выделяется и не поглощается;
- 3) поглощается;
- 4) процесс может идти как с выделением, так и поглощением теплоты.

12. Повышение влажности приводит к нарушению теплового обмена человека с окружающей средой. Это связано с изменением одного из параметров. Какого?

Возможные ответы:

- 1) удельной теплоемкости воздуха;
- 2) атмосферного давления;
- 3) скорости испарения влаги с поверхности тела;
- 4) содержания кислорода в воздухе.

13. Какое количество теплоты необходимо для испарения 100 г воды, взятой при температуре кипения?

Возможные ответы:

- 1) 226,4 кДж/кг;
- 2) 2264 кДж/кг;
- 3) 22640 кДж/кг;
- 4) 0.

14. Какое количество теплоты необходимо, чтобы нагреть 1 т кирпича от 20 до 320°C? Удельная теплоемкость кирпича равна 750 Дж/(кг°C).

Возможные ответы:

- 1) $2,25 \cdot 10^6$ Дж;
- 2) $2,25 \cdot 10^8$ Дж;
- 3) 2500 Дж;
- 4) $7,5 \cdot 10^5$ Дж.

15. Определите относительное удлинение железнодорожного рельса длиной 10 м, если при нагревании он удлинился на 6 мм.

Возможные ответы:

- 1) 0,6;
- 2) 1,66;
- 3) $6 \cdot 10^{-4}$;
- 4) $6 \cdot 10^{-3}$

Уровень 2

1. Капля жидкости находится на горизонтальной поверхности твердого тела .



Сравните взаимодействие между молекулами капли и молекулами капли с молекулами твердого тела.

Возможные ответы:

- 1) молекулы капли взаимодействуют с молекулами твердого тела сильнее, чем с молекулами жидкости;
- 2) молекулы капли взаимодействуют с молекулами твердого тела слабее, чем с молекулами жидкости;
- 3) взаимодействие молекул капли с молекулами твердого тела примерно равно их взаимодействию с молекулам жидкости;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

2. Что происходит в насыщенном паре с массой при изменении температуры пара?

Возможные ответы:

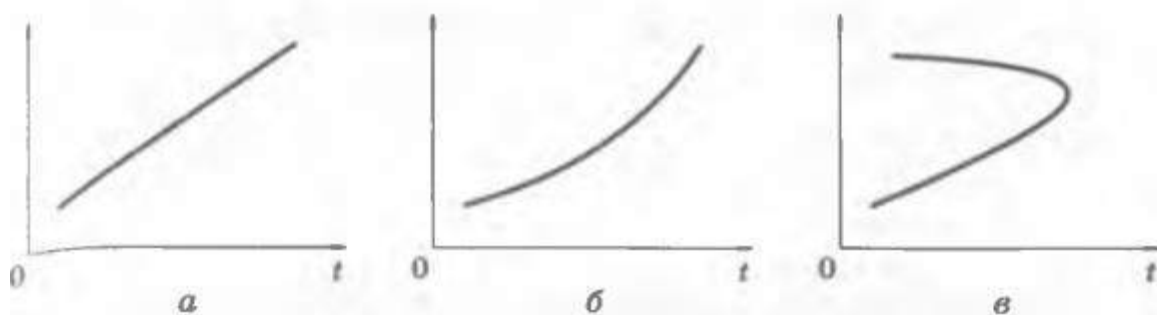
- 1) не изменяется;
- 2) изменяется;
- 3) остается постоянной;
- 4) данных недостаточно для ответа.

4. Определите количество фаз и назовите их, если в закрытом сосуде над водой с плавающими в ней кусочками льда находится смесь воздуха с водяными парами.

Возможные ответы :

- 1) четыре — твердая, жидкая и две газообразные;
- 2) три — две жидкие и одна газообразная;
- 3) три — твердая, жидкая и газообразная;
- 4) четыре — твердая, две жидкие и газообразная.

5. График зависимости некоторого параметра от температуры изображен на рисунке



Определите, какой из графиков выражает изменение давления ненасыщенного пара с увеличением температуры.

Возможные ответы:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) в;
- 4) а и в.

6. Определите относительную влажность воздуха при температуре 303 К. Точка росы соответствует температуре 286 К.

Возможные ответы:

- 1) 60 % ;
- 2) 50 % ;
- 3) 37,6 % ;
- 4) данных недостаточно для решения задачи.

7. Возле стеклянной пластинки, стоящей в воде, параллельно близко поставили такую же пластинку. Что произойдет с уровнем воды между пластинками по сравнению с уровнем воды в сосуде?

Возможные ответы:

- 1) повысится;
- 2) понизится;
- 3) не изменится;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

8. Каково парциальное давление водяного пара в комнате при данной температуре, если относительная влажность равна 30 % ? Давление насыщенного водяного пара при температуре 40 °С примерно равно $6 \cdot 10^3$ Па.

Возможные ответы:

- 1) $2 \cdot 10^4$ Па;
- 2) $3 \cdot 10^3$ Па;
- 3) $1,2 \cdot 10^4$ Па;
- 4) $1,8 \cdot 10^3$ Па.

9. Определите минимальную силу, приложенную к петле, при которой может произойти разрыв водяной пленки, если при подъеме из воды проволочной петли образуется пленка шириной 3 см. Коэффициент поверхностного натяжения воды равен $7 \cdot 10^{-2}$ Н/м.

Возможные ответы:

- 1) $8,4 \cdot 10^{-3}$ Н;
- 2) $4,2 \cdot 10^{-3}$ Н;
- 3) $2,1 \cdot 10^{-3}$ Н;
- 4) $4,2 \cdot 10^{-1}$ Н.

10. Удлинение проволоки при подвешивании к ней груза равно 2 см. Каким будет удлинение, если тот же груз подвесить к проволоке из того же материала, такой же площади сечения, но в 2 раза большей длины?

Возможные ответы:

- 1) 0,5 см;
- 2) 1 см;
- 3) 2 см;
- 4) 4 см.

Раздел 4. Электродинамика **ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ**

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- явление электризации;
- электрический заряд и закон его сохранения;
- закон Кулона;
- электрическое поле и его напряженность;
- принцип суперпозиции полей;
- работа, совершаемая силами электрического поля по перемещению заряда;
- потенциал и разность потенциалов;
- связь между напряженностью и разностью потенциалов;
- проводники и диэлектрики в электрическом поле;
- диэлектрическая проницаемость среды;
- емкость;
- конденсаторы и их соединение;
- энергия электрического поля заряженного конденсатора.

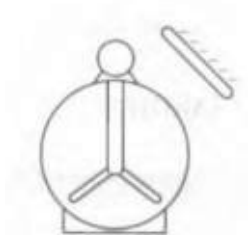
Уровень 1

1. Когда снимают одежду, изготовленную из синтетических материалов или шерсти, слышится характерный треск. Каким явлением можно объяснить этот треск?

Возможные ответы.

- 1) электризацией;
- 2) трением;
- 3) нагреванием;
- 4) электромагнитной индукцией.

2. Определите знак заряда на лепестках электроскопа; на шарике в верхней части электроскопа



Возможные ответы:

- 1) положительный; отрицательный;
- 2) положительный; положительный;
- 3) отрицательный; отрицательный;
- 4) отрицательный; положительный.

3. Частицы с какими электрическими зарядами притягиваются друг к другу?

Возможные ответы:

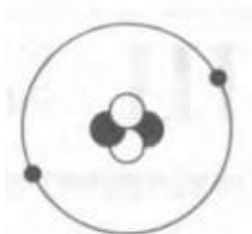
- 1) с одноименными;
- 2) разноименными;
- 3) любые заряженные частицы;
- 4) любые заряженные частицы отталкиваются.

4. Какой буквой принято обозначать электрический заряд?

Возможные ответы:

- 1) C ;
- 2) F ;
- 3) Q ;
- 4) G .

5. Модель какого атома изображена на рисунке



Возможные ответы:

- 1) ${}^9_4\text{Be}$;
- 2) ${}^1_1\text{H}$;
- 3) ${}^7_3\text{Li}$;
- 4) ${}^4_2\text{He}$.

6. Определите заряд ядра атома ${}_{17}^{36}\text{Cl}$.

Возможные ответы:

- 1) $-36e$;
- 2) $-17e$;
- 3) $17e$;
- 4) ни один из приведенных ответов.

7. Нейтральная водяная капля разделилась на две. Первая из них обладает электрическим зарядом $+Q$. Каким зарядом обладает вторая капля?

Возможные ответы:

- 1) $+2Q$;
- 2) $+Q$;
- 3) 0 ;
- 4) $-Q$.

8. Какие единицы физических величин соответствуют напряженности электрического поля?

Возможные ответы:

- 1) Дж/Кл;
- 2) В/м и Н/Кл;
- 3) Кл/В;
- 4) В.

9. С какой силой действует однородное электрическое поле, напряженность которого 200 Н/Кл , на электрический заряд $5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$?

Возможные ответы:

- 1) 103 Н ;
- 2) $0,025 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$;
- 3) $4 \cdot 10^6 \text{ Н}$;
- 4) 10^{-2} Н .

10. В некоторой точке поля на заряд 10^{-8} Кл действует сила $4 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$. Найдите напряженность поля в этой точке.

Возможные ответы:

- 1) $4 \cdot 10^4 \text{ Н/Кл}$;
- 2) $4 \cdot 10^{-12} \text{ Н Кл}$;
- 3) $4 \cdot 10^{-8} \text{ Н/Кл}$;
- 4) $4 \cdot 10^{-4} \text{ Н/Кл}$.

11. Металлическому шару радиусом 30 см сообщен заряд 60 нКл . Определите напряженность электрического поля на поверхности шара.

Возможные ответы:

- 1) 200 нКл ;
- 2) $6 \cdot 10^3 \text{ Н/Кл}$;

- 3) $1,8 \cdot 10^3$ Н/Кл;
4) $6 \cdot 10^3$ Н Кл.

12. Определите потенциал поля в точке, если работа при переносе заряда $4 \cdot 10^{-7}$ Кл из бесконечности в эту точку электрического поля равна $8 \cdot 10^{-4}$ Дж.

Возможные ответы:

- 1) 32 мВ;
2) 2 кВ;
3) $32 \cdot 10^{-11}$ В;
4) $0,5 \cdot 10^{11}$ В.

13. По какой формуле определяют емкость плоского конденсатора?

Возможные ответы:

- 1) $\frac{U}{d}$
2) $4\pi\epsilon\epsilon_0 r$
3) $\frac{cU^2}{2}$
4) $\frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$

14. На корпусе конденсатора написано 50 мкФ; 300 В. Какой максимальный заряд можно сообщить конденсатору?

Возможные ответы:

Возможные ответы:

- 1) $6 \cdot 10^5$ Кл;
2) 0,16 мкКл;
3) 15 мКл;
4) 5 мКл.

15. Чему равна энергия электрического поля конденсатора емкостью 100 мкФ, если напряжение между его обкладками равно 4 В?

Возможные ответы:

- 1) $8 \cdot 10^{-4}$ Дж;
2) $4 \cdot 10^{-4}$ Дж;
3) $2 \cdot 10^{-4}$ Дж;
4) 800 Дж.

Уровень 2

1. Как изменится суммарный заряд электронов на внешних орбитах при превращении нейтрального атома в положительный ион?

Возможные ответы.

- 1) увеличится;
2) уменьшится;
3) не изменится;
4) ни один из ответов 1—3 не подходит.

2. Определите силу кулоновского взаимодействия электрона на первой орбите радиуса R с ядром атома ${}^1_2\text{C}$

Возможные ответы:

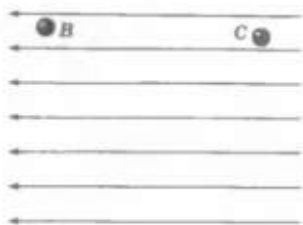
- 1) $\frac{k \cdot 6e^2}{R^2}$
- 2) $\frac{k \cdot 3e^2}{R^2}$
- 3) $\frac{k \cdot 4e^2}{R^2}$
- 4) $\frac{k \cdot 2e^2}{R^2}$

3. На чем основывается физический принцип действия электростатической защиты?

Возможные ответы:

- 1) происходит нейтрализация противоположных по знаку электрических зарядов в проводящей части приспособления;
- 2) электрический заряд находится на поверхности проводника;
- 3) напряженность электрического поля внутри проводника равна нулю;
- 4) происходит наведение электрического заряда в проводящей части приспособления.

4. Определите, под действием каких сил — электрического поля или сторонних движется положительный заряд в направлении из точки B в точку C . Какова по знаку работа силы по перемещению заряда?



Возможные ответы:

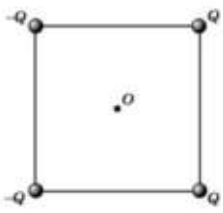
- 1) электрического поля; положительная;
- 2) электрического поля; отрицательная;
- 3) сторонних сил; положительная;
- 4) сторонних сил; отрицательная.

5) Определите, как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

Возможные ответы:

- 1) увеличится в 8 раз;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) не изменится;
- 4) уменьшится в 2 раза.

6) Найдите напряженность электрического поля в центре квадрата, по вершинам которого расположены электрические заряды. Модуль вектора напряженности, создаваемой одним зарядом Q в точке O , равен E .



Возможные ответы.

- 1) модуль $2E$, направление влево;
- 2) модуль $\sqrt{2}E$, направление влево;
- 3) модуль $2\sqrt{2}E$, направление влево;
- 4) модуль $2\sqrt{2}E$, направление вправо.

7) Определите тормозящую разность потенциалов поля, под действием которой электрон, движущийся с начальной скоростью v_0 , остановится. Масса электрона равна m , заряд электрона равен e .

Возможные ответы:

- 1) $\frac{2mv^2}{e}$
- 2) $\sqrt{\frac{2ev}{m}}$
- 3) $\frac{mv_0^2}{2v}$
- 4) $\frac{mv_0^2}{2e}$

8) Какую работу необходимо совершить, чтобы два заряда по $4 \cdot 10^{-5}$ Кл, находящиеся в воздухе на расстоянии 0,8 м друг от друга, сблизить до 0,2 м?

Возможные ответы:

- 1) -2,7 Дж;
- 2) 0,225 Дж;
- 3) -54 Дж;
- 4) 0,09 Дж.

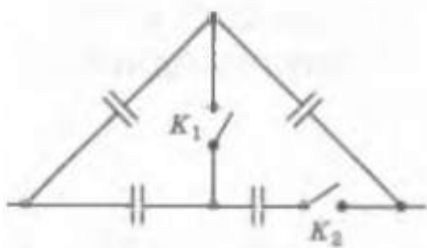
9) Определите заряд пылинки, находящейся в равновесии между двумя горизонтально расположенными пластинами, заряженными до 10 кВ. Масса пылинки $1 \cdot 10^{-10}$ кг, расстояние между пластинами 1 см.

Возможные ответы:

- 1) 10^{-11} Кл;
- 2) 10^{-15} Кл;
- 3) $5 \cdot 10^{-16}$ Кл;
- 4) $5 \cdot 10^{-12}$ Кл.

10) Определите емкость батареи одинаковых конденсаторов емкостью C при разомкнутом ключе K_1 и замкнутом ключе K_2 .

Возможные ответы:



- 1) C ;
- 2) $0,5 C$;
- 3) $0,66 C$;
- 4) $1,5 C$

ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ПОЛУПРОВОДНИКАХ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- постоянный электрический ток, его характеристики, условия необходимые для существования;
- ЭДС;
- закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи;
- сопротивление как электрическая характеристика резистора;
- зависимость сопротивления резистора от температуры;
- последовательное и параллельное соединения резисторов;
- работа и мощность постоянного тока;
- закон Джоуля — Ленца.

Уровень 1

1. Упорядоченным движением каких частиц создается электрический ток в металлах?

Возможные ответы:

- 1) положительных ионов;
- 2) отрицательных ионов;
- 3) электронов;
- 4) положительных и отрицательных ионов и электронов.

2. Что принимают за единицу силы тока?

Возможные ответы:

- 1) силу тока, при которой за 1 с совершается работа 1 Дж;
- 2) силу тока, при которой два отрезка бесконечно длинных параллельных проводников длиной 1 м находятся на расстоянии 1 м в вакууме и взаимодействуют с силой $2 \cdot 10^{-7}$ Н;
- 3) силу тока, при которой мощность равна 1 Вт;
- 4) ни один из приведенных ответов.

3. Как следует включить амперметр и вольтметр, если необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней?

Возможные ответы:

- 1) амперметр и вольтметр последовательно;
- 2) амперметр и вольтметр параллельно;
- 3) амперметр последовательно, вольтметр параллельно;
- 4) амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

4. Какова единица измерения электрического сопротивления?

возможные ответы:

- 1) Кл•с;
- 2) Кл/с;
- 3) Ом•А;

4) В/А .

5. Какая формула выражает закон Ома для участка цепи?

Возможные ответы:

1) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$

2) $U=IR;$

3) $I = \frac{U}{R}$

4) $R = \frac{U}{I}$

6. Какое действие электрического тока используется в конструкции электрокипятильника?

Возможные ответы:

1) световое;

2) химическое;

3) тепловое;

4) магнитное.

7. Чему равна сила тока в цепи при параллельном соединении резисторов?

Возможные ответы:

1) произведению составляющих величин на резисторах;

2) сумме составляющих величин на резисторах;

3) каждой из составляющих величин на резисторах;

4) разности составляющих величин на резисторах.

8. Какой заряд протекает за 2 мин в катушке, включенной в цепь, если сила тока равна 12 мА?

Возможные ответы:

1) 2,5 Кл;

2) 1,44 Кл;

3) 2,9 Кл;

4) 24 Кл.

9. Вычислите силу тока в обмотке вольтметра при напряжении 250 В, если ее сопротивление 50 кОм.

Возможные ответы:

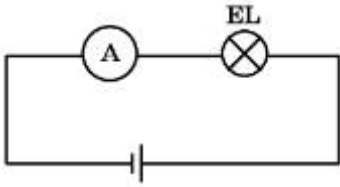
1) 254 А;

2) 5 А;

3) 0,05 А;

4) 0,005 А.

10. Амперметр в цепи показывает силу тока 0,28 А. Какой будет сила тока, если амперметр и лампочку поменять местами?



Возможные ответы:

- 1) меньше 0,28 А;
- 2) больше 0,28 А;
- 3) равна 0,28 А;
- 4) 0.

11. На электролампочке написано 1 А; 6,3 В. Чему равно электрическое сопротивление лампочки?

Возможные ответы:

- 1) 0,63 Ом;
- 2) 0,16 Ом;
- 3) 1,6 Ом;
- 4) 6,3 Ом.

12. Определите разность потенциалов на концах резистора с сопротивлением 25 Ом, по которому проходит ток 0,5 А.

Возможные ответы:

- 1) 50 В;
- 2) 5 В;
- 3) 125 В;
- 4) 12,5 В.

13. Какой процесс происходит внутри источника тока при его работе?

Возможные ответы:

- 1) совершает работу по разделению частиц, имеющих заряды, в результате один электрод заряжается положительно, а другой — отрицательно;
- 2) источник тока создает электрические заряды, которые движутся по проводникам;
- 3) источник тока вырабатывает электрический ток;
- 4) среди ответов 1—3 нет правильного

14. Определите ЭДС источника тока, если сторонняя сила в источнике тока совершает работу по перемещению каждого кулона электричества, равную 5 Дж.

Возможные ответы:

- 1) 0,2 В;
- 2) 5 В;
- 3) 10 В;
- 4) ни один из приведенных ответов.

15. Какое количество энергии потребляет плитка за 30 мин, если ее спираль при силе тока 5 А обладает сопротивлением 24 Ом?

Возможные ответы:

- 1) 1 200 Дж;
- 2) 1080 кДж;
- 3) 216 кДж;
- 4) 3 600 Дж.

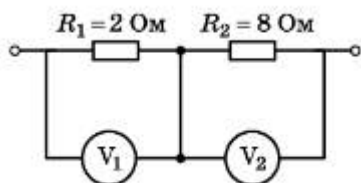
Уровень 2

1. Как изменится сила тока в электрической цепи, если скорость направленного дрейфа электронов увеличилась в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменилась;
- 2) увеличилась в 2 раза;
- 3) увеличилась в 4 раза;
- 4) уменьшилась в 2 раза.

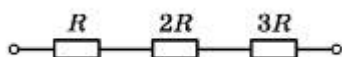
2. Два резистора включены в электрическую цепь последовательно. Как соотносятся показания вольтметров, изображенных на схеме?



Возможные ответы:

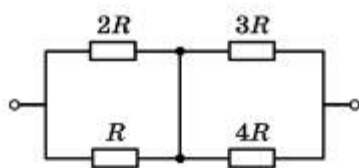
- 1) $U_1 = 2U_2$;
- 2) $U_1 = 1/2 U_2$;
- 3) $U_1 = 1/4 U_2$;
- 4) $U_1 = 4U_2$.

3. В каком из резисторов, соединенных, как показано на рис. 21, при пропускании электрического тока будет выделяться минимальное количество теплоты?



- 1) R ;
- 2) $2R$;
- 3) $3R$;
- 4) на всех одинаково.

4. В каком из резисторов, соединенных, как показано на рис., при пропускании электрического тока будет выделяться максимальное количество теплоты?



Возможные ответы:

- 1) R ;
- 2) $2R$;
- 3) $3R$;
- 4) $4R$.

5. Какое надо взять сопротивление внешнего участка цепи, чтобы сила тока была равна 2 А, если ЭДС источника тока 220 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом?

Возможные ответы:

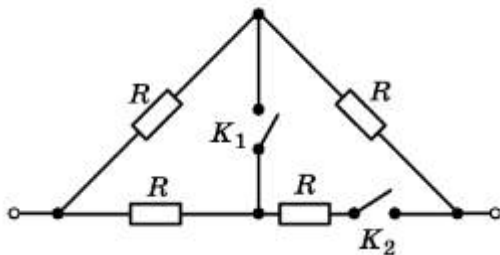
- 1) 110 Ом;
- 2) 146,6 Ом;
- 3) 111,5 Ом;
- 4) 108,5 Ом.

6. Определите температурный коэффициент сопротивления вольфрама, если сопротивление вольфрамовой нити лампы накаливания при температуре 20 °С равно 20 Ом, а при 3000°С — 300 Ом.

Возможные ответы:

- 1) $5,4 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$;
- 2) $5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$;
- 3) $4,6 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$;
- 4) $0,0042 \text{ K}^{-1}$.

7. Одинаковые резисторы сопротивлением R соединены, как показано на рис. 23. Определите эквивалентное сопротивление участка цепи для случая замкнутого ключа K_1 и разомкнутого ключа K_2 .



Возможные ответы:

- 1) $R/3$;
- 2) $3R$;
- 3) $1,5 R$;
- 4) $2,5 R$.

8. Найдите силу тока, проходящего через нагревательный элемент в электрочайнике вместимостью 2,2 л, если вода нагревается от 20 °С до кипения за 32 мин. Подводимое напряжение 220 В и КПД установки 70 %.

Возможные ответы.

- 1) 2 А;
- 2) 1,5 А;

- 3) 0,5 А;
- 4) 2,5 А.

9. Сколько времени будут нагреваться 10 л воды от 20 °С до кипения электрокипятильником мощностью 600 Вт, если КПД установки 80 % ?

Возможные ответы:

- 1) 500 с;
- 2) 7000 с;
- 3) 6000 с;
- 4) 1500 с.

10. Существенное уменьшение сопротивления полупроводников при нагревании объясняется:

- 1) увеличением числа свободных носителей заряда;
- 2) увеличением скорости дрейфа свободных носителей заряда.

Возможные ответы:

- 1) только 1;
- 2) только 2;
- 3) 1 и 2;
- 4) ни 1, ни 2.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- магнитное поле и его основные характеристики;
- графическое изображение магнитных полей;
- магнитное поле проводника с током и соленоида;
- действие магнитного поля на проводник с током;
- закон Ампера;
- магнитный поток;
- действие магнитного поля на движущийся заряд;
- сила Лоренца;
- магнитные свойства вещества.

Уровень 1

1. Почему магнитная стрелка поворачивается вблизи проводника с током?

Возможные ответы:

- 1) на нее действует магнитное поле;
- 2) на нее действует электрическое поле;
- 3) на нее действует сила притяжения;
- 4) на нее действуют магнитные и электрические поля.

2. Какая связь существует между электрическим током и магнитным полем?

Возможные ответы:

- 1) магнитное поле существует вокруг неподвижных заряженных частиц;
- 2) магнитное поле существует вокруг любого проводника с током;
- 3) магнитное поле действует на неподвижные заряженные частицы;
- 4) ни один из приведенных ответов.

3. Как определяется направление силовых линий магнитного поля, создаваемого проводником с током?

Возможные ответы:

- 1) по правилу Ленца;
- 2) по правилу левой руки;
- 3) по правилу буравчика;
- 4) по правилу правой руки

4. Как взаимодействуют между собой полюсы магнита?

Возможные ответы:

- 1) одноименные полюса отталкиваются, разноименные полюса притягиваются;
- 2) разноименные полюса отталкиваются, одноименные полюса притягиваются;
- 3) не взаимодействуют;
- 4) ни один из приведенных ответов.

5. Действие магнитного поля на движущиеся отдельно взятые электрические заряды, различающиеся по знаку, заключается в следующем.

Возможные ответы:

- 1) отсутствует;
- 2) отлично от нуля;
- 3) отлично от нуля и различно по характеру проявления;
- 4) отлично от нуля и одинаково по характеру проявления.

6. Какое явление наблюдалось в опыте Эрстеда?

Возможные ответы:

- 1) взаимодействие двух проводников с током;
- 2) взаимодействие двух магнитных стрелок;
- 3) поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током;
- 4) возникновение электрического тока в катушке при вдвигании постоянного магнита.

7. Имеются ли линии индукции магнитного поля снаружи соленоида с током и если «да», то как они направлены?

Возможные ответы:

- 1) отсутствуют;
- 2) направлены от северного полюса к южному;
- 3) направлены от южного полюса к северному;
- 4) имеют нестабильное направление.

8. Как можно определить направление силы Ампера, действующей на проводник с током?

Возможные ответы:

- 1) по правилу правого винта;
- 2) по правилу левого винта;
- 3) по правилу правой руки;
- 4) по правилу левой руки

9. Какая формула определяет выражение для силы Лоренца?

Возможные ответы:

- 1) $\vec{F}_л = q\vec{E}$
- 2) $F_л = BI\Delta l \sin\alpha$
- 3) $F_л = Bqvsin\alpha$
- 4) $F_л = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

10. Какой физической величине соответствует единица тесла

Возможные ответы:

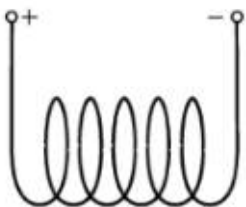
- 1) магнитная постоянная;
- 2) магнитный поток;
- 3) индукция магнитного поля;
- 4) магнитный момент.

11. Чему равна относительная магнитная проницаемость железа при нормальных условиях?

Возможные ответы:

- 1) значительно больше 1;
- 2) меньше или равна 1;
- 3) меньше 1;
- 4) ни один из приведенных ответов.

12. Определите магнитные полюса соленоида, изображенного на рис.



Возможные ответы:

- 1) слева N, справа S;
- 2) справа N, слева S;
- 3) снизу N, сверху S;
- 4) ни один из приведенных ответов.

13. Что необходимо сделать для изменения магнитных полюсов катушки с током на противоположные?

Возможные ответы:

- 1) изменить направление электрического тока в катушке;
- 2) изменить число витков в катушке;

- 3) ввести внутрь катушки железный сердечник;
4) ни один из приведенных ответов

14. В магнитном поле с индукцией 1,5 Тл находится проводник, сила тока в котором 3 А. Чему равна сила, действующая на проводник, длина которого 50 см, если он расположен под углом 30° к линиям индукции?

Возможные ответы:

- 1) 67,5 Н
2) 1,9125 Н
3) 1,125 Н
4) 112,3 Н

15. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Скорость электрона равна 107 м/с и направлена перпендикулярно линиям индукции, модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Чему равна сила, действующая на электрон?

Возможные ответы:

- 1) $1,6 \cdot 10^{-14}$ Н
2) $1,6 \cdot 10^{-12}$ Н
3) $1,6 \cdot 10^{-13}$ Н
4) 0

Уровень 2

1. Определите характер взаимодействия двух параллельных проводников, если концы **A** и **C** подключены к клеммам «+», а **B** и **D** к «-» источников тока



Возможные ответы:

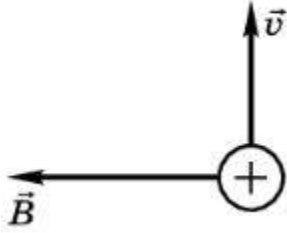
- 1) проводники притягиваются;
2) проводники отталкиваются;
3) взаимодействие отсутствует;
4) взаимодействие нестабильное.

2. Определите угол между вектором магнитного момента и линиями индукции магнитного поля, при котором вращающий момент рамки с током в однородном магнитном поле максимален.

Возможные ответы:

- 1) 0;
2) 45° ;
3) 90° ;
4) 180°

3. По направлениям векторов **B** и **v**(рис.) определите направление силы Лоренца, действующей на положительный заряд.



Возможные ответы:

- 1) влево;
- 2) вправо;
- 3) вверх;
- 4) вниз.

4. Как зависит период обращения движущейся заряженной частицы в однородном магнитном поле от индукции поля?

Возможные ответы:

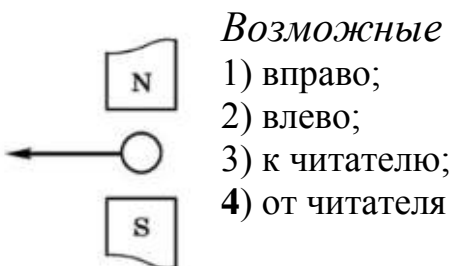
- 1) прямо пропорционально;
- 2) обратно пропорционально;
- 3) не зависит;
- 4) зависит прямо пропорционально квадрату величины.

5. Что используется в принципе действия магнитоэлектрических измерительных приборов?

Возможные ответы:

- 1) закон Ампера;
- 2) сила Лоренца;
- 3) намагничивание ферромагнетика и взаимодействие с катушкой с током;
- 4) ни один из приведенных ответов.

6. Определите направление тока в проводнике в магнитном поле (рис.), если стрелка указывает направление действия силы Ампера.



Возможные ответы:

- 1) вправо;
- 2) влево;
- 3) к читателю;
- 4) от читателя

7. Бесконечно длинный прямолинейный проводник расположен в воздухе, сила тока в проводнике 10 А. Найдите индукцию магнитного поля проводника с током на расстоянии 20 см от проводника.

Возможные ответы:

- 1) 10^{-2} Тл;
- 2) 10^{-5} Тл;
- 3) 10^{-4} Тл;
- 4) 10^{-3} Тл.

8. Определите вращающий момент плоского контура площадью $0,04 \text{ м}^2$, помещенного в однородное магнитное поле индукцией 40 Тл, если в контуре проходит ток 10 А. Вектор магнитного момента перпендикулярен вектору индукции магнитного поля.

Возможные ответы:

- 1) 1,6 Н м;
- 2) 0,42 Н м;
- 3) 16 Н м;
- 4) ни один из приведенных ответов.

9. Какая совершается работа, если прямолинейный проводник с током 4 А пересечет магнитный поток, равный 2,5 Вб?

Возможные ответы:

- 1) 1 Дж;
- 2) 10 Дж;
- 3) 1,6 Дж;
- 4) 0,62 Дж.

10. Два первоначально покоящихся электрона ускоряются в электрическом поле: первый в поле с разностью потенциалов U , а второй — $2U$. Ускорившиеся электроны попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны скорости движения электронов. Чему равно отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электронов в магнитном поле?

Возможные ответы:

- 1) $1/4$;
- 2) $1/2$;
- 3) $\sqrt{2}/2$;
- 4) $\sqrt{2}$.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- электромагнитная индукция;
- опыты Фарадея;
- закон электромагнитной индукции;
- правило Ленца;
- вихревое электрическое поле;
- энергия магнитного поля.

Уровень 1

1. Какое явление наблюдал М. Фарадей?

Возможные ответы:

- 1) отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводу;
- 2) взаимодействие параллельных проводников с током;
- 3) возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита;
- 4) взаимодействие двух магнитных стрелок.

2. Основой для создания какого прибора послужили исследования электромагнитной индукции?

Возможные ответы:

- 1) генератора электрического тока;
- 2) электродвигателя;
- 3) теплового двигателя;
- 4) лазера.

3. Какой буквой принято обозначать поток магнитной индукции?

Возможные ответы:

- 1) Φ ;
- 2) B ;
- 3) L ;
- 4) W .

4. Какая из единиц соответствует индукции магнитного поля?

Возможные ответы:

- 1) $H/(A \cdot m^2)$;
- 2) Вб;
- 3) Тл;
- 4) Гн.

5. Какой величине обратно пропорциональна индуктивность соленоида?

Возможные ответы:

- 1) μ ;
- 2) S ;
- 3) l
- 4) N .

6. Какая формула выражает закон электромагнитной индукции?

Возможные ответы:

- 1) $\varepsilon = vBl \sin \alpha$;
- 2) $\varepsilon = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
- 3) $\Phi = LI$;
- 4) $\omega = \frac{LI}{2}$

7. В каком проводнике, помещенном в переменное магнитное поле, возникает индукционный ток?

Возможные ответы:

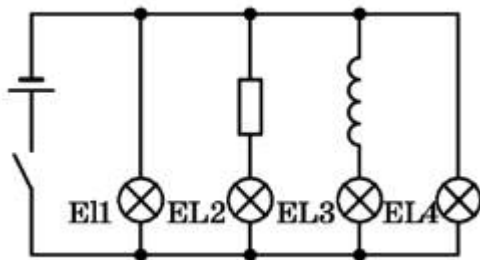
- 1) только в замкнутом;
- 2) только в незамкнутом;
- 3) как в замкнутом, так и незамкнутом;
- 4) проводник должен иметь большое сопротивление.

8. Какое свойство относится только к вихревому электрическому полю, но не к электростатическому?

Возможные ответы:

- 1) непрерывность в пространстве;
- 2) линии напряженности обязательно связаны с электрическими зарядами;
- 3) работа сил поля при перемещении заряда по любому замкнутому пути равна нулю;
- 4) работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути не равна нулю.

9. На рис. 28 представлена электрическая схема. Какая из ламп в этой схеме после замыкания ключа загорится позже всех остальных?



Возможные ответы.

- 1) EL1;
- 2) EL2;
- 3) EL3;
- 4) EL4.

10. Определите магнитный поток, пронизывающий соленоид, если по соленоиду индуктивностью 1 Гн протекает ток 0,5 А.

Возможные ответы:

- 1) 2 Вб;
- 2) 0,5 Вб;
- 3) 0,125 Вб;
- 4) 0,25 Вб.

11. Чему равна ЭДС индукции в контуре, если за 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 8 до 2 Вб?

Возможные ответы:

- 1) 5 В;

- 2) 20 В;
- 3) 3 В;
- 4) 12 В.

12. Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью 0,5 Гн при прохождении в ней тока 3 А.

Возможные ответы:

- 1) 1,4 Дж;
- 2) 2 Дж;
- 3) 2,25 Дж;
- 4) 2,5 Дж.

13. От каких факторов зависит магнитный поток через замкнутый виток, помещенный в однородное магнитное поле?

Возможные ответы:

- 1) только от модуля вектора магнитной индукции;
- 2) только от угла между вектором магнитной индукции и плоскостью витка;
- 3) только от площади витка;
- 4) от всех трех факторов, перечисленных в ответах 1—3.

14. Как изменяется ЭДС в рамке из проволоки, если рамка с постоянной скоростью движется в однородном магнитном поле? Угол между нормалью к рамке и линиями индукции равен 0° , направление скорости перпендикулярно линиям индукции поля.

Возможные ответы:

- 1) уменьшается;
- 2) равна постоянному значению;
- 3) возрастает;
- 4) равна 0.

15. Определите ЭДС самоиндукции электромагнита, если при размыкании цепи сила тока в нем убывает со скоростью 9 А /с. Индуктивность электромагнита 2 Гн.

Возможные ответы:

- 1) 15 В;
- 2) 18 В;
- 3) 40 В;
- 4) 50 В.

Уровень 2

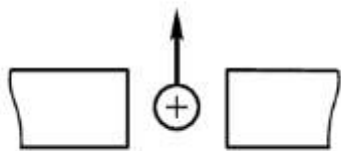
1. С помощью катушки, подключенной к гальванометру, и полосового магнита моделируются опыты Фарадея. Как изменяются показания гальванометра, если магнит вносить в катушку сначала медленно, а затем значительно быстрее?

Возможные ответы:

- 1) изменений не произойдет;

- 2) стрелка гальванометра отклонится;
- 3) показания гальванометра увеличатся;
- 4) показания гальванометра уменьшатся.

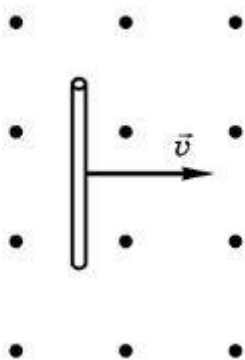
2. Определите полюса постоянного магнита, если при движении проводника (рис.) в нем возникает индукционный ток.



Возможные ответы:

- 1) справа N, слева S;
- 2) слева N, справа S;
- 3) данных недостаточно для решения задачи;
- 4) ни один из приведенных ответов.

3. Определите направление индукционного тока в проводнике, являющемся участком замкнутого проводящего контура, который движется в однородном магнитном поле (рис)



Возможные ответы:

- 1) вправо;
- 2) влево;
- 3) вверх;
- 4) вниз.

4. При какой силе тока в катушке индуктивностью 0,5 Гн энергия магнитного поля катушки будет составлять 4 Дж?

Возможные ответы:

- 1) 1 А;
- 2) 4 А;
- 3) 3 А;
- 4) 2 А.

5. Определите время нарастания силы тока при замыкании цепи индуктивностью 40 мГн, если ЭДС самоиндукции 9 В, а сила тока равномерно увеличилась с 3 А втрое?

Возможные ответы:

- 1) 20 мс;
- 2) 12 мс;
- 3) 26,6 мс;
- 4) 15 мс.

6. Требуется изготовить катушку длиной 6,28 см и площадью поперечного сечения 80 см^2 с индуктивностью 0,04 Гн. Сколько витков должна иметь катушка?

Возможные ответы:

- 1) 500;
- 2) 600;
- 3) 700;
- 4) 800.

7. Прямоугольная рамка площадью S вращается в однородном вертикальном поле индукцией B с частотой ν . Запишите закон изменения магнитного потока через рамку в зависимости от времени, если в начальный момент рамка расположена горизонтально.

Возможные ответы:

- 1) $\Phi = BScos2\pi\nu t$;
- 2) $\Phi = B Ssin 2\pi\nu t$
- 3) $\Phi = B/Scos2\pi\nu t$;
- 4) $\Phi = BScos2\pi/\nu t$.

8. Насколько изменится магнитный поток, пронизывающий каждый виток катушки индуктивностью 1,25 Гн, в результате равномерного изменения тока, протекающего через катушку, от 4 до 20 А, если катушка имеет 100 витков.

Возможные ответы:

- 1) 0,25 Вб;
- 2) 0,2 Вб;
- 3) 0,16 Вб;
- 4) 0,128 Вб.

9. Электромагнит подключен к источнику тока с ЭДС 90 В. Найдите общую ЭДС, если при размыкании цепи возникает ЭДС самоиндукции 30 В.

Возможные ответы:

- 1) 60 В;
- 2) 90 В;
- 3) 120 В;
- 4) 30 В.

10. Определите индукцию магнитного поля, если при движении в нем проводника длиной активной части l под углом 30° к вектору магнитной индукции со скоростью v генерируется ЭДС, равная ε .

Возможные ответы:

- 1) $2\varepsilon/(lv)$;
- 2) $\varepsilon/(lv)$;
- 3) εlv ;
- 4) $2\varepsilon lv$.

Раздел 5. Колебания и волны.

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ. УПРУГИЕ ВОЛНЫ

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- гармонические колебания и их характеристики;
- уравнение гармонического колебания;
- превращение энергии при колебательном движении;
- сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты;
- свободные и вынужденные колебания;
- механические колебания;
- механический резонанс;
- понятие волны, ее характеристики;
- распространение колебаний в упругой среде;
- интерференция и дифракция волн.

Уровень 1

1. Какое из следующих движений является механическим колебанием:

- а) движение качелей;
- б) движение мяча, падающего на поверхность земли?

Возможные ответы:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) а и б;
- 4) ни а, ни б.

2. Что называется периодом колебаний?

Возможные ответы:

- 1) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;
- 2) время, в течение которого совершается полное колебание;
- 3) число полных колебаний, совершаемых за время 2π с;
- 4) значение максимального отклонения колеблющейся точки от положения равновесия.

3. Какой буквой принято обозначать циклическую частоту?

Возможные ответы:

- 1) T ;
- 2) v ;
- 3) φ ;
- 4) ω .

4. Какие из следующих колебаний являются свободными:

- а) колебания груза, подвешенного к пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия;
- б) колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника?

Возможные ответы:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) а и б;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

5. Какие из следующих колебаний являются вынужденными:

- а) колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного;
- б) колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на поверхности Земли?

Возможные ответы:

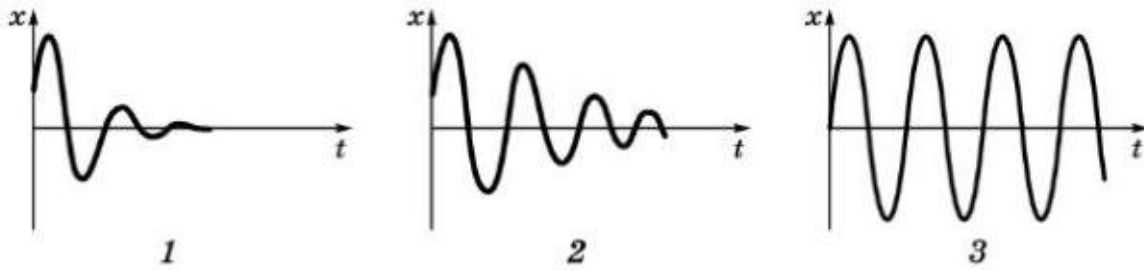
- 1) а и б;
- 2) а;
- 3) б;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

6. Какое выражение определяет частоту колебаний математического маятника?

Возможные ответы:

- 1) $\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$
- 2) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- 3) $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$
- 4) $\sqrt{\frac{l}{g}}$

7. На рис. приведены графики зависимости координаты x колеблющегося тела от времени t при свободных колебаниях. На каком рисунке показан график колебаний в отсутствии работы силы трения?



Возможные ответы:

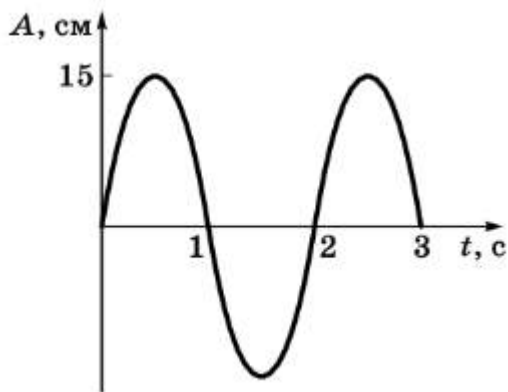
- 1) 1;
- 2) 1 и 2;
- 3) 3;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

8. Чему равен период колебаний маятника, если за 4 с он совершает 8 колебаний?

Возможные ответы:

- 1) 8 с;
- 2) 2 с;
- 3) 4 с;
- 4) 0,5 с

9. Используя график зависимости координат от времени для колебаний тела на пружине, определите период, амплитуду и частоту колебаний.



Возможные ответы:

- 1) 0,4 с; 10 см; 2,5 Гц;
- 2) 6 с; 25 см; 0,2 Гц;
- 3) 10 с; 50 см; 0,1 Гц;
- 4) 2 с; 15 см; 0,5 Гц.

10. Какие волны могут распространяться в твердой среде?

Возможные ответы:

- 1) поперечные;
- 2) продольные;
- 3) поперечные и продольные;

4) в данной среде волны распространяться не могут.

11. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?

Возможные ответы:

- 1) во всех направлениях;
- 2) только по направлению распространения волны;
- 3) только перпендикулярно направлению распространения волны;
- 4) по направлению распространения волны и перпендикулярно направлению распространения волны.

12. Как можно объяснить то, что человек может услышать звук от источника, скрытого за препятствием?

Возможные ответы:

- 1) рассматривая звук как механическую волну;
- 2) как поток частиц, вылетающих из источника звука;
- 3) как поток молекул, входящих в состав воздуха и движущихся поступательно;
- 4) как вихревой поток воздуха, идущий из источника звука.

13. Что происходит с громкостью звука при возрастании амплитуды колебаний?

Возможные ответы:

- 1) не изменяется;
- 2) возрастает;
- 3) уменьшается;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного

14. Определите скорость звука в воздухе, если альпинист, находясь от горы на расстоянии 825 м, услышал эхо через 5 с после крика.

Возможные ответы:

- 1) 330 м/с;
- 2) 333 м/с;
- 3) 337,5 м/с;
- 4) 1 200 м/с.

15. Какова длина звуковой волны, распространяющейся от камертона в воде, если частота колебаний камертона 440 Гц? Скорость звука при 0 °С в воде 1400 м/с.

Возможные ответы:

- 1) 633,6 км;
- 2) 30 см;
- 3) 3,2 м;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

Уровень 2

1. Как изменится период колебаний математического маятника при увеличении длины нити в два раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) возрастет в $\sqrt{2}$ раза;
- 3) уменьшится в два раза;
- 4) возрастет в два раза.

2. Как изменяется со временем полная энергия пружины, если при гармонических колебаниях тела на пружине максимальная кинетическая энергия тела 20 Дж, максимальная потенциальная энергия пружины 20 Дж? *Возможные ответы:*

- 1) изменяется от 0 до 40 Дж;
- 2) изменяется от 0 до 20 Дж;
- 3) не изменяется со временем, равна 20 Дж;
- 4) не изменяется со временем, равна 40 Дж.

3. Гармонические колебания величины x описываются уравнением $x=0,02\cos 5\pi t$ [м]. Определите амплитуду и частоту колеблющейся материальной точки.

Возможные ответы:

- 1) 4 см; 1,25 Гц;
- 2) 4 м; 1,5 Гц;
- 3) 2 м; 0,75 Гц;
- 4) 2 см; 2,5 Гц.

4. Как изменится период колебаний математического маятника, если его переместить с поверхности Земли на поверхность Луны?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится;
- 3) уменьшится;
- 4) станет равным нулю.

5. Материальная точка совершает гармонические колебания. Как изменится максимальная кинетическая энергия ее при увеличении амплитуды колебаний точки в два раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в два раза;
- 3) увеличится в четыре раза;
- 4) увеличится в восемь раз.

6. Что определяет начальная фаза гармонических колебаний материальной точки?

Возможные ответы:

- 1) амплитуду колебаний;
- 2) отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени;
- 3) период и частоту колебаний;

4) полный запас механической энергии.

7. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях, если груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над поверхностью Земли увеличилась на 45 см?

Возможные ответы:

- 1) 1 м/с;
- 2) 3 м/с;
- 3) 9 м/с;
- 4) 30 м/с

8. Чему равно минимальное расстояние между двумя точками среды, которые колеблются в одинаковых фазах, если в упругой среде волна распространяется со скоростью 6 м/с и периодом колебаний 0,5 с?

Возможные ответы:

- 1) 6 м;
- 2) 1,5 м;
- 3) 3 м;
- 4) 4 м.

9. Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду, если скорость звука в воде 1460 м/с, а в воздухе 340 м/с?

Возможные ответы:

- 1) увеличится в 4,3 раза;
- 2) уменьшится в 4,3 раза;
- 3) увеличится в 2,15 раза;
- 4) не изменится.

10. Каков период колебаний поплавка на волнах, если мимо рыбака, сидящего на пристани, прошло 5 гребней волны за 10 с?

Возможные ответы:

- 1) 5 с;
- 2) 50 с;
- 3) 2 с;
- 4) 0,5 с.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тестовые задания включают следующие вопросы:

- свободные электромагнитные колебания в контуре;
- превращение энергии в колебательном контуре;
- собственная частота колебаний в контуре;
- затухающие электрические колебания;

- переменный ток, его получение и основные характеристики;
- трансформатор;
- открытый колебательный контур;
- свойства электромагнитных волн;
- энергия электромагнитного поля (волны);
- физические основы радиосвязи.

Уровень 1

1. Что называют электромагнитными колебаниями?

Возможные ответы:

- 1) периодические изменения только токов;
- 2) только зарядов;
- 3) напряженностей электрического и магнитного полей;
- 4) зарядов, токов, напряженностей электрического и магнитного полей.

2. Какой энергией обладает колебательный контур в моменты прохождения максимального тока в катушке?

Возможные ответы:

- 1) электрического поля;
- 2) магнитного поля;
- 3) гравитационного поля;
- 4) магнитного и электрического полей.

3. От чего зависит частота свободных электрических колебаний в контуре?

Возможные ответы:

- 1) только от индуктивности катушки;
- 2) только от емкости конденсатора;
- 3) от индуктивности катушки и емкости конденсатора;
- 4) от начального заряда конденсатора

4. Какое выражение определяет период свободных электрических колебаний в контуре, состоящем из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L ?

Возможные ответы:

- 1) \sqrt{LC}
- 2) $1/LC$;
- 3) $2\pi\sqrt{LC}$;
- 4) $2\pi / \sqrt{LC}$.

5. Когда в колебательной системе возникает явление резонанса?

Возможные ответы:

- 1) при малом коэффициенте затухания;
- 2) при большом коэффициенте затухания;

- 3) при различных частотах вынуждающей силы ЭДС и собственных колебаний контура;
- 4) при совпадении частот вынуждающей силы ЭДС и собственных колебаний контура.

6. Определите амплитудное значение силы тока, если изменение силы тока в колебательном контуре происходит по закону $i = 0,8 \sin 628t$ [А].

Возможные ответы:

- 1) 0,4 А;
- 2) 0,8 А;
- 3) 0,5 А;
- 4) 0,6 А.

7. Определите действующее значение ЭДС, если электродвижущая сила индукции, возникающая в рамке при вращении ее в однородном магнитном поле, изменяется по закону $e = 15 \sin 100\pi t$ [В].

Возможные ответы:

- 1) 11,3 В;
- 2) 8,48 В;
- 3) 10,6 В;
- 4) 5,65 В.

8. Определите период незатухающих колебаний, если заряд конденсатора контура изменяется по гармоническому закону $Q = 6 \cdot 10^{-3} \sin 100 \pi t$ [Кл].

Возможные ответы:

- 1) 1,33 мс;
- 2) 10 мс;
- 3) 0,04 с;
- 4) 0,02 с.

9. Как называется ток, модуль и направление которого изменяются во времени?

Возможные ответы:

- 1) пульсирующий;
- 2) постоянный;
- 3) переменный;
- 4) синусоидальный.

10. Как расположены друг относительно друга векторы B , E и c электромагнитной волны?

Возможные ответы:

- 1) B и E направлены противоположно, c параллелен E ;
- 2) B , E и c взаимно перпендикулярны;
- 3) B и E параллельны, c перпендикулярен им;
- 4) B и E направлены противоположно, c параллелен B .

11. Какое физическое явление используется при работе радиолокатора — прибора, служащего для определения местоположения тел?

Возможные ответы:

- 1) отражение электромагнитных волн;
- 2) преломление электромагнитных волн;
- 3) интерференция электромагнитных волн;
- 4) дифракция электромагнитных волн.

12. Определите индуктивное сопротивление катушки индуктивностью 40 мГн, включенной в сеть переменного тока напряжением 220 В.

Возможные ответы:

- 1) 6,28 Ом;
- 2) 4,4 Ом;
- 3) 12,56 Ом;
- 4) 2 Ом.

13. Какие элементы входят в радиоприемник?

Возможные ответы:

- 1) колебательный контур;
- 2) антенна и колебательный контур;
- 3) антенна и усилитель;
- 4) антенна, колебательный контур, усилитель, детектор и динамик.

14. В каком элементе осуществляется разделение высокочастотной несущей и звуковых колебаний?

Возможные ответы:

- 1) в детекторе радиоприемника;
- 2) приемной антенне радиоприемника;
- 3) конденсаторе;
- 4) динамике.

15. Определите частоту электромагнитных волн в воздухе, длина которых равна 4 см.

Возможные ответы:

- 1) 8 МГц;
- 2) 6 кГц;
- 3) 7,5 ГГц;
- 4) $7,5 \cdot 10^7$ Гц.

Уровень 2

1. Определите силу тока в колебательном контуре в момент полной разрядки конденсатора, если энергия магнитного поля в катушке $1,2 \cdot 10^{-3}$ Дж, а индуктивность 0,24 Гн.

Возможные ответы:

- 1) 0,4 А;
- 2) 0,3 А;
- 3) 0,2 А;
- 4) 0,1 А.

2. Какова фаза колебаний напряжения на концах катушки при включении катушки с активным сопротивлением, равным нулю, в цепь переменного тока?

Возможные ответы:

- 1) отстает от колебаний силы тока на $\pi/2$;
- 2) совпадает с колебаниями силы тока;
- 3) опережает колебания силы тока на $\pi/2$;
- 4) ни один из приведенных ответов не верен.

3. Что положено в основу сравнения переменного тока с постоянным?

Возможные ответы:

- 1) максимальное значение;
- 2) минимальное значение;
- 3) магнитное действие;
- 4) тепловое действие

4. Какую емкость конденсатора надо выбрать для катушки индуктивностью 1 мГн, если необходимо изготовить колебательный контур, собственная частота которого должна быть 1,5 кГц?

Возможные ответы:

- 1) 10 мкФ;
- 2) 1 мкФ;
- 3) 2,5 мкФ;
- 4) 12,5 мкФ.

5. Найдите амплитуду колебаний силы тока, если емкость конденсатора в цепи переменного тока равна 50 мкФ, а зависимость напряжения на конденсаторе от времени выражается формулой $u = 60\sin(500t)$ [В].

Возможные ответы:

- 1) $6,0 \cdot 10^{-6}$ А;
- 2) $4,2 \cdot 10^{-4}$ А;
- 3) 1,5 А;
- 4) $6,0 \cdot 10^8$ А.

6. Как изменятся потери мощности в цепи переменного тока, если в него одновременно включить последовательно одинаковые по величине индуктивное и емкостное сопротивления?

Возможные ответы:

- 1) увеличатся;
- 2) уменьшатся;
- 3) не изменятся;
- 4) ни один из приведенных ответов не верен.

7. Резонансная частота электрического колебательного контура равна 50 кГц. Как нужно изменить расстояние между пластинами плоского конденсатора в этом контуре, чтобы резонансная частота стала равной 70 кГц? Сопротивлением контура пренебречь.

Возможные ответы:

- 1) увеличить в 1,40 раза;
- 2) уменьшить в 1,40 раза;
- 3) уменьшить в 1,96 раза;
- 4) увеличить в 1,96 раза.

8. Как следует изменить число витков катушки электрического колебательного контура, чтобы в 2 раза увеличить длину волны, на которую настроен контур, если индуктивность катушки пропорциональна квадрату числа ее витков?

Возможные ответы:

- 1) уменьшить в 4 раза;
- 2) увеличить в 4 раза;
- 3) увеличить в 2 раза;
- 4) уменьшить в 2 раза.

9. Найдите длину излучающейся электромагнитной волны, если изменение тока в антенне радиопередатчика происходит по закону $i = 0,3 \sin 15,7 \cdot 10^5 t$ (А).

Возможные ответы:

- 1) $1,2 \cdot 10^4$ м;
- 2) $1,2 \cdot 10^3$ м;
- 3) $0,4 \cdot 10^3$ м;
- 4) $0,6 \cdot 10^3$ м.

10. Какова должна быть индуктивность контура, чтобы обеспечить прием радиоволн длиной 300 м, если колебательный контур антенны содержит конденсатор емкостью 10^{-9} Ф?

Возможные ответы:

- 1) 10 мкГн;
- 2) 30 мкГн;
- 3) 25 мкГн;
- 4) 33 мкГн

Раздел 6. Оптика.

ПРИРОДА СВЕТА. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА. ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

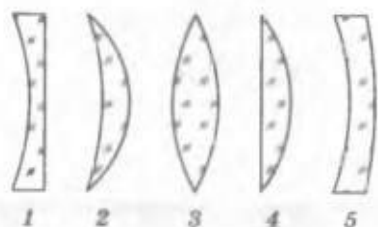
- природа света;
- скорость света;
- зависимость между длиной световой волны и частотой электромагнитных колебаний;
- принцип Гюйгенса;
- законы отражения и преломления света;
- полное отражение света;
- тонкие линзы;
- интерференция света, ее проявление в природе и применение в технике;
- дифракция света и ее основные характеристики;
- понятие о поляризации света;
- дисперсия света;
- цвета тел;
- виды спектров;
- спектральный анализ;
- фраунгоферовы линии в спектрах Солнца и звезд;
- электромагнитное излучение в различных диапазонах волн, свойства и применение этого излучения.

Уровень 1

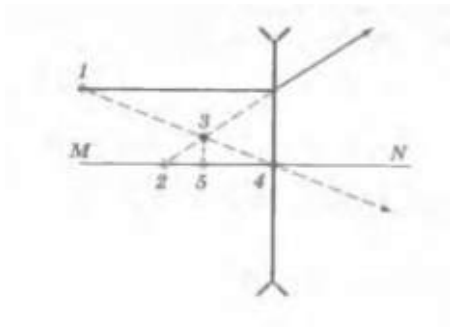
1) На рис. изображены стеклянные линзы. Какие из них собирающие?

Возможные ответы:

- 1) 1, 2, 3, 4 и 5;
- 2) 2, 3, 4 ;
- 3)3 и 2;
- 4)3 и 4.



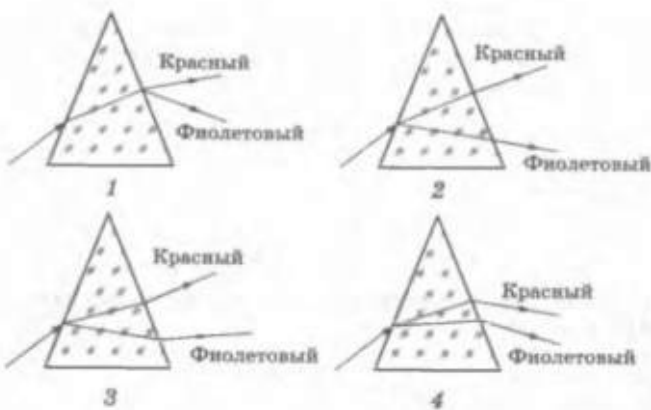
2. На рис. представлен ход лучей света через рассеивающую линзу; MN — главная оптическая ось линзы. Какая из точек, отмеченных на рисунке, является главным фокусом линзы?



Возможные ответы:

- 1) 1 ;
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4.

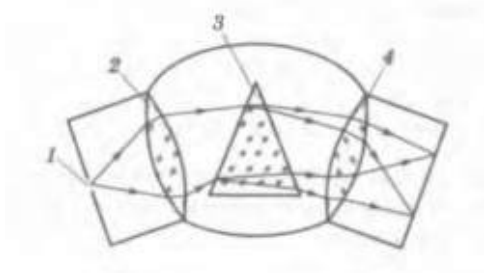
3. На какой из схем правильно представлен ход лучей при разложении пучка белого света стеклянной призмой?



Возможные ответы:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4.

4. На рис. представлена схема устройства спектрографа. С помощью какого элемента спектрографа осуществляется разложение (дисперсия) пучка света сложного спектрального состава?

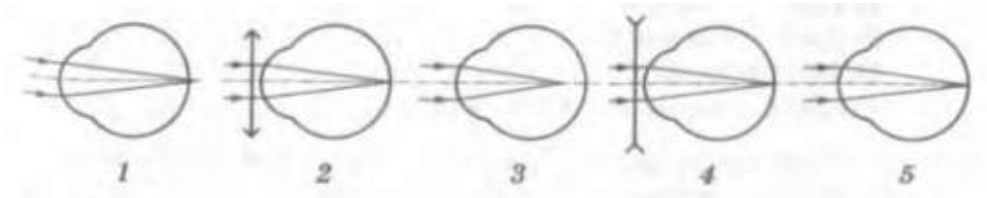


Возможные ответы:

- 1) 1 ;

- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

5. На рис. представлены схемы хода лучей в глазе человека при нормальном зрении, близорукости, дальнозоркости и при исправлении этих недостатков зрения с помощью очков. Какие из этих схем соответствуют случаю дальнозоркости с очками и без них?



Возможные ответы:

- 1) 1 и 4;
- 2) 1 и 2;
- 3) 2 и 3;
- 4) 2 и 5.

6. Какой вид электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?

Возможные ответы:

- 1) радиоволны;
- 2) инфракрасное излучение;
- 3) ультрафиолетовое излучение;
- 4) рентгеновское излучение.

7. Какое излучение обладает способностью к дифракции?

Возможные ответы:

- 1) только видимый свет;
- 2) только радиоволны;
- 3) только рентгеновские лучи;
- 4) все виды электромагнитных излучений.

8. Длина волны красного света в вакууме равна 750 нм. Определите частоту колебаний в волне красного света.

Возможные ответы:

- 1) $4 \cdot 10^{17}$ Гц;
- 2) $4 \cdot 10^{14}$ Гц;
- 3) $2,250 \cdot 10^2$ Гц;
- 4) среди ответов 1 — 3 нет верного.

9. С какой скоростью распространяется электромагнитная волна в кедровом масле, абсолютный показатель преломления которого равен 1,516?

Возможные ответы:

- 1) $1,98 \cdot 10^8$ м/с;
- 2) $2,45 \cdot 10^8$ м/с;
- 3) $4,5 \cdot 10^8$ м/с;
- 4) среди ответов 1 — 3 нет верного.

10. Что будет наблюдаться при сложении в определенной точке экрана двух когерентных волн длиной λ ., если их разность хода равна: а) $7\lambda/2$; б) 4λ ?

возможные ответы:

- 1) а) минимум; б) максимум;
- 2) а) максимум; б) минимум;
- 3) в обоих случаях минимум;
- 4) в обоих случаях максимум.

11. Какова оптическая разность хода двух когерентных монохроматических волн в веществе, абсолютный показатель преломления которого равен 1,6, если геометрическая разность хода лучей равна 2,5 см?

Возможные ответы:

- 1) 1,56 см;
- 2) 2 см;
- 3) 4 см;
- 4) 0,64 см.

12. Почему на транспорте сигнал опасности выбран именно красного цвета?

Возможные ответы:

- 1) красный свет наиболее яркий;
- 2) красный свет имеет самую большую длину волны в видимой части спектра, а потому меньше всего рассеивается в загрязненном воздухе;
- 3) красный свет имеет самую большую длину волны в видимой части спектра, а потому больше всего рассеивается в загрязненном воздухе;
- 4) среди приведенных нет правильного ответа.

13. Какое условие является необходимым, для того чтобы происходила дифракция света с длиной волны λ в область геометрической тени от диска радиусом r ?

Возможные ответы:

- 1) $r \ll \lambda$;
- 2) $r \gg \lambda$;
- 3) $r = \lambda$;
- 4) $r > \lambda$.

14. На дифракционную решетку с периодом d перпендикулярно ее плоскости падает параллельный монохроматический пучок с длиной волны λ . Какое выражение определяет угол α , под которым наблюдается первый главный максимум?

Возможные ответы:

- 1) $\sin \alpha = \lambda/d$;
- 2) $\sin \alpha = d/\lambda$;

- 3) $\sin \alpha = \lambda d$;
- 4) $\cos \alpha = \lambda/d$.

15. С помощью поляризации можно объяснить природу света.

Возможные ответы:

- 1) свет — это поток заряженных частиц;
- 2) свет — это поперечная волна;
- 3) свет — это продольная волна;
- 4) среди приведенных ответов нет правильного.

Уровень 2

1. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе воздух — стекло равен $8/13$. Какова скорость света в стекле?

Возможные ответы:

- 1) $4,88 \cdot 10^8$ м/с;
- 2) $2,35 \cdot 10^8$ м/с;
- 3) $1,85 \cdot 10^8$ м/с;
- 4) $3,82 \cdot 10^8$ м/с.

2. В дверном глазке можно наблюдать прямое, уменьшенное, мнимое изображение человека, на каком бы расстоянии он не стоял. Какой линзой является дверной глазок?

Возможные ответы:

- 1) двояковогнутой;
- 2) плосковыпуклой;
- 3) двояковыпуклой;
- 4) плоская пластина.

3. Каково минимальное расстояние между точками максимумов и минимумов освещенности в интерференционной картине от сложения двух волн длиной λ ?

Возможные ответы:

- 1) λ ;
- 2) 2λ ;
- 3) $\lambda/2$;
- 4) $\lambda/4$.

4. Сколько максимумов можно наблюдать на очень большом экране, если дифракционная решетка, период которой d , освещается светом длиной волны λ ?

Возможные ответы:

- 1) $k = d/\lambda - 1$;
- 2) $k = \lambda/d$;
- 3) $k = d/\lambda + 1$;
- 4) $k = d/\lambda$.

5. Прозрачная пластинка толщиной 2,4 мкм освещена перпендикулярными оранжевыми лучами с длиной волны 0,6 мкм. Будет ли видна эта пластинка в отраженном свете оранжевой, если показатель преломления пластинки равен 1,5?

Возможные ответы:

- 1) $k = 24$, будет;
- 2) $k = 12$, будет;
- 3) $k = 16$, будет;
- 4) пластинка в отраженном свете будет темной.

6. Что в повседневной жизни легче наблюдать: дифракцию звуковых или световых волн?

Возможные ответы:

- 1) дифракцию звуковых волн, так как они продольные, а световые поперечные;
- 2) дифракцию звуковых волн, так как $\lambda_{зв} \gg \lambda_{св}$;
- 3) дифракцию световых волн, так как $\lambda_{св} \ll \lambda_{зв}$;
- 4) дифракцию световых волн, в связи с особенностью органа зрения — глаза.

7. Половину дифракционной решетки закрыли непрозрачной пластиной так, чтобы число черточек уменьшилось в 2 раза. Как изменится положение и ширина максимумов?

Возможные ответы:

- 1) положение максимумов не изменится; ширина максимума увеличится в 2 раза;
- 2) положение максимумов изменится; ширина максимума увеличится в 2 раза;
- 3) положение максимумов не изменится; ширина максимума уменьшится в 2 раза;
- 4) положение максимумов изменится; ширина максимума уменьшится в 2 раза.

8. Почему дифракционную решетку изготавливают с очень большим числом штрихов при одновременно максимальном их количестве на каждый миллиметр ширины решетки?

Возможные ответы:

- 1) для уменьшения разрешающей способности и усиления светового потока;
- 2) для повышения разрешающей способности и ослабления светового потока;
- 3) для повышения разрешающей способности и уменьшения светового потока;
- 4) для повышения разрешающей способности и усиления светового потока.

9. При каких условиях стеклянная трехгранная призма будет отклонять лучи не к основанию, а в сторону преломляющего угла призмы?

Возможные ответы:

- 1) когда она будет находиться в среде с большим показателем преломления, чем показатель преломления материала призмы;
- 2) когда она будет находиться в среде с меньшим показателем преломления, чем показатель преломления материала призмы;
- 3) когда показатели преломления призмы и среды будут равными;

4) такой случай невозможен.

10. Угол полной поляризации при падении луча на поверхность некоторой жидкости оказался равным 53° . Что это за жидкость?

Возможные ответы.

- 1) глицерин;
- 2) вода;
- 3) молоко;
- 4) бензин.

Раздел 7. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра. КВАНТОВАЯ ОПТИКА

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- квантовая гипотеза Планка;
- внешний фотоэлектрический эффект;
- опыты А. Г. Столетова;
- законы внешнего фотоэффекта;
- уравнение Эйнштейна для фотоэффекта;
- внутренний фотоэффект, его особенности;
- применение фотоэффекта в технике;
- давление света;
- опыты П. Н. Лебедева;
- химические действия света, его применение в фотографии и некоторых технологических процессах.

Уровень 1

1. Какой буквой принято обозначать постоянную Планка?

Возможные ответы:

- 1) v ;
- 2) k ;
- 3) e ;
- 4) h .

2. Чему равна энергия фотона света с частотой ν ?

Возможные ответы:

- 1) $h\nu c^2$;
- 2) $h\nu c$;
- 3) $h\nu$;
- 4) $h\nu/c$

3. Назовите единицу измерения в СИ постоянной Планка h .

Возможные ответы:

- 1) Дж;
- 2) Вт;

- 3) Дж/с;
- 4) Дж с .

4. При облучении металла синим светом наблюдается явление фотоэффекта. При каком облучении для данного металла будет наблюдаться фотоэффект?

Возможные ответы:

- 1) зеленым светом;
- 2) красным светом;
- 3) желтым светом;
- 4) ультрафиолетовым излучением.

5. Какое выражение является условием красной границы фотоэффекта с поверхности металла?

Возможные ответы:

- 1) $h\nu = A$;
- 2) $E = h\nu + A$;
- 3) $E = h\nu - A$;
- 4) $E = A - h\nu$.

6. Применение какого закона представляет собой уравнение Эйнштейна для фотоэффекта?

Возможные ответы.

- 1) сохранения импульса;
- 2) сохранения энергии;
- 3) сохранения заряда;
- 4) преломления и отражения света.

7. По какой формуле может быть оценена масса фотона?

Возможные ответы.

- 1) $m = h/\lambda c$;
- 2) $m = v/c$;
- 3) $m = h\lambda/c$;
- 4) $m = m_0 + h/\lambda c$.

8. Каковы основные положения квантовой теории света?

Возможные ответы:

- 1) свет излучается, распространяется и поглощается отдельными порциями — квантами (фотонами);
- 2) энергия кванта зависит от частоты (длины волны) и определяется формулой Планка;
- 3) процесс поглощения энергии кванта (фотона) веществом (электроном) происходит мгновенно, поэтому этот процесс безынерционный;

4) положения 1—3 в совокупности.

9. Почему электрическая проводимость полупроводников повышается при облучении их светом?

Возможные ответы:

- 1) за счет явления внешнего фотоэффекта;
- 2) благодаря внутреннему фотоэффекту;
- 3) за счет явлений внешнего и внутреннего фотоэффекта;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

10. Почему фоторезисторы обладают инертностью, несмотря на то, что явление фотоэффекта безынерционно?

Возможные ответы:

- 1) наблюдаемая инертность фоторезисторов является не следствием свойства фотоэффекта, а следствием инертности, которой обладает явление рекомбинации пар электрон — дырка;
- 2) наблюдаемая инертность фоторезисторов является следствием их внутреннего строения;
- 3) инертность фоторезисторов обусловлена инертностью электронов;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

11. Какой величине пропорциональна энергия фотона, соответствующая электромагнитной волне длиной λ ?

Возможные ответы:

- 1) $1/\lambda^2$;
- 2) λ^2 ;
- 3) λ ;
- 4) $1/\lambda$.

12. Пластина из никеля освещается светом, энергия фотонов которого равна 7 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с энергией 2,5 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля?

Возможные ответы:

- 1) 9,5 эВ;
- 2) 7 эВ;
- 3) 4,5 эВ;
- 4) 2,5 эВ.

13. При освещении фотоэлемента желтым светом в цепи возникает фототок. Изменится ли величина фототока, если освещенность увеличить в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) изменится;
- 2) останется постоянной;
- 3) не изменится;

4) среди предложенных нет верного ответа.

14. Энергия фотона, поглощенного при фотоэффекте, равна E . Какова кинетическая энергия электрона, вылетевшего с поверхности металла под действием этого фотона?

Возможные ответы:

- 1) больше E ;
- 2) меньше E ;
- 3) равна E ;
- 4) может быть больше или меньше E при разных условиях.

15. Может ли фотон при каких-либо условиях замедлить свое движение в однородной среде (вакууме) или остановиться?

Возможные ответы:

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) да, при определенных условиях;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

Уровень 2

1. Может ли фотон при столкновении с преградой отдать ей больше, чем имел до столкновения: а) энергии; б) импульса?

Возможные ответы:

- 1) а) да; б) нет;
- 2) а) нет; б) да;
- 3) а) да; б) да;
- 4) а) нет; б) нет.

2. Какова частота излучения фотона, имеющего массу, равную массе электрона?

Возможные ответы:

- 1) $1,24 \cdot 10^{20}$ Гц;
- 2) $4,14 \cdot 10^{11}$ Гц;
- 3) $4,14 \cdot 10^5$ Гц;
- 4) $1,24 \cdot 10^{12}$ Гц.

3. Определите длину волны света, кванты которого имеют такую же энергию, как и электрон, прошедший разность потенциалов 3,6 В.

Возможные ответы:

- 1) $0,3 \cdot 10^{-7}$ м;
- 2) $0,34 \cdot 10^{-6}$ м;
- 3) $1,14 \cdot 10^{-6}$ м;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

4. Два источника света излучают волны, длины которых $\lambda_1 = 3,75 \cdot 10^{-7}$ м и $\lambda_2 = 7,5 \cdot 10^{-7}$ м. Чему равно отношение импульсов p_1/p_2 фотонов, излучаемых первым и вторым источниками?

Возможные ответы:

- 1) 1/4;
- 2) 2;
- 3) 1/2;
- 4) 4.

5. По аналогии с уравнением Эйнштейна для фотоэффекта запишите уравнение энергии кванта рентгеновского излучения, которое возникает при торможении быстрых электронов на аноде.

Возможные ответы:

- 1) $h\nu = mv^2/2 - A$;
- 2) $h\nu = mv^2/2 + A$;
- 3) $h\nu = A - mv^2/2$;
- 4) $mv^2/2 = h\nu + A$.

6. Какие закономерности фотоэффекта свидетельствуют о том, что свет поглощается отдельными порциями?

Возможные ответы:

- 1) существование красной границы фотоэффекта;
- 2) независимость максимальной скорости фотоэлектронов от светового потока;
- 3) зависимость количества вырываемых электронов из катода от светового потока;
- 4) положения 1—2 в совокупности.

7. Чему равна кинетическая энергия электронов рентгеновской трубки, работающей при напряжении 100 кВ?

Возможные ответы:

- 1) $1,6 \cdot 10^{-14}$ Дж;
- 2) $1,6 \cdot 10^{-16}$ Дж;
- 3) $1,6 \cdot 10^{-21}$ Дж;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

8. В процессе выполнения опытов А. Г. Столетов обратил внимание, что фотоэффект ускоряется с повышением температуры металла. Чем это можно объяснить?

Возможные ответы:

- 1) только увеличением энергии движения электронов;
- 2) увеличением энергии движения электронов и ослаблением их взаимодействия с ионами металла;
- 3) только ослаблением взаимодействия электронов с ионами металла;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

9. При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит выбивание фотоэлектронов. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты падающего на катод света в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) увеличится более чем в 2 раза;
- 4) увеличится менее чем в 2 раза.

10. Чему равен импульс, переданный зеркальной поверхности при отражении одного фотона, если свет падает перпендикулярно поверхности и полностью отражается от нее?

Возможные ответы:

- 1) $h\nu/c$;
- 2) $h\nu/2c$;
- 3) $h c/\lambda$;
- 4) $2h\nu/c$.

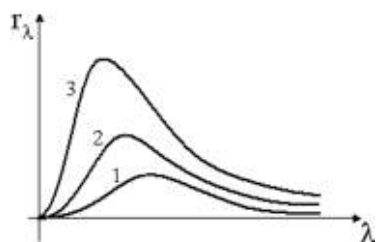
Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_0 = 290$ нм. При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом $U = 1,5$ В. Определите длину волны λ .

_____ 215 нм

Температура абсолютно чёрного тела увеличилась в два раза. При этом энергия излучения ...

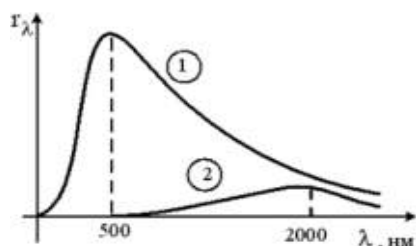
1. уменьшилась в 16 раз
2. уменьшилась в 4 раза
3. увеличилась в 16 раз*
4. увеличилась в 4 раза

На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при различных температурах. Наибольшей температуре соответствует график...



- 1: 3*
- 2: 1
- 3: 2

На рисунке показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах. Если кривая 2 соответствует спектру излучения абсолютно черного тела при температуре 1500 К, то кривая 1 соответствует температуре (в К) ...



- 1: 6000*
- 2: 3000
- 3: 1000
- 4: 750

ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- модель атома Резерфорда — Бора;
- уровни энергии в атоме;
- излучение и поглощение энергии атомом;
- происхождение спектров испускания и поглощения на основе теории Бора;
- экспериментальные методы регистрации заряженных частиц;
- естественная радиоактивность и ее виды;
- закон радиоактивного распада;
- состав атомных ядер;
- изотопы;
- ядерные силы;
- виды распада атомных ядер;
- искусственное превращение атомных ядер;
- ядерные реакции;
- дефект массы атомных ядер;
- энергия связи атомных ядер;
- энергетический выход ядерных реакций;
- деление тяжелых атомных ядер;
- цепная ядерная реакция;
- ядерные реакторы;
- получение радиоактивных изотопов;
- элементарные частицы и их взаимодействие;
- вещество и антивещество;
- взаимное превращение вещества и поля;
- термоядерный синтез;
- баланс энергии при термоядерных реакциях;

Уровень 1

1. Какова природа сил, отклоняющих α -частицы от прямолинейного распространения в опытах Резерфорда?

Возможные ответы:

- 1) гравитационная;
- 2) электромагнитная;
- 3) ядерная;
- 4) гравитационная и ядерная.

2. Поясните, почему в опыте Резерфорда мишень была изготовлена из золота, а не из другого металла?

Возможные ответы:

- 1) вследствие высокой пластичности золота, что позволило придавать пластинкам различную форму;
- 2) вследствие высокой пластичности золота методомковки изготавливают очень тонкие пластинки;
- 3) золото как драгоценный металл достаточно легко поддается обработке;
- 4) пластинки из драгоценного металла придавали изящество опытам.

3. Какое утверждение правильно описывает свойство атома излучать и поглощать энергию при переходах из одного стационарного состояния в другое?

Возможные ответы:

- 1) может поглощать и излучать фотоны с любой энергией;
- 2) может поглощать фотоны с любой энергией, а излучать фотоны с некоторыми определенными значениями энергии;
- 3) может поглощать фотоны только с некоторыми определенными значениями энергии, а излучать фотоны с любой энергией;
- 4) может поглощать и излучать фотоны только с некоторыми определенными значениями энергии; энергия фотонов излучаемого и поглощаемого света одинакова.

4. Определите частоту фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией E_0 в возбужденное состояние с энергией E_1

Возможные ответы:

- 1) $\frac{E_1}{h}$
- 2) $\frac{E_0}{h}$
- 3) $\frac{E_1 - E_0}{h}$
- 4) $\frac{E_0 - E_1}{h}$

5. Какой буквой принято обозначать постоянную Ридберга?

Возможные ответы:

- 1) K ;
- 2) R ;
- 3) E ;
- 4) T .

6. Как называется прибор, основанный на способности быстро летящих частиц ионизировать молекулы вещества, находящиеся в парообразном состоянии?

Возможные ответы:

- 1) газоразрядный счетчик Гейгера;
- 2) сцинтилляционный счетчик;
- 3) камера Вильсона;
- 4) счетчик Гейгера—Мюллера

7. Определите число протонов Z и число нейтронов N в ядре изотопа урана ${}^{235}_{92}\text{U}$.

Возможные ответы:

- 1) $Z = 143, N = 92$;
- 2) $Z = 235, N = 92$;
- 3) $Z = 92, N = 92$;
- 4) $Z = 92, N = 143$.

8. Чему равен заряд ядра элемента ${}^{19}_9\text{F}$? Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Возможные ответы:

- 1) $9e$;
- 2) $10e$;
- 3) $19e$;
- 4) $28e$.

9. Какое ядро получится, если в ядре изотопа гелия ${}^3_2\text{He}$ все протоны заменить нейтронами, а нейтроны — протонами?

Возможные ответы:

- 1) ${}^3_2\text{He}$;
- 2) ${}^2_1\text{H}$;
- 3) ${}^3_1\text{H}$;
- 4) ${}^4_2\text{He}$.

10. Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов. *Возможные ответы.*

- 1) 0 ;
- 2) 2;
- 3) 6;
- 4) 8.

11. Что такое γ -излучение?

Возможные ответы:

- 1) поток электронов;
- 2) поток протонов;
- 3) поток ядер атомов гелия;
- 4) поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами.

12. Какое из трех типов излучений (α -, β - или γ -излучение) не отклоняется магнитными и электрическими полями?

Возможные ответы:

- 1) α -излучение;
- 2) β -излучение;
- 3) γ -излучение;
- 4) все три отклоняются.

13. В настоящее время широко распространены лазерные указки, авторучки. Неосторожное обращение с таким полупроводниковым прибором может привести к негативным последствиям.

Возможные ответы:

- 1) вызвать пожар;
- 2) прожечь костюм;
- 3) получить опасное облучение организма;
- 4) повредить сетчатку глаза при прямом попадании лазерного луча в глаз.

14. Определите второй продукт ядерной реакции



Возможные ответы:

- 1) p;
- 2) **n**;
- 3) **e**;
- 4) γ .

Уровень 2

1. Могут ли фотоны, образованные при излучении атома водорода, иметь одинаковые импульсы, если их энергии разные?

Возможные ответы:

- 1) могут;
- 2) не могут;

- 3) могут при определенных условиях;
- 4) среди предложенных ответов нет правильного.

2. Определите радиус орбиты электрона в атоме водорода, соответствующий его четвертому энергетическому уровню. Радиус орбиты электрона при нормальном состоянии атома равен $0,53 \cdot 10^{-10}$ м.

Возможные ответы:

- 1) $8,48 \cdot 10^{-10}$ м;
- 2) $2,12 \cdot 10^{-10}$ м;
- 3) $12,21 \cdot 10^{-10}$ м;
- 4) среди предложенных ответов нет правильного.

3. У какого атома первая орбита электрона ближе к ядру и энергия электрона меньше: водорода или дейтерия?

Возможные ответы:

- 1) у обоих одинаковые;
- 2) водорода;
- 3) дейтерия;
- 4) среди предложенных ответов нет правильного.

4. Какую минимальную энергию необходимо сообщить атому водорода, находящемуся в нормальном состоянии, чтобы он, поглотив ее, ионизировался? Энергия атома водорода в нормальном состоянии равна $-13,53$ эВ

Возможные ответы:

- 1) $0,85$ эВ;
- 2) $3,4$ эВ;
- 3) $1,5$ эВ;
- 4) $13,53$ эВ.

5. Сколько квантов с различной энергией могут испускать атомы водорода, если их электроны находятся на четвертой орбите?

Возможные ответы:

- 1) 3 кванта;
- 2) 4 кванта;
- 3) 6 квантов;
- 4) 8 квантов.

6. Общеизвестно, что конкретный радиоактивный элемент испускает только один тип частиц: или α -, или β -частицы, которые в большинстве случаев сопровождаются гамма-излучением. Почему тогда, например, радио свойственны все виды излучений: альфа-, бета- и гамма?

Возможные ответы:

- 1) так как они — продукт радиоактивного преобразования других элементов с относительно большими периодами полураспада;

- 2) наблюдаемое — продукт побочных распадов радиоактивных элементов, которые образовались от распада данного элемента;
- 3) так как они — продукт радиоактивного преобразования других элементов с относительно малым периодом полураспада;
- 4) в ответах 1—3 отсутствует правильный.

7. Какие вещества применяются в ядерных реакторах в качестве замедлителей быстрых нейтронов?

Возможные ответы:

- 1) только графит;
- 2) только тяжелая вода;
- 3) только бериллий;
- 4) графит, тяжелая вода, бериллий.

8. Какие заряд Z и массовое число A будет иметь ядро элемента, получившегося из

ядра изотопа урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ после одного α -распада и двух β -распадов?

Возможные ответы:

- 1) $Z = 234$; $A = 92$;
- 2) $Z = 92$; $A = 234$;
- 3) $Z = 88$; $A = 234$;
- 4) $Z = 234$; $A = 94$

Раздел 8. Строение Вселенной

Уровень 1

1. Что тянется серебристой полосой по обоим полушариям звездного неба, замыкаясь в звездное кольцо?

Возможные ответы:

- 1) планеты;
- 2) Галактика;
- 3) млечный путь;
- 4) солнечная система.

2. Как называются линии в спектрах всех известных галактик, смещенных к красному концу спектра:

Возможные ответы:

- 1) зеленым смещением;
- 2) радиогалактическим смещением;
- 3) красным смещением;
- 4) млечным путем.

3. Какой объект состоит из весьма массивной черной дыры с обращающимися вокруг нее голубыми и белыми гигантами числом до 1 млн.?

Возможные ответы:

- 1) шаровое скопление
- 2) рассеянное скопление
- 3) ядро галактики
- 4) не наша галактика

4. В каком варианте указаны правильные три типа галактик?

Возможные ответы:

- 1) эллиптические, параллельные, неправильные;
- 2) эллиптические, спиральные, неправильные;
- 3) неправильные, пересеченные, радиогалактические;
- 4) эллиптические, красные, звездные.

5. Наука, изучающая строение и эволюцию Вселенной, называется:

Возможные ответы:

- 1) физика;
- 2) космологией;
- 3) зоологией;
- 4) гидростатикой.

6. Радиус Вселенной легко оценить с помощью закона:

Возможные ответы:

- 1) Ньютона;
- 2) А.Фридмана;
- 3) Пушкина;
- 4) Хаббла.

7. Имеется ли прочный ответ о будущем Вселенной?

Возможные ответы:

- 1) да
- 2) нет
- 3) не знаю

8. Модель расширяющейся Вселенной называют:

Возможные ответы:

- 1) надутой Вселенной;
- 2) дутой Вселенной;
- 3) горячей Вселенной;
- 4) модельной Вселенной.

9. В каком году было обнаружено первое микроволновое излучение, которое не связано ни с одним из известных источников радиоизлучения?

Возможные ответы:

- 1) в 1965 г;
- 2) в 1968 г;

3) в 1969 г;

4) в 1970 г.

10. Самыми крупными известными сейчас объектами во Вселенной являются:

Возможные ответы:

1) галактики

2) скопление галактик

3) метagalactica

4) скопление метagalactica

СПЕЦИФИКАЦИЯ
домашних индивидуальных заданий по дисциплине «Физика»
для студентов специальности
«09.02.07 Информационные системы и программирование»

1. Цель контролирующего мероприятия.

Мониторинг эффективности усвоения пройденного материала, оценка готовности самостоятельно выявить естественнонаучную сущность проблем, и способности привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат

2. Подходы к отбору содержания.

Тематика и последовательность практических занятий изложены в Рабочей программе. Кроме того, преподаватель, как правило, в конце каждого занятия называет тему следующего занятия. В зависимости от темы количество домашних индивидуальных задач может варьироваться от 1 до 3. Задачи выбираются студентом по вариантам, номер которого выдается преподавателем на первом занятии. Соответствие задач номеру варианта по каждой теме дана в таблицах ниже.

3. Система оценивания задач.

Верное выполнение всех задач темы, своевременная сдача задач, а так же успешная защита оценивается максимум 100 баллов за каждую тему.

Шкала оценивания умения решать физические задачи

Баллы	Критерии
90-100 отлично	<ul style="list-style-type: none"> – Правильно установлено происходящее физическое явление и выбраны соответствующие законы и формулы при решении задачи; – алгоритм решения в общем виде составлен правильно; – соблюдены все рекомендации по оформлению рисунка и решению задачи; – по требованию преподавателя задача объяснена с указанием всех используемых физических явлений, законов, выявлены связи между физическими явлениями и законами, получены размерности всех вычисляемых величин; – задачи сданы своевременно. – <i>Решены все из предложенных задач.</i>
75-89 хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – задачи решены не в общем виде, хотя решение соответствует алгоритму, но не соблюдены все требования по оформлению рисунка и решению задачи; – получены размерности не всех вычисляемых величин; – задачи сданы не своевременно. – <i>Частично отсутствует решение одной из задач.</i>

<p>50-74 удовлетворительно</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выбрано правильное направление решения, решение задачи доведено до конца, но отсутствует графическое оформление решения, есть неточности в формулах. – не может обосновать выбор метода решения задач, не осознаёт связи теории с практикой. – <i>Правильно и полно решена половина из предложенных задач</i>
<p>0-49 неудовлетворительно</p>	<ul style="list-style-type: none"> – не понимает сути методики решения задач; – допускает грубые ошибки при решении задач, нарушающие логику решения; – отсутствуют формулы и рисунок к решению задачи – <i>Задачи решены частично или решение отсутствует</i>

4. Процедура выполнения и проверки.

Домашние индивидуальные задания решаются студентами самостоятельно в неаудиторное время и оформляются в отдельной тетради для индивидуальных заданий. Задачи предыдущей темы должны быть выполнены к следующему занятию. При несвоевременном выполнении заданий общий балл понижается.

Проверка правильности выполнения заданий производится преподавателем в аудитории на практических занятиях или во время контроля самостоятельной работы. Во время проверки преподаватель вправе потребовать студента объяснить решение одной из задач с указанием всех используемых физических явлений, законов. В случае отказа студента общий балл понижается. Общий балл сообщается студенту непосредственно после проверки заданий.

5. Методические рекомендации по решению задач.

Для эффективной подготовки к практическому занятию следует, прежде всего, основательно проработать теоретический материал: терминологию, основные законы, формулы. Кроме того, необходимо выполнить индивидуальные задания, данные на предыдущем занятии. Индивидуальные задания требуют понимания материала того занятия, на котором они были даны, или нескольких последовательных предыдущих занятий. Следует стремиться к самостоятельному выполнению индивидуальных заданий. Если задание не получается, полезнее получить консультацию у преподавателя, чем найти решение в Интернете.

При решении задач целесообразно придерживаться следующей схемы:

- по условию задачи представьте себе физическое явление, о котором идет речь. Сделайте краткую запись условия, выразив исходные данные в единицах системы СИ;
- сделайте, где это необходимо, чертеж, схему или рисунок, поясняющие описанный в задаче;
- напишите уравнения или систему уравнений, отображающих физический процесс;
- используя чертежи и условие задачи, преобразуйте уравнения так, чтобы в них входили лишь исходные данные и табличные величины;

• решив задачу в общем виде, проверьте ответ по равенству размерностей величин, входящих в расчетную формулу;

• осуществите вычисления и, получив числовой ответ, оцените его реальность.

В процессе выполнения заданий рекомендуется использование дополнительной методической литературы.

Таблицы соответствия номеров задач вариантам

Практическое занятие № 1. Кинематика поступательного движения

Вариант	Номера задач	
1	1(1)	2(1)
2	1(2)	2(2)
3	1(3)	2(3)
4	1(4)	2(4)
5	1(5)	2(5)
6	1(6)	2(6)
7	1(7)	2(7)
8	1(8)	2(8)
9	1(9)	2(9)
10	1(10)	2(10)
11	1(11)	2(11)
12	1(12)	2(12)

Практическое занятие № 2. Динамика поступательного движения

Вариант	Номера задач	
1	1.1	2.1
2	1.2	2.2
3	1.3	2.3
4	1.4	2.4
5	1.5	2.5
6	1.6	2.6
7	1.7	2.7
8	1.8	2.8
9	1.9	2.9
10	1.10	2.10
11	1.11	2.11
12	1.12	2.12

Практическое занятие № 3. Законы сохранения в механике

Вариант	Номера задач	
1	1	13
2	2	14

3	3	15
4	4	16
5	5	17
6	6	18
7	7	19
8	8	20
9	9	21
10	10	22
11	11	23
12	12	24

Практическое занятие № 4. Молекулярная физика

Вариант	Номера задач	
1	1	25
2	2	24
3	3	23
4	4	21
5	5	22
6	6	20
7	7	17
8	8	19
9	9	16
10	10	15
11	11	14
12	12	19

Практическое занятие № 5. Термодинамика

Вариант	Номера задач
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13

14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25

Время проведения Курс 1 семестр 2

Практическое занятие № 6. Определение параметров гармонических колебаний механической системы

Вариант	Номера задач	Номера задач	Номера задач
1	1.1	1.11	1.21
2	1.2	1.12	1.22
3	1.3	1.13	1.23
4	1.4	1.14	1.24
5	1.5	1.15	1.25
6	1.6	1.16	1.26
7	1.7	1.17	1.27
8	1.8	1.18	1.28
9	1.9	1.19	1.32
10	1.10	1.20	1.33

Практическое занятие № 7. Определение характеристик волнового процесса

Вариант	Номера задач	Номера задач	Номера задач
1	1.1	1.11	1.21
2	1.2	1.12	1.22
3	1.3	1.13	1.23
4	1.4	1.14	1.24
5	1.5	1.15	1.25
6	1.6	1.16	1.21
7	1.7	1.17	1.22
8	1.8	1.18	1.23
9	1.9	1.19	1.24
10	1.10	1.20	1.25

Практическое занятие № 8. Исследование влияния конденсатора и катушки индуктивности в цепи переменного тока

Вариант	Номера задач	Номера задач	Номера задач
1	1.1	1.4	1.7
2	1.2	1.5	1.8
3	1.3	1.6	1.9
4	1.1	1.4	1.7
5	1.2	1.5	1.8
6	1.3	1.6	1.9
7	1.1	1.4	1.7
8	1.2	1.5	1.8
9	1.3	1.6	1.9
10	1.1	1.4	1.7

Практическое занятие № 9. Построение изображения в тонкой линзе

Вариант	Номера задач	Номера задач
1	1	14
2	2	14
3	3	14
4	4	14
5	5	14
6	6	14
7	7	14
8	8	14
9	9	14
10	10	14
11	11	14
12	12	14
13	13	14
14	14	5
15	15	14
16	16	14

Практическое занятие № 10. Волновая оптика

Вариант	Номера задач		
1	1.1	1.20	1.21
2	1.2	1.12	1.22
3	1.4	1.11	1.23
4	1.5	1.20	1.24
5	1.6	1.18	1.30

6	1.7	1.17	1.31
7	1.8	1.14	1.32
8	1.9	1.13	1.34
9	1.10	1.12	1.35
10	1.9	1.11	1.36

Практическое занятие № 11. Элементы СТО

Вариант	Номера задач		
1	1.1	1.4	1.14
2	1.2	1.5	1.14
3	1.3	1.6	1.14
4	1.1	1.9	1.14
5	1.2	1.10	1.14
6	1.3	1.12	1.14
7	1.1	1.13	1.14
8	1.2	1.4	1.14
9	1.3	1.6	1.14
10	1.1	1.13	1.14

Практическое занятие № 12. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела

Вариант	Номера задач
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Практическое занятие № 13. Волновые свойства микрочастиц

Вариант	Номера задач
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

7	7
8	8
9	9
10	10

Практическое занятие № 14. Спектры излучения атома водорода

Вариант	Номера задач
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Практическое занятие № 15. Состав и строение атомного ядра.

Вариант	Номера задач	
1	1	11
2	2	12
3	3	13
4	4	14
5	5	15
6	6	16
7	7	17
8	8	18
9	9	19
10	10	20

Практическое занятие № 16. Определение характеристик ионизирующих излучений

Вариант	Номера задач
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7

8	8
9	9
10	10

Практическое занятие № 1

Решение задач на кинематику поступательного движения тел

Задача 1. На рис. 1.1 – 1.12 изображены координатные оси, указаны начальное положение (точка A) тела, его начальная скорость и ускорение свободного падения g . Записать кинематические уравнения движения тела, для каждого из случаев, представленных на рисунках. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Начальные условия для задач 1.1 – 1.12: $g = 10 \text{ м/с}^2$;

Рис. 1.1. $v_0 = 10 \text{ м/с}$;

Рис. 1.2. $v_0 = 5 \text{ м/с}$; $\alpha = 45^\circ$;

Рис. 1.3. $v_0 = 5 \text{ м/с}$; $\alpha = 30^\circ$;

Рис. 1.4. $v_0 = 10 \text{ м/с}$; $\alpha = 45^\circ$;

Рис. 1.5. $v_0 = 20 \text{ м/с}$;

Рис. 1.6. $v_0 = 8 \text{ м/с}$; $\alpha = 30^\circ$;

Рис. 1.7. $v_0 = 10 \text{ м/с}$; $\alpha = 60^\circ$;

Рис. 1.8. $v_0 = 5 \text{ м/с}$; $\alpha = 45^\circ$;

Рис. 1.9. $v_0 = 15 \text{ м/с}$; $\alpha = 30^\circ$

Рис. 1.10. $v_0 = 12 \text{ м/с}$;

Рис. 1.11. $v_0 = 20 \text{ м/с}$; $\alpha = 30^\circ$

Рис. 1.12. $v_0 = 10 \text{ м/с}$; $\alpha = 45^\circ$

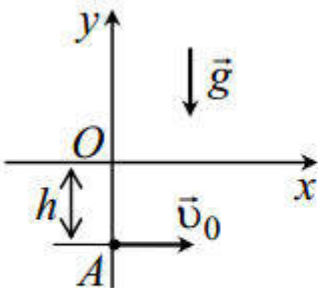


Рис. 1.1

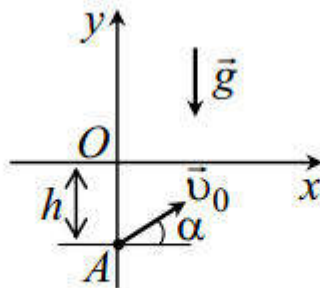


Рис. 1.2

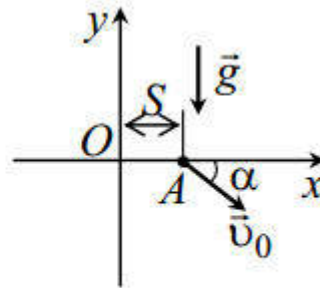


Рис. 1.3

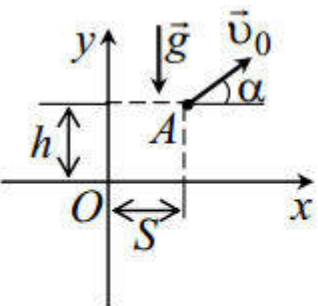


Рис. 1.4

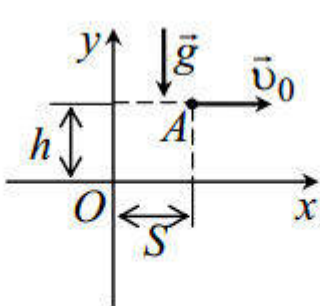


Рис. 1.5

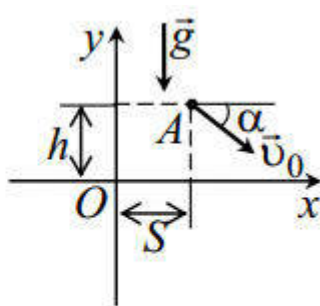


Рис. 1.6

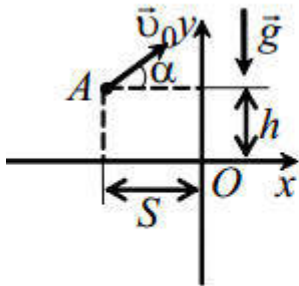


Рис. 1.7

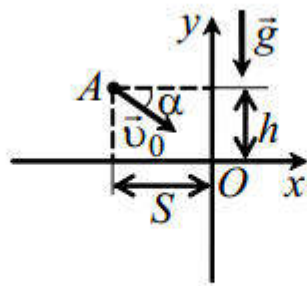


Рис. 1.8

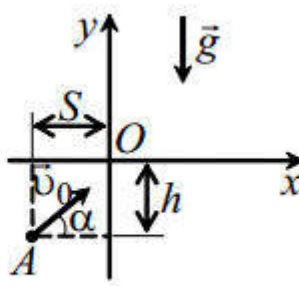


Рис. 1.9

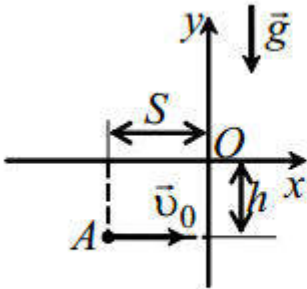


Рис. 1.10

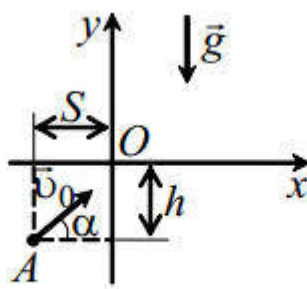


Рис. 1.11

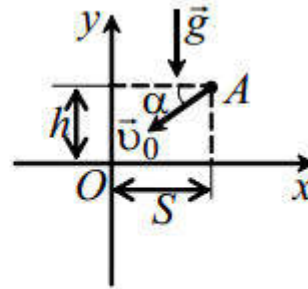


Рис. 1.12

Задача 2. Тело брошено под углом α к горизонту со скоростью \vec{v}_0 . Определить: 1) максимальную высоту y_{\max} подъёма; 2) дальность полёта x_{\max} ; 3) радиус R кривизны траектории в верхней точке подъёма. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Начальные условия для задач 2.1 – 2.12: $g=10 \text{ м/с}^2$;

- 2.1. $v_0=5 \text{ м/с}$; $\alpha=30^\circ$;
- 2.2. $v_0=5 \text{ м/с}$; $\alpha=60^\circ$;
- 2.3. $v_0=10 \text{ м/с}$; $\alpha=45^\circ$;
- 2.4. $v_0=15 \text{ м/с}$; $\alpha=60^\circ$;
- 2.5. $v_0=5 \text{ м/с}$; $\alpha=45^\circ$;
- 2.6. $v_0=10 \text{ м/с}$; $\alpha=30^\circ$;
- 2.7. $v_0=10 \text{ м/с}$; $\alpha=60^\circ$;
- 2.8. $v_0=15 \text{ м/с}$; $\alpha=30^\circ$;
- 2.9. $v_0=20 \text{ м/с}$; $\alpha=60^\circ$;
- 2.10. $v_0=15 \text{ м/с}$; $\alpha=45^\circ$;
- 2.11. $v_0=20 \text{ м/с}$; $\alpha=30^\circ$;
- 2.12. $v_0=20 \text{ м/с}$; $\alpha=45^\circ$;

Практическое занятие № 2

Решение задач на динамику поступательного движения

Задача 1. На брусок массой m , движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила F , направленная под углом α к горизонту. Определить ускорение, с которым движется брусок, если коэффициент трения скольжения равен μ .

Начальные условия для задач 1.1–1.6:

№ задачи	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
m , кг	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
F , Н	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	3,0
μ	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,19
α , град	5	10	15	20	25	30
$\sin \alpha$	0,087	0,173	0,259	0,342	0,423	0,500
$\cos \alpha$	0,996	0,985	0,966	0,937	0,940	0,866

Начальные условия для задач 1.7–1.12:

№ задачи	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12
m , кг	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,20
F , Н	2,5	2,0	4,0	3,5	4,5	5,0
μ	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
α , град	35	40	45	50	55	60
$\sin \alpha$	0,573	0,643	0,707	0,766	0,819	0,866
$\cos \alpha$	0,819	0,766	0,707	0,643	0,573	0,500

Задача 2. На тело массой m действует сила F , параллельная наклонной плоскости. С каким ускорением a будет двигаться тело? Коэффициент трения скольжения равен μ , угол наклона плоскости к горизонту равен α .

Начальные условия для задач 2.1–2.6:

№ задачи	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
m , кг	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
F , Н	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	3,0
μ	0,25	0,24	0,23	0,22	0,19	0,18
α , град	5	10	15	20	25	30
$\sin \alpha$	0,087	0,173	0,259	0,342	0,423	0,500
$\cos \alpha$	0,996	0,985	0,966	0,940	0,906	0,866

Начальные условия для задач 2.7–2.12:

№ задачи	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12
m , кг	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,70
F , Н	2,5	2,0	4,0	4,5	5,5	6,0
μ	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
α , град	35	40	45	50	55	60
$\sin \alpha$	0,573	0,643	0,707	0,766	0,819	0,866
$\cos \alpha$	0,819	0,766	0,707	0,643	0,573	0,500

Практическое занятие № 3

Решение задач на законы сохранения в механике

1. Из ствола пушки, закреплённой на железнодорожной платформе, вдоль рельсов под углом 45° к горизонту вылетает снаряд массой 20 кг со скоростью 600 м/с. Масса платформы с пушкой 10 т. До выстрела платформа с пушкой покоится. Чему равна скорость платформы, с которой она будет двигаться сразу после выстрела?

2. Шар массой 10 кг движется со скоростью 2 м/с и сталкивается с покоящимся шаром массой 4 кг. Определить скорости шаров после удара. Шары считать абсолютно упругими, удар прямым, центральным.

3. Снаряд, летевший со скоростью 800 м/с, разорвался на два осколка. Меньший осколок, масса которого составляет 40 % от массы снаряда, полетел в противоположном направлении со скоростью 300 м/с. Определить скорость большего осколка.

4. При горизонтальном полёте со скоростью 250 м/с снаряд массой 8 кг разорвался на две части. Большая часть массы 6 кг получила скорость 400 м/с в направлении полёта снаряда. Определить величину и направление скорости меньшей части снаряда.

5. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 200 м/с, пробивает лежащий на столе пластмассовый кубик массой 200 г и вылетела наружу со скоростью 100 м/с. Определить скорость кубика после вылета пули.

6. Пуля массой 10 г, летящая с горизонтальной скоростью 400 м/с, попадает в мешок с ватой массой 4 кг, висящий на длинной нити. Определить скорость мешка, если пуля застрянет в нём?

7. Граната, летящая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, масса которого составляла 60 % массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м/с. Определить скорость меньшего осколка.

8. Пуля летит горизонтально со скоростью 150 м/с, пробивает стоящий на горизонтальной поверхности льда брусок и продолжает движение в прежнем направлении со скоростью $v_0/3$. Масса бруска в 10 раз больше массы пули. Определить скорость бруска после вылета пули.

9. Пуля массой m , летящая горизонтально со скоростью 160 м/с, пробивает брусок массой $14m$, покоящийся на гладкой поверхности, и вылетает из него со скоростью в 8 раз меньшей. Определите скорость бруска после вылета пули.

10. На вагонетку массой 1 т, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,4 м/с, насыпали сверху 500 кг щебня. Определить скорость вагонетки со щебнем.

11. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. Насколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?

12. Из ствола пушки, закреплённой на железнодорожной платформе, вдоль рельсов под углом 60° к горизонту вылетает снаряд массой 10 кг. Масса платформы

с пушкой 10 т. До выстрела платформа с пушкой покоится. Чему равно отношение скоростей снаряда и пушки, с которыми они будут двигаться сразу после выстрела?

13. Налетев на пружинный буфер, вагон массой 16 т, двигавшийся со скоростью 0,6 м/с, остановился, сжав пружину буфера на 8 см. Найти жёсткость пружины.

14. При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх пуля массой 20 г поднялась на высоту 5 м. Определить жёсткость пружины пистолета, если она была сжата на 10 см. Массой пружины пренебречь.

15. Пуля массой 10 г, летящая с горизонтальной скоростью 200 м/с, попадает в мешок с ватой массой 4 кг, висящий на длинной нити. На какую высоту поднимется мешок, если пуля застрянет в нём?

16. Стальной шарик массой 20 г, падая с высоты 1 м на стальную плиту, отскакивает от неё на высоту 81 см. Найти количество теплоты, выделившейся при ударе.

17. Движущийся со скоростью 3 м/с вагон массой 50 т сцепляется с неподвижным вагоном массой 25 т, после чего вагоны начинают вкатываться на горку. На какую высоту поднимутся вагоны? Силой сопротивления движению пренебречь.

18. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Какое количество теплоты выделилось при ударе, если перед ударом кинетическая энергия мяча была равна 20 Дж?

19. Мяч массой 600 г падает с высоты 25 м с начальной скоростью, равной нулю. Его кинетическая энергия при падении на землю равна 130 Дж. Определите потерю механической энергии за счёт сопротивления воздуха.

20. Автомобиль массой 1000 кг подъезжает со скоростью 20 м/с к подъёму высотой 5 м. В конце подъёма его скорость уменьшается до 6 м/с. Чему равно по модулю изменение механической энергии автомобиля?

21. Определить кинетическую энергию и скорость шарика массой 5 г в момент выстрела из пружинного пистолета, если жёсткость пружины 200 Н/м, а до выстрела она была сжата на 5 см. Трением пренебречь.

22. Тело массой 0,1 кг брошено горизонтально со скоростью 4 м/с с высоты 2 м относительно поверхности Земли. Чему равна кинетическая энергия тела в момент его приземления? Сопротивление воздуха не учитывать.

23. Автомобиль, двигаясь с выключенным двигателем, на горизонтальном участке дороги имеет скорость 20 м/с. На какую высоту он поднимется до полной остановки вверх по склону горы под углом 30° к горизонту? Трением пренебречь.

24. Шар массой 2 кг движется со скоростью 5 м/с навстречу шару массой 3 кг, движущемуся со скоростью 10 м/с. Найти величину изменения кинетической энергии системы шаров после неупругого центрального удара.

Практическое занятие № 4
Решение задач по молекулярной физике

1. Под каким давлением находится в баллоне водород, если ёмкость баллона 10 л, а кинетическая энергия поступательного движения всех молекул водорода равна $7,5 \cdot 10^3$ Дж?
2. Под каким давлением находится газ, плотностью $9 \cdot 10^{-4}$ г/см³, если средняя квадратичная скорость его молекул 550 м/с?
3. Чему равна кинетическая энергия поступательного движения всех молекул, содержащихся в 1 кг гелия при температуре 1000 К?
4. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа, заключённого в сосуде объёмом 2 л под давлением 200 кПа. Масса газа 0,3 г.
5. Найти среднюю длину свободного пробега молекул угле-кислого газа при температуре 100 °С и давлении 13,3 Па. Эффективный диаметр молекулы принять равным 0,32 нм.
6. Одноатомный газ массой 1,5 кг находится под давлением 5 атм и имеет плотность 6 кг/м³. Найти энергию теплового движения молекул газа при этих условиях.
7. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа, заключённого в сосуде объёмом 2,5 л под давлением 100 кПа. Масса газа 0,6 г.
8. Двухатомный газ массой 2 кг находится под давлением $5 \cdot 10^5$ Па и имеет плотность 5 кг/м³. Найти энергию поступательного движения молекул этого газа при указанных условиях.
9. Определить среднюю арифметическую скорость молекул газа, заключённого в сосуде объёмом 1,5 л под давлением 200 кПа. Масса газа 0,5 г.
10. Найти среднюю длину свободного пробега молекул азота при температуре 50 °С и давлении 100 Па. Эффективный диаметр молекулы принять равным 0,3 нм.
11. После нагревания газа в цилиндре под поршнем его объём увеличился в 3 раза, а давление осталось неизменным. Как изменилось при этом среднее число соударений молекул за единицу времени?
12. Средняя длина свободного пробега молекул водорода при нормальных условиях составляет 0,1 мкм. Определить среднюю длину свободного пробега этих молекул при давлении 10 Па и той же температуре.
13. Как изменится средняя длина свободного пробега молекул азота, находящегося в цилиндре под поршнем, при двукратном увеличении объёма?
14. Водород находится при температуре 300 К. Рассчитать среднюю кинетическую энергию вращательного движения одной молекулы, а также внутреннюю энергию 0,5 моля водорода.
15. Газ занимает объём 2 л под давлением 0,5 МПа. Определить суммарную кинетическую энергию поступательного движения молекул.
16. Под каким давлением находится газ, если средняя квадратичная скорость молекул этого газа 500 м/с, а его плотность $8 \cdot 10^{-4}$ г/см³?

17. Под каким давлением находится в баллоне кислород, если ёмкость баллона 10 л, а кинетическая энергия поступательного движения всех молекул кислорода равна $12,0 \cdot 10^3$ Дж?

18. Найти среднее число столкновений в единицу времени молекулы углекислого газа при давлении 100 кПа и температуре 50 °С. Эффективный диаметр этой молекулы 0,32 нм.

19. Найти среднюю длину свободного пробега молекул водорода при температуре 50°С и давлении 100 Па. Эффективный диаметр молекулы водорода 0,1 нм.

20. Чему равна кинетическая энергия вращательного движения всех молекул, содержащихся в 1 кг азота при температуре 500 К?

21. Под каким давлением находится в баллоне азот, если ёмкость баллона 5 л, а кинетическая энергия поступательного движения всех молекул водорода равна $7,0 \cdot 10^3$ Дж?

22. Определить среднюю арифметическую скорость молекул газа, заключённого в сосуде объёмом 1 л под давлением 300 кПа. Масса газа 0,3 г.

23. Под каким давлением находится газ плотностью $9 \cdot 10^{-4}$ г/см³, если средняя квадратичная скорость его молекул 600 м/с?

24. Чему равна кинетическая энергия поступательного движения всех молекул, содержащихся в 2 молях азота, если температура газа 800 К?

25. Определить энергию вращательного движения молекул углекислого газа, содержащихся в 2 г при температуре 27 °С.

Практическое занятие № 5

Решение задач по термодинамике

На рис. 1–25 изображены круговые процессы (циклы) в со-ответствующих координатах, указан газ и число его молей. Газ переходит из одного состояния в другое. Назвать указанные в таблице процессы, записать их уравнение.

Определить:

- 1) изменение внутренней энергии ΔU газа;
- 2) совершённую им работу A ;
- 3) теплоёмкость C (или молярную теплоёмкость C_m) при за-данном процессе;
- 4) количество теплоты Q , переданной газу при переходе между указанными состояниями.

№ задачи	Рисунок	Число молей	Газ	Переходы
1		0,5	Кислород	1→2→3
2		1,0	Азот	2→3→4
3		0,1	Углекислый газ	1→2→3
4		1,0	Водород	2→3→4
5		1,5	Гелий	1→2→3

6		-	0,1	Водород (3→4 – изотерма)	4→1→2
7		-	1,0	Кислород	3→4→1
8		-	0,2	Азот	2→3→4
9		-	0,1	Кислород	4→1→2
10		-	0,5	Гелий (1→2 – изотерма)	2→3→4
11		-	0,5	водород	3→4→1

12		1,0	Гелий	3→4→1
13		0,1	Углекис- лый газ	2→3→4
14		1,0	Азот	3→4→1
15		1,5	Водород	1→2→3
16		0,5	Водород (3→4 – изотерма)	3→2→1
17		1,0	Аргон	3→2→1

18		-	0,2	Азот	1→4→3
19		-	0,5	Кислород	4→3→2
20		-	1,5	Гелий (1→2 – изотерма)	1→4→3
21		-	0,2	Водород (3→4 – изотерма)	2→1→4
22		-	1,0	Гелий	3→4→1
23		-	2,0	Водород	4→3→2

24		0,5	Кислород	2→3→4
25		1,0	Аргон (3→4 – изотерма)	3→2→1

Время проведения курс 1 семестр 2

Практическое занятие 6

Решение задач на определение параметров гармонических колебаний механической системы

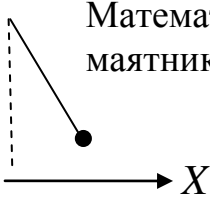
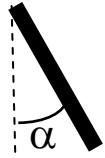
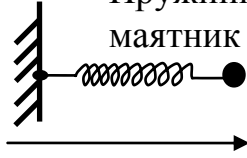
1.1–1.10. Материальная точка массой m совершает гармонические колебания по закону синуса с периодом T , начальной фазой φ_0 , амплитудой колебаний A . Определить в момент времени, когда смещение x : 1) скорость v и ускорение a точки; 2) силу F , кинетическую $E_{\text{кин}}$ и полную энергию W .

№	m	ν	A	φ_0	x
	г	Гц	см	рад	см
1.1	200	1	5	$\pi/6$	2
1.2	300	0,75	3	$\pi/5$	1
1.3	80	0,5	2	$\pi/8$	1
1.4	100	0,25	4	$\pi/6$	0,5
1.5	150	0,2	6	$3\pi/4$	1
1.6	125	1	8	$\pi/3$	1
1.7	200	0,05	7	$3\pi/4$	2
1.8	300	0,025	10	$\pi/6$	2
1.9	80	0,25	15	$\pi/6$	5
1.10	100	0,025	3	$\pi/6$	1

1.11–1.20. Складываются два колебания одинакового направления и одинакового периода: $x_1 = A_1 \sin \omega t$ и $x_2 = A_2 \sin \omega(t + \tau)$. Определить амплитуду A и начальную фазу φ_0 результирующего колебания. Написать его уравнение. Построить с соблюдением масштаба векторную диаграмму для момента времени t_1 .

№	A_1	A_2	T	τ	t_1
	см	см	мс	мс	мс
1.11	10	7	7	2	2
1.12	10	8	10	2	1
1.13	10	6	15	4	1
1.14	10	5	4	1	3
1.15	10	4	6	2,5	1
1.16	10	9	8	2	1
1.17	10	11	7	4	3
1.18	10	8	8	4	2
1.19	10	7	15	4	5
1.20	10	6	3	5	2

1.21–1.26. Система совершает гармонические колебания с амплитудой A . Определить период T и циклическую частоту ω колебаний, записать уравнение гармонических колебаний, если начальная фаза φ_0 , определить полную энергию W системы.

№ задачи	Тип системы	Амплитуда	Характеристики системы	φ_0 , рад
1.21	 <p>Математический маятник</p>	$x_m = 2$ см	$l = 0,8$ м, $m = 10$ г	$\frac{\pi}{4}$
1.22		$x_m = 1,5$ см	$l = 0,8$ м, $m = 30$ г	$\frac{\pi}{3}$
1.23	 <p>Физический маятник</p>	$\alpha_m = 5^\circ$	$l = 0,2$ м, $m = 0,3$ кг	$\frac{\pi}{3}$
1.24		$\alpha_m = 4^\circ$	$l = 0,8$ м, $m_{CT} = 100$ г	$\frac{\pi}{2}$
1.25	 <p>Пружинный маятник</p>	$x_m = 1$ см	$k = 120$ Н/м, $m = 50$ г	
1.26		$x_m = 0,5$ см	$k = 110$ Н/м, $m = 40$ г	$\frac{3\pi}{4}$

1.27. Груз массой 400 г совершает колебания на пружине с жесткостью 250 Н/м. Определить максимальную скорость груза, если амплитуда колебаний равна 15 см.

1.28. Из двух математических маятников один совершил 10 колебаний, другой за то же время 6 колебаний. Найти длину каждого маятника, если разница в их длине составляет 20 см.

1.29. Определить частоту простых гармонических колебаний диска радиусом $R = 20$ см около горизонтальной оси, проходящей через середину радиуса диска перпендикулярно его плоскости.

1.30. Определить период T простых гармонических колебаний диска радиусом $R = 40$ см около горизонтальной оси, проходящей через образующую диска.

1.31. Ракета поднимается вверх с ускорением 30 м/с^2 . Сколько полных колебаний совершит помещенный в ракету маятник длиной 1 м за время, в течение которого ракета поднимется на высоту 1500 м. Ускорение свободного падения считать постоянным.

1.32. Определить период T колебаний математического маятника, если его модуль максимального перемещения $\Delta r = 18$ см и максимальная скорость $V_{\max} = 16$ см/с.

1.33. На Земле маятник колеблется с периодом в 1 с. Каков будет период колебания этого маятника на Марсе, где ускорение свободного падения примерно в $2,6$ раза меньше, чем на Земле?

1.34. На стержне длиной $l = 30$ см укреплены два одинаковых грузика: один – в середине стержня, другой – на одном из его концов. Стержень с грузами колеблется около горизонтальной оси, проходящей через свободный конец стержня. Определить приведенную длину L и период T простых гармонических колебаний данного физического маятника. Массой стержня пренебречь.

Практическое занятие 7

Решение задач на определение характеристик волнового процесса

1.1-1.10. Задано уравнение волны $\xi(x, t) = A \cos(\omega t - kx)$. Определить частоту ν и период T колебаний, фазовую скорость V_{ϕ} , максимальные значения скорости $\dot{\xi}_{\max}$ и ускорения $\ddot{\xi}_{\max}$ колебаний частиц среды. Найти смещение частиц среды в точке x_1 в момент времени t_1 .

	A	ω	k	x_1	t_1
	см	с ⁻¹	м ⁻¹	м	с
1.1	1	628	2	2	3
1.2	0,75	314	1	1	1
1.3	0,5	157	3	3	3
1.4	0,25	628	4	4	1
1.5	1	314	5	5	2
1.6	0,75	157	2	2	4
1.7	0,5	628	1	1	3
1.8	0,25	314	3	3	1
1.9	0,5	157	4	4	2
1.10	0,75	628	5	5	4

1.11-1.20. Стоячая волна образуется при наложении бегущей волны и волны, отраженной от границы раздела сред, перпендикулярной направлению распространения волны. Найти положения (расстояния от границы раздела сред) узлов и пучностей стоячей волны, если отражение происходит от среды более или менее плотной.

Скорость распространения звуковой волны $V_{зв}$ и частота ν .

№	Среда	$V_{зв}$	ν
		м/с	кГц
1.11	более плотная	340	3,0
1.12	менее плотная	340	3,1
1.13	более плотная	340	3,2
1.14	менее плотная	340	4,3
1.15	более плотная	340	5,0
1.16	менее плотная	1000	2,5
1.17	более плотная	1000	1,2
1.18	менее плотная	1000	3,3
1.19	более плотная	1000	4,4
1.20	менее плотная	1000	5,2

1.21. Маяк посылает пароходу одновременно два сигнала: первый – звуковыми волнами в воздухе, второй – в воде при температуре 0 С. На пароходе первый сигнал был услышан через время $t = 4$ с после первого. Найти расстояние парохода от маяка.

1.22. Для определения температуры верхних слоев атмосферы нельзя пользоваться термометром, так как вследствие малой плотности газа термометр не придет в тепловое равновесие с окружающей средой. Для этой цели пускают ракету с гранатами, взрывающимися при достижении определенной высоты. Найти температуру t на высоте $h=20$ км от поверхности Земли, если известно, что звук взрыва, произведенного на высоте $h_1=21$ км, пришел позже на $\Delta t = 6,75$ с звука от взрыва, произведенного на высоте $h_2 = 19$ км.

1.23. Найти расстояние l между соседними зубцами звуковой бороздки на грампластинке для тона ля ($\nu=435$ Гц): а) в начале записи на расстоянии $l_1=12$ см от центра; б) в конце записи на расстоянии $l_2=4$ см от центра. Частота вращения пластинки $n=78$ мин⁻¹.

1.24. Колебательный контур радиоприемника настроен на частоту 9 МГц. Во сколько раз следует увеличить емкость конденсатора колебательного контура, чтобы приемник был настроен на длину волны 50 м?

1.25. Электромагнитные волны распространяются в некоторой среде со скоростью $2 \cdot 10^8$ м/с. Определить длину волны в этой среде, если частота колебаний равна 1 МГц.

Практическое занятие 8

Решение задач на исследование влияния конденсатора и катушки индуктивности в цепи переменного тока

1.1 Конденсатор, емкость которого можно изменять, включен в цепь последовательно с лампочкой от карманного фонаря и источником переменного тока, частоту которого можно изменять. Как изменится накал лампочки, если: а) не меняя емкости конденсатора, увеличить частоту переменного тока; б) не меняя частоту, увеличить емкость конденсатора?

1.2 Каково сопротивление конденсатора емкостью 4 мкФ в цепях с частотой переменного тока 50 и 400 Гц?

1.3 Конденсатор включен в цепь переменного тока стандартной частоты. Напряжение в сети 220 В. Сила тока в цепи этого конденсатора 2,5 А. Какова емкость конденсатора?

1.4 Катушка от школьного универсального трансформатора включена в цепь последовательно с лампочкой от карманного фонаря и источником переменного тока регулируемой частоты. Как изменится накал лампочки, если: а) не меняя частоту, поместить в катушку железный сердечник; б) уменьшить частоту?

1.5 Каково индуктивное сопротивление катушки с индуктивностью 0,2 Гн при частоте тока 50 Гц? 400 Гц?

1.6 Катушка с ничтожно малым активным сопротивлением включена в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. При напряжении 125 В сила тока равна 2,5 А. Какова индуктивность катушки?

1.7 В цепь переменного тока включены последовательно конденсатор, катушка без сердечника и лампа накаливания. При постепенном введении сердечника лампа сначала стала гореть ярче, а затем накал нити начал уменьшаться. Почему?

1.8 В цепь переменного тока с частотой 400 Гц включена катушка индуктивностью 0,1 Гн. Конденсатор какой емкости надо включить в эту цепь, чтобы осуществился резонанс?

1.9 В цепь включены конденсатор емкостью 2 мкФ и катушка индуктивностью 0,05 Гн. При какой частоте тока в этой цепи будет резонанс?

Практическое занятие 9

Решение задач на построение изображения в тонкой линзе

1.1 Линза, расположенная на оптической скамье между лампочкой и экраном, дает на экране резко увеличенное изображение лампочки. Когда линзу передвинули на 40 см ближе к экрану, на нем появилось резко уменьшенное изображение лампочки. Определить фокусное расстояние линзы, если расстояние от лампочки до экрана равно 80 см.

1.2 Из стекла требуется изготовить плосковыпуклую линзу, оптическая сила которой равна 5 дптр. Определить радиус R кривизны выпуклой поверхности линзы.

1.3 Двояковыпуклая линза имеет одинаковые радиусы кривизны поверхностей. При каком радиусе кривизны R поверхностей линзы главное фокусное расстояние ее будет равно 20 см?

1.4 Линза изготовлена из стекла, показатель преломления которого для красных лучей $n_k = 1,50$, для фиолетовых $n_\phi = 1,52$. Радиусы кривизны R обеих поверхностей линзы одинаковы и равны 1 м. Определить расстояние между фокусами линзы для красных и фиолетовых лучей.

1.5 Главное фокусное расстояние собирающей линзы в воздухе равно 10 см. Определить, чему оно равно: 1) в воде; 2) в коричном масле.

1.6 У линзы, находящейся в воздухе, фокусное расстояние 5 см, а погруженной в раствор сахара 35 см. Определить показатель преломления раствора.

1.7 Тонкая линза, помещенная в воздухе, обладает оптической силой 5 дптр, а в некоторой жидкости – 0,48 дптр. Определить показатель преломления жидкости, если показатель преломления стекла, из которого изготовлена линза, равен 1,52.

1.8 Лупа дает увеличение $\Gamma = 2$. Вплотную к ней приложили собирающую линзу с оптической силой 20 дптр. Какое увеличение будет давать такая составная лупа?

1.9 Оптическая сила объектива телескопа равна 0,5 дптр. Окуляр действует как лупа, дающая увеличение 10. Какое увеличение дает телескоп?

1.10 Найти фокусное расстояние рассеивающей (двояковогнутой) линзы, если расстояние от линзы до предмета 12 см, а до изображения 5,5 см.

1.11 Главное фокусное расстояние линзы равно 10 см. Предмет находится на расстоянии 12 см от линзы. Найти расстояние от изображения до линзы.

1.12 Изображение предмета, находящегося на расстоянии 0,25 м от двояковыпуклой линзы, получилось действительным, обратным и увеличенным в три раза. Каково фокусное расстояние линзы?

1.13 Главное фокусное расстояние собирающей линзы равно F . На каком расстоянии от линзы нужно поместить предмет, чтобы увеличение было больше 2, но меньше 3?

1.14 Двояковыпуклая стеклянная линза имеет радиусы кривизны поверхностей 0,3 и 0,5 м. Определить оптическую силу линзы и главное фокусное расстояние. Как изменятся искомые величины, если линзу погрузить в воду? в сероуглерод? Построить изображение точки, находящейся на главной оптической оси на двойном фокусном расстоянии от линзы.

1.15 Двояковыпуклая линза из стекла обладает оптической силой 5 дптр. Где помещен предмет, если его мнимое изображение получено на расстоянии 0,25 м от линзы? Где будет находиться изображение, если линзу и предмет поместить в воду? Дать схему лучей в обоих случаях.

1.16 Стеклянная двояковогнутая линза с оптической силой 3,33 дптр отстоит от предмета на расстоянии 0,2 м. Нарисовать ход лучей с соблюдением масштаба и определите расстояние от линзы до изображения. Как изменится ход лучей и где будет изображение, если линзу и предмет поместить в сероуглерод?

1.17 Найдите главное фокусное расстояние F рассеивающей (двояковогнутой) линзы, если расстояние от линзы до предмета $d = 12$ см, а до изображения $f = 5,5$ см.

Практическое занятие 10

Решение задач на волновую оптику

1.1. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга 0,5 мм ($\lambda = 0,628$ мкм). Определить расстояние от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос $\Delta x = 1,3$ мм.

1.2. Сколько длин волн монохроматического света с частотой колебаний $\nu = 5,1014$ Гц уложится на пути длиной = 1 см: а) в вакууме; б) в стекле?

1.3. На пути монохроматического света с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм находится плоскопараллельная стеклянная пластина толщиной $d = 0,15$ мм. Свет падает на пластину нормально. На какой угол φ следует повернуть пластину, чтобы оптическая длина пути L изменилась на $\lambda/2$?

1.4. Найти все длины волн видимого света (диапазон от 0,76 до 0,38 мкм), которые будут: 1) максимально усилены; 2) максимально ослаблены при оптической разности хода интерферирующих волн $\Delta = 1,8$ мкм.

1.5. В опыте Юнга тонкая стеклянная пластинка помещалась на пути одного из интерферирующих лучей, вследствие чего центральная светлая полоса смещалась в положение, первоначально занятое 5-й светлой полосой (не считая центральной). Луч падает на пластинку перпендикулярно ($n = 1,5$; $\lambda = 630$ нм). Какова толщина пластины?

1.6. Расстояние d между двумя щелями в опыте Юнга равно 1 мм, расстояние от щелей до экрана равно 3 м. Определить длину волны λ , испускаемой источником монохроматического света, если ширина b полос интерференции на экране равна 1,5 мм.

1.7. В опыте с зеркалами Френеля расстояние d между мнимыми изображениями источника света равно 0,5 мм, расстояние от них до экрана равно 3 м. Длина волны $\lambda = 0,6$ мкм. Определить ширину b полос интерференции на экране.

1.8. Голубые лучи с длиной волны 480 нм от двух когерентных источников, расстояние между которыми 120 мкм, падают на экран. Расстояние от источника света до экрана 3,6 м. Вследствие интерференции на экране получают чередующиеся темные и светлые полосы. Определить расстояние между центрами 2-х соседних полос на экране. Чему будет равно это же расстояние, если голубые лучи заменить оранжевыми с длиной волны 650 нм?

1.9. Расстояние d между двумя когерентными источниками света ($\lambda = 515$ нм) равно 0,1 мм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние от источников до экрана.

1.10. Свет от лазера с длиной волны $\lambda = 630$ нм падает по нормали к непрозрачной поверхности, имеющей две узкие параллельные щели, расстояние между которыми $d = 0,5$ мм. Определить ширину интерференционных полос Δx на экране, находящемся в вакууме на удалении $l = 1$ м от плоскости щелей.

1.11. На плоскопараллельную пленку с показателем преломления $n = 1,33$ под углом $\varphi = 45^\circ$ падает параллельный пучок белого света. Определить, при какой наименьшей толщине пленки отраженный свет окрасится в желтый свет ($\lambda = 0,6$ мкм).

1.12. Пучок монохроматических ($\lambda = 0,6$ мкм) световых волн падает под углом $\varphi = 30^\circ$ на находящуюся в воздухе мыльную пленку ($n = 1,3$). При какой наименьшей толщине d пленки отраженные световые волны будут максимально усилены?

1.13. Найти наименьшую толщину мыльной пленки, при которой наблюдается максимальная освещенность пленки в отраженном свете. Свет с длиной волны $\lambda = 440$ нм падает нормально на поверхность пленки ($n = 1,3$).

1.14. На поверхность толстой стеклянной пластинки ($n_1 = 1,5$) нанесена очень тонкая прозрачная пленка ($n_2 = 1,4$). На пленку падает из воздуха монохроматический свет ($\lambda = 628$ нм) нормально к поверхности пленки. Отраженный свет имеет минимальную яркость вследствие интерференции. Какова толщина пленки?

1.15. На мыльную пленку перпендикулярно к ее поверхности падает монохроматический свет с частотой $\nu = 5 \cdot 10^{14}$ Гц. Скорость распространения света в мыльном растворе равна $V = 2,3 \cdot 10^8$ м/с. При какой минимальной толщине пленки отраженные лучи дадут в результате интерференции максимальную яркость?

1.16. Какова толщина мыльной пленки, освещенной белым светом, если при наблюдении ее в отраженном свете она представляется зеленой ($\lambda = 515$ нм), когда угол между нормалью и лучом зрения 35° ? Показатель преломления мыльной воды принять 1,33.

1.17. Пучок света падает нормально на стеклянную пластинку, толщина которой 0,4 мкм. Показатель преломления стекла 1,5. Какие длины волн, лежащие в пределах видимого спектра (от 400 до 700 нм), усиливаются в отраженном пучке?

1.18. На мыльную пленку ($n = 1,3$), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине d пленки отраженный свет с длиной волны $\lambda = 0,55$ мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?

1.19. Найти минимальную толщину пленки с показателем преломления 1,33, при которой свет с длиной волны 0,64 мкм испытывает максимальное отражение, а свет с длиной волны 0,40 мкм не отражается совсем. Угол падения света равен 30° .

1.20. На толстую стеклянную пластинку, покрытую тонкой пленкой ($n = 1,4$), падает нормально пучок монохроматического света ($\lambda = 515$ нм). Определить толщину пленки, если отраженный свет максимально ослаблен.

1.21. На щель шириной $a = 0,1$ мм падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 0,5$ мкм). За щелью помещена собирающая линза, в фокальной плоскости которой находится экран. Что будет наблюдаться на экране, если угол дифракции равен $43'$.

1.22. На щель шириной $a = 2$ мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ($\lambda = 589$ нм). Под какими углами будут наблюдаться дифракционные минимумы света?

1.23. На щель шириной $a = 10$ мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda = 0,628$ мкм. Под каким углом φ будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?

1.24. На узкую щель шириной $a=0,05$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda=694$ нм. Определить направление на вторую светлую дифракционную полосу.

1.25. На щель шириной $a = 0,12$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda= 0,63$ мкм. Экран, на котором наблюдается дифракционная картина, расположен параллельно щели на расстоянии $L = 1,2$ м. Определить расстояние b между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны центрального максимума.

1.26. На щель шириной $a = 0,1$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,55$ мкм. Дифракционная картина наблюдается на экране, расположенном параллельно щели. Определить расстояние L от щели до экрана, если ширина центрального дифракционного максимума $b = 1$ см.

1.27. Монохроматический свет с длиной волны $0,63$ мкм падает на длинную прямоугольную щель шириной $a=12$ мкм под углом $\varphi=45^\circ$ к ее нормали. Определить угловое положение первых минимумов, расположенных по обе стороны от центрального максимума.

1.28. Монохроматический свет падает на длинную прямо-угольную щель шириной $a=12$ мкм под углом 30° к ее нормали. Определить длину волны λ света, если направление на первый минимум от центрального максимума составляет 33° .

1.29. Какое число штрихов N на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути ($\lambda = 546,1$ нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом $\varphi = 19^\circ$? Найти наибольший порядок m спектра для желтой линии натрия ($\lambda=589$ нм), если постоянная дифракционной решетки $d = 2$ мкм

1.30. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=630$ нм. Определить наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная $d=2$ мкм.

1.31. Определить число штрихов на 1 мм дифракционной решетки, если углу $\varphi=30^\circ$ соответствует максимум четвертого порядка для монохроматического света с длиной волны $\lambda=0,55$ мкм.

1.32. Монохроматический свет нормально падает на дифракционную решетку. Определить угол дифракции, соответствующий максимуму четвертого порядка, если максимум третьего порядка наблюдается под углом 15° .

1.33. Определить длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку, имеющую 300 штрихов на 1 мм, если угол между направлениями на максимумы первого и второго порядков составляет 12° .

1.34. Дифракционная решетка освещена нормально падающим монохроматическим светом. В дифракционной картине максимум второго порядка отклонен на угол $\varphi_1=14^\circ$. На какой угол φ_2 отклонен максимум третьего порядка?

1.35. Дифракционная решетка содержит $n=200$ штрихов на 1 мм. На решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda=0,628$ мкм. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?

1.36. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет ($\lambda=0,6$ мкм). Найти общее число

дифракционных максимумов, которые дает эта решетка. Определить угол φ дифракции, соответствующий последнему максимуму.

1.37. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго и третьего порядков отчасти перекрывают друг друга. На какую длину волны в спектре второго порядка накладывается фиолетовая граница ($\lambda=0,4$ мкм) спектра третьего порядка?

1.38. На дифракционную решетку с периодом $d = 10$ мкм под углом $\varphi=30^\circ$ падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=630$ нм. Определить угол φ дифракции, соответствующий второму главному максимуму.

Практическое занятие 11

Решение задач на элементы СТО

1.1. Какова масса протона, летящего со скоростью $2,4 \cdot 10^8$ м/с? Массу покоя протона считать равной 1 а.е.м.

1.2. На сколько увеличится масса α -частицы при увеличении ее скорости от 0 до 0,9 с? Полагать массу покоя α -частицы равной 4 а.е.м.

1.3. С какой скоростью должен лететь протон (1 а.е.м.), чтобы его масса равнялась массе покоя α -частицы (4 а.е.м.)?

1.4. Мощность общего излучения Солнца равна $3,83 \cdot 10^{28}$ Вт. Насколько в связи с этим уменьшается ежесекундно масса Солнца?

1.5. Груз массой 18 т подъемный кран поднял на высоту 5 м. Насколько изменилась масса груза?

1.6. Насколько увеличится масса пружины жесткостью 10 кН/м при ее растяжении на 3 см?

1.7. Масса покоящегося поезда равна 2000 т. На сколько увеличивается его масса при движении со скоростью 15 м/с?

1.8. Два тела массами по 1 кг, находящиеся достаточно далеко друг от друга, сблизил, приведя их в соприкосновение. Будет ли суммарная масса тел равна 2 кг?

1.9. Чайник с 2 л воды нагрели от 10°C до кипения. Насколько изменилась масса воды?

1.10. Насколько изменяется масса 1 кг льда при плавлении?

1.11. Насколько отличается масса покоя продуктов сгорания 1 кг каменного угля от массы покоя веществ, вступающих в реакцию?

1.12. Во сколько раз увеличивается масса протонов, если на Серпуховском ускорителе Института физики высоких энергий они приобретают энергию 76 ГэВ?

1.13. Ускоритель Ереванского физического института позволяет получать электроны с энергией 6 ГэВ. Какова масса таких электронов и во сколько раз она больше массы покоя?

1.14. Найти кинетическую энергию электрона (МэВ), движущегося со скоростью 0,6 с.

Практическое занятие 12

Решение задач на распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела

1.1. Чёрное тело имеет температуру $T_1 = 500$ К. Какова будет температура T_2 тела, если в результате нагревания поток излучения увеличится в $n = 5$ раз?

1.2. Температура чёрного тела $T = 2$ кК. Определить длину волны λ_m , на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости $r_{\lambda,T}$, и спектральную плотность $r_{\lambda,T}^{\max}$ энергетической светимости для этой длины волны.

1.3. Определить температуру T и энергетическую светимость R_3 чёрного тела, если максимум спектральной плотности энергетической светимости $r_{\lambda,T}^{\max}$ приходится на длину волны $\lambda_m = 600$ нм.

1.4. Из смотрового окошечка печи излучается поток $\Phi = 4$ кДж/мин. Определить температуру T печи, если площадь окошечка $S = 8$ см².

1.5. Поток излучения чёрного тела $\Phi = 10$ кВт. Максимум спектральной плотности энергетической светимости $r_{\lambda,T}^{\max}$ приходится на длину волны $\lambda_m = 0,8$ мкм. Определить площадь S излучающей поверхности.

1.6. Как и во сколько раз изменится поток излучения чёрного тела, если максимум спектральной плотности энергетической светимости $r_{\lambda,T}^{\max}$ переместится с красной границы видимого спектра ($\lambda_{m1} = 780$ нм) на фиолетовую ($\lambda_{m2} = 390$ нм)?

1.7. Муфельная печь, потребляющая мощность $P = 1,2$ кВт, имеет отверстие площадью $S = 150$ см². Определить долю мощности, рассеиваемой стенками печи, если температура её внутренней поверхности равна 1 кК.

1.8. Средняя энергетическая светимость $\langle R_3 \rangle$ поверхности Земли равна 0,54 Дж/(см²·мин). Какова должна быть температура T поверхности Земли, если условно считать, что она излучает как серое тело с коэффициентом черноты $\alpha_T = 0,25$?

1.9. Исследование спектра излучения Солнца показывает, что максимум спектральной плотности энергетической светимости соответствует длине волны $\lambda = 500$ нм. Принимая Солнце за чёрное тело, определить энергетическую светимость R_3 Солнца и поток Φ излучаемой им энергии.

1.10. Максимальная спектральная плотность энергетической светимости чёрного тела $r_{\lambda,T}^{\max} = 4,16 \cdot 10^{11}$ Вт/м³. На какую длину волны λ_{\max} она приходится?

Практическое занятие 13

Решение задач на волновые свойства микрочастиц

1.1. Найти дебройлевскую длину λ для электрона, движущегося по круговой орбите атома водорода, находящегося в основном состоянии.

1.2. Определить дебройлевскую длину волны λ электрона, находящегося на второй орбите атома водорода.

1.3. С какой скоростью движется электрон, если длина волны λ де Бройля электрона равна его комптоновской длине волны λ_c ?

1.4. Определить длину волны λ де Бройля электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если граница сплошного рентгеновского спектра приходится на длину волны $\lambda = 3 \text{ нм}$.

1.5. Электрон движется по окружности радиусом $R = 0,5 \text{ см}$ в однородном магнитном поле с индукцией $B = 8 \text{ мТл}$. Определить длину волны λ де Бройля электрона.

1.6. Какой кинетической энергией W_k должен обладать электрон, чтобы дебройлевская длина волны электрона была равна его комптоновской длине волны λ_c ?

1.7. Масса m движущегося электрона в два раза больше массы покоя m_0 . Определить длину волны λ де Бройля для такого электрона.

1.8. Кинетическая энергия W_k электрона равна его энергии покоя W_0 . Вычислить длину волны λ де Бройля для такого электрона.

1.9. Протон обладает кинетической энергией, равной энергии покоя. Во сколько раз изменится длина волны λ де Бройля протона, если его кинетическая энергия увеличится в два раза?

1.10. Кинетическая энергия W_k электрона равна удвоенному значению его энергии покоя ($2 m_0 c^2$). Вычислить длину волны λ де Бройля для такого электрона.

Практическое занятие 14

Решение задач на спектры излучения атома водорода

1. Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны $\lambda = 102,6 \text{ нм}$. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус r_n электронной орбиты возбужденного атома водорода.

2. Вычислить по теории Бора радиус r_2 второй стационарной орбиты и скорость v_2 электрона на этой орбите для атома водорода.

3. Вычислить по теории Бора период T вращения электрона в атоме водорода, находящегося в возбужденном состоянии, определяемом главным квантовым числом $n = 2$.

4. Определить изменение энергии ΔE электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с частотой $6,28 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$.

5. Во сколько раз изменится период T вращения электрона в атоме водорода, если при переходе в невозбужденное состояние атом излучил фотон с длиной волны $\lambda = 97,5 \text{ нм}$?

6. Определить изменение кинетической энергии электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $\lambda = 435 \text{ нм}$?

7. В каких пределах $\Delta \lambda$, должна лежать длина волн монохроматического света, чтобы при возбуждении атомов водорода квантами этого света радиус r_n орбиты электрона увеличился в 16 раз?

8. В однозарядном ионе лития электрон перешел с четвертого энергетического уровня на второй. Определить длину волны λ излучения, испущенного ионом лития.

9. Электрон в атоме водорода находится на третьем энергетическом уровне. Определить кинетическую W_k , потенциальную W_p и полную W энергию электрона.

10. Фотон выбивает из атома водорода, находящегося в основном состоянии, электрон с кинетической энергией $W_k = 10$ эВ. Определить энергию ϵ фотона.

Практическое занятие 15

Решение задач на состав и строение атомного ядра

1. Пользуясь Периодической системой элементов Менделеева, опишите состав следующих нуклидов: 1_1X , 2_1X , 3_1X .

2. Пользуясь Периодической системой элементов Менделеева, опишите состав следующих нуклидов: ${}^{16}_8X$, ${}^{17}_8X$, ${}^{18}_8X$.

3. Пользуясь Периодической системой элементов Менделеева, опишите состав следующих нуклидов: ${}^{40}_{19}X$, ${}^{42}_{19}X$.

4. Пользуясь Периодической системой элементов Менделеева, опишите состав следующих нуклидов: ${}^{36}_{16}X$, ${}^{36}_{18}X$.

5. Пользуясь Периодической системой элементов Менделеева, опишите состав следующих нуклидов: ${}^{50}_{22}X$, ${}^{50}_{23}X$, ${}^{50}_{24}X$.

6. Определите зарядовые Z , массовые A числа и символы ядер, которые получатся, если в ядрах ${}^{11}_6C$, ${}^{16}_8O$ протоны заменить нейтронами, а нейтроны – протонами.

7. Пользуясь Периодической системой элементов Менделеева, опишите состав следующих нуклидов: ${}^{23}_{11}X$, ${}^{19}_9X$, ${}^{107}_{47}X$.

8. Пользуясь Периодической системой элементов Менделеева, опишите состав следующих нуклидов: ${}^{247}_{96}X$, ${}^{257}_{101}X$.

9. Как изменяются массовое число и номер элемента при выбрасывании из ядра протона? нейтрона?

10. Определите, пользуясь Периодической системой элементов Менделеева, число протонов и нейтронов в ядрах атомов индия и вольфрама.

Энергия связи

11. Определите дефект масс и энергию связи ядра атома ${}^{235}_{92}U$.

12. Вычислите энергию связи ядра лития 7_3Li . Масса ядра равна 7,01436 а.е.м

13. Определить дефект массы Δm и энергию связи $E_{св}$ ядра атома тяжелого водорода (2_1H).

14. Определить энергию $E_{св}$, которая освободится при соединении одного протона и двух нейтронов в атомное ядро.

15. Определить удельную энергию связи $E_{уд}$ ядра ${}^{12}_6C$.

16. Энергия связи $E_{св}$ ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна 7,72 МэВ. Определить массу m_a нейтрального атома, имеющего это ядро.

17. Определить массу m_a нейтрального атома, если ядро этого атома состоит из трех протонов и двух нейтронов и энергия связи $E_{св}$ ядра равна 26,3 МэВ.

18. Какую наименьшую энергию E нужно затратить, чтобы разделить на отдельные нуклоны ядра 7_3Li ?

19. Какую наименьшую энергию E нужно затратить, чтобы разделить на отдельные нуклоны ядра ${}^7_4\text{Be}$?

20. Найти энергию связи ядра $E_{\text{св}}$ и удельную энергию связи $E_{\text{св}}/A$ для: ${}^{27}_{13}\text{Al}$.

Практическое занятие 16

Решение задач на определение характеристик ионизирующих излучений

1. Определить, какая доля $\Delta N / N$ первоначального количества ядер изотопа ${}^{60}_{27}\text{Co}$ распадается через пять лет.

2. Определить число ΔN атомов радиоактивного препарата йода ${}^{131}_{53}\text{I}$ массой $m = 0,5$ мкг, распавшихся в течение семи суток.

3. За 8 суток распалось $\frac{3}{4}$ начального количества ядер радиоактивного изотопа. Определить период $T_{1/2}$ полураспада этого изотопа.

4. Определить число ядер ΔN , распадающихся в течение 1 минуты в радиоактивном изотопе фосфора ${}^{32}_{15}\text{P}$ массой 1 мг.

5. Определить, какая доля $\Delta N / N$ радиоактивного изотопа ${}^{192}_{77}\text{Ir}$ распадается за 25 суток.

6. Определить число N атомов, распадающихся в радиоактивном изотопе за время $t = 10$ с, если его активность $A = 10^5$ Бк. Считать активность постоянной в течение указанного времени.

7. Во сколько раз уменьшится активность A препарата ${}^{32}_{15}\text{P}$ через 20 суток?

8. Активность A некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20 %. Определить период $T_{1/2}$ полураспада этого изотопа.

9. На сколько процентов уменьшится активность A изотопа ${}^{27}_{12}\text{Mg}$ за один час?

10. Найти среднюю продолжительность τ жизни атома радиоактивного изотопа кобальта ${}^{60}_{27}\text{Co}$.

СПЕЦИФИКАЦИЯ
промежуточного контроля по дисциплине «Физика»
для студентов специальности
«09.02.07 Информационные системы и программирование»

1. Оцениваемые компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-8, ОК-9.

2. Критерии и шкала оценивания

Критерии оценивания:

- степень полноты, точности, самостоятельности ответов на вопросы и задания из экзаменационного билета;
- качество изложения программного материала при ответе на основные и дополнительные вопросы экзаменатора;
- способность увязывать теорию с практикой;
- использование в ответе материала разнообразных литературных источников.

Шкала оценивания:

Баллы	Степень удовлетворения критериям
90-100 баллов отлично	Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы. При ответе студент излагает материал последовательно, четко и логически стройно, способен аргументировать свои утверждения и выводы, привести практические примеры, использует материал разнообразных литературных источников. <i>Правильно и полно отвечает на оба вопроса</i>
80-89 баллов хорошо	При ответе на вопросы студентом допущены одна-две неточности или несущественные ошибки. При ответе студент излагает материал последовательно, четко и логически стройно, способен аргументировать свои утверждения и выводы, привести практические примеры. <i>При правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов.</i>
60-79 балла удовлетворительно	При ответе на вопросы студентом допущены одна-две существенные ошибки, которые студент исправил при наводящих вопросах экзаменатора. Студент допускает нарушение логики изложения материала, путается в терминах, демонстрирует слабую способность аргументировать свои утверждения и выводы, привести практические примеры. <i>При правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов.</i>
0-59 баллов неудовлетворительно	При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах экзаменатора; не осознаёт связи

теории с практикой; студент отсутствовал на экзамене. <i>При правильном и неполном ответе только на один из вопросов.</i>
--

Существенными считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения,
- неумение выделить в ответе главное,
- неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений,
- неумение делать выводы и обобщения,
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы,
- неумение пользоваться учебником и справочником по физике и технике,

К несущественным ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными,
- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы (например, зависящие от расположения измерительных приборов, оптические и др.),
- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика и др.,
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными),
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой, неумение решать задачи в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, схем, графиков.

3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с ОПОП и является обязательной.

Формой промежуточной аттестации является экзамен во 2 семестре, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются утвержденные отчеты по лабораторным работам, выполненные практические и

самостоятельные работы.. Обучающийся сдает экзамен, если присутствуют все указанные элементы.

В случае наличия учебной задолженности, обучающийся самостоятельно выполняет лабораторные работы, оформляет по ним отчет, представляет выполненные практические и самостоятельные работы.

При проведении промежуточного контроля обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:

4. База экзаменационных вопросов

Вопросы для подготовки к экзамену во 2 семестре:

1. Механические колебания (Характеристики колебательного движения. Гармонические колебания. Свободные и вынужденные механические колебания)
2. Графическое изображение механических колебаний (Метод векторных диаграмм). Сложение гармонических колебаний. Биения.
3. Линейные механические колебательные системы. (Пружинный и математический маятники)
4. Превращение энергии при колебательном движении.
5. Свободные затухающие механические колебания.
6. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
7. Механические волны. (Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны)
8. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.
9. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
10. Превращение энергии в колебательном контуре.
11. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
12. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Работа и мощность тока. Генераторы тока.
13. Трансформаторы, устройство и принцип действия.
14. Электромагнитное поле как особый вид материи
15. Электромагнитные волны, их свойства.
16. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым.
17. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.
18. Принципы радиосвязи и телевидения.
19. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.
20. Линзы. Формула тонкой линзы.

21. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.
22. Дисперсия света
23. Интерференция. Условия максимумов и минимумов интерференции.
24. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников.
25. Интерференция в тонких пленках.
26. Применение интерференции.
27. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.
28. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке
29. Естественный свет. Виды поляризованного света.
30. Элементы СТО
31. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.
32. Опыты А. Г. Столетова, законы внешнего фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
33. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов
34. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм.
35. Модели строения атома.
36. Квантовые постулаты Бора.
37. Объяснение линейчатого спектра атома водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.
38. Спонтанное и вынужденное излучение энергии. Лазеры.
39. Состав и строение атомного ядра. Изотопы.
40. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.
41. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
42. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.
43. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика.
44. Термоядерный синтез
45. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
46. Биологическое действие радиоактивных излучений.
47. Элементарные частицы. Ускорители элементарных частиц.
48. Фундаментальные взаимодействия и силы. Кварки

Вопросы в билете формируются случайным образом, в соответствии с заданиями и экзаменационными вопросами данного ФОС.

СПЕЦИФИКАЦИЯ
индивидуального проекта по дисциплине «Физика »
для студентов специальности
«09.02.07 Информационные системы и программирование»

1. Состав, структура и содержание основных элементов индивидуальных проектов

К каждому из видов индивидуальных проектов обязательно должна быть предоставлена пояснительная записка, содержащая следующие пункты:

Титульный лист

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. (полное наименование главы)

2. (полное наименование главы)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список информационных источников

Приложения

2. Подготовка индивидуального проекта к защите

Закончив написание и оформление индивидуального проекта, его основные положения надо обсудить с руководителем.

После просмотра и одобрения индивидуального проекта руководитель его подписывает и составляет отзыв.

В отзыве руководитель характеризует проделанную работу по всем разделам.

Подготовив индивидуальный проект к защите, обучающийся готовит выступление, наглядную информацию (схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал) для использования во время защиты.

Процедура защиты индивидуальных проектов определяется руководителем проекта.

Для выступления основных положений индивидуального проекта, обоснования выводов и предложений отводится не более 10 минут. После выступления обучающийся отвечает на заданные вопросы по теме.

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии и шкала оценивания

Защита индивидуального проекта заканчивается выставлением оценок.

«Отлично» выставляется:

- работа носит практический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- имеет положительные отзывы руководителя;

– при защите работы обучающийся показывает достаточно глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследованиями, вносит обоснованные предложения, во время выступления использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, электронные презентации и т.д.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется:

– носит практический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;

– имеет положительный отзыв руководителя;

– при защите обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, во время выступления использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, электронные презентации и т.д.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется:

– носит практический характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

– в отзывах руководителя имеются замечания по содержанию работы и оформлению;

– при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

4. Примерная тематика индивидуальных проектов

Механика

Зарождение и развитие научного взгляда на мир.

Гравитационное поле, его характеристики – напряженность и потенциал.

Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.

Движение тела переменной массы.

Законы сохранения в механике.

Значение открытий Галилея.

Пьезоэлектрический эффект его применение. (Принцип работы пьезоэлектрической зажигалки)

Силы трения.

(Игра Angry Birds. Физика игры. Изучение движение тела брошенного под углом к горизонту)

Измерение коэффициента трения скольжения.

Исследование космоса. Орбиты космических аппаратов.

История открытия законов динамики на основе астрономических наблюдений.

Давление света. "Солнечный ветер".

Неньютоновская жидкость Свойства и применение.

Основы молекулярной физики и термодинамики

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

Бесконтактные методы контроля температуры.

Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.

Основы работы тепловых машин.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.

Газовые законы.

Гидродинамика. Уравнение Бернулли.

Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий

Методы измерения артериального давления

физические свойства воды

Влажность воздуха и её влияние на жизнедеятельность человека

Физический прибор своими руками (например психрометр)

Электродинамика

Природа ферромагнетизма.

Потенциальные и вихревые поля.

Перспективы практического использования сверхпроводимости для передачи электроэнергии

Исследование свойств плазмы как четвертого состояния вещества

Производство, передача и использование электроэнергии.

Асинхронный двигатель.

Биполярные транзисторы

Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека

Законы Кирхгофа для электрической цепи.

Использование электроэнергии в транспорте.

Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).

Молния — газовый разряд в природных условиях.

Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.

Трансформаторы.

Электронная проводимость металлов.

Шкала электромагнитных волн.

Измерение индукции магнитного поля Земли

Мобильный телефон с точки зрения физики.

Принцип действия полупроводниковых приборов и их применение.

Беспроводная передача электрического тока с использованием явления электромагнитной индукции

Защита транспортных средств от атмосферного электричества.

Изготовление самодельных приборов для демонстрации действия магнитного поля на проводник с током.

Сравнение ламп накаливания и энергосберегающих ламп.

Колебания и волны

Ультразвуковая диагностика в медицине и технике.

Акустические свойства полупроводников.

Развитие средств связи и радио.

Физика и музыка.

Резонанс-добро или зло?

Оптика

Голография и ее применение

Дифракция в нашей жизни.

Оптические явления в природе.

Определение длины световой волны.

Оптоволокно на службе у человека.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Современные ускорители элементарных частиц.

От «неделимых» атомов до кваркового состава элементарных частиц

Лазерные технологии на службе науки, медицины и техники. •

Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.

Конструкция и виды лазеров.

Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.

Модели атома. Опыт Резерфорда.

Применение ядерных реакторов.

Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.

Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.

Фотохимические явления

Управляемый термоядерный синтез.

Метод меченых атомов.

Альтернативная энергетика.

Строение Вселенной

Астероиды.

Классификация и характеристики элементарных частиц

Черные дыры.

Рождение и эволюция звезд.

Планеты Солнечной системы

Вселенная и темная материя.

5. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

2. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

3. Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования /В. Ф. Дмитриева, Л. И. Васильев. — М., 2014.

4. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева, А. В. Коржуев, О. В. Муртазина. — М., 2015.
 5. Касьянов В. А. Иллюстрированный атлас по физике: 10 класс.— М., 2010.
 6. Касьянов В. А. Иллюстрированный атлас по физике: 11 класс. — М., 2010.
 7. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика 11 класс - М.: Мнемозина, 2011г
 8. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика 10 класс - М.: Мнемозина, 2011г
 9. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Сборник задач. — М., 2013.
 10. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Решения задач. — М., 2015.
 11. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика. Справочник. — М., 2010.
 12. Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования / под ред. Т. И. Трофимовой. — М., 2014.
- интернет- ресурсы
1. [www. fcior. edu. ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
 2. [www. dic. academic. ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).
 3. [www. booksgid. com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).
 4. [www. globalteka. ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
 5. [www. window. edu. ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
 6. [www. st-books. ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).
 7. [www. school. edu. ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
 8. [www. ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система).
 9. [www. https://may.alleng.org/edu/phys.htm](https://may.alleng.org/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
 10. [www. school-collection. edu. ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
 11. [www. n-t. ru/nl/fz](http://www.n-t.ru/nl/fz) (Нобелевские лауреаты по физике).
 12. [www. nuclphys. sinp. msu. ru](http://www.nuclphys.sinp.msu.ru) (Ядерная физика в Интернете).
 13. [www. college. ru/fizika](http://www.college.ru/fizika) (Подготовка к ЕГЭ).
 14. [www. kvant. mcsme. ru](http://www.kvant.mcsme.ru) (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
 15. [www. yos. ru/natural-sciences/html](http://www.yos.ru/natural-sciences/html) (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).