

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от 15 апреля 202 г. №13/1
Зав. кафедрой

 / У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:
Декан Инженерного факультета
 / Галиахметов Р.Н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Базовая часть

Программа бакалавриата

Направление подготовки

15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

Инжиниринг технологического оборудования

Квалификация-бакалавр

Разработчик (составитель)
Профессор, д.ф. м.н., доцент

 Фахреидинов И.А.

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель: Профессор, д.ф. м.н., доцент, Фахретдинов И.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
протокол от «15» апреля 2020 г. №13/1

И.о. зав. кафедрой _____ / Сайтов Р.И.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Физика

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;	Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2)	
	2. Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;	Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-3)	
	3. Фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;	способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4)	
	4. Назначение и принципы действия важнейших физических приборов;	готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК- 12)	
Умения	1. Использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы физики в обучении и профессиональной деятельности, в	способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах излучения результатов в теоретических и	

	интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний	экспериментальных исследованиях (ОПК-2)	
	2. Формировать и аргументировать собственные суждения и научную позицию научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности	готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК- 3)	
	3.Истолковывать смысл физических величин и понятий;	готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)	
	4. Решать физические задачи по всем разделам физики;	способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4)	
	5.Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;	готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12)	
	6.Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;	готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12)	
	7.Использовать методы адекватного физического и	готовность использовать методы моделирования	

	<p>математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;</p>	<p>при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3);</p> <p>способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов(ПК-7)</p>	
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p>1.Использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;</p>	<p>готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	
	<p>2.Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p>	<p>готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	
	<p>3.Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</p>	<p>способность использовать в исследованиях и расчетах знания .о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК- 5)</p>	

	4.Обработки и интерпретирования результатов эксперимента;	способность использовать в исследованиях и расчетах знания .о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)	
	5.Использования методов физического моделирования в инженерной практике.	готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3)	

• **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.**

Дисциплина физика относится к базовой части математического и естественнонаучного образовательного цикла. Физика как фундаментальная наука является основой для изучения как основных дисциплин математического и естественнонаучного образовательного цикла, профессионального цикла так и дисциплин по выбору студента. Освоение физики должно предшествовать изучению таких дисциплин как физикохимия материалов, термодинамика материалов, теория тепло-масса переноса материалов, теплоизоляции в материалах, теплофизика материалов, методы исследования, контроля и испытания материалов, механика материалов и основы конструирования.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы

3.Содержание рабочей программы

Трудоемкость (ЗЕТ/час) – 9/324 (4/144(2 сем.), 4/144(3 сем.), 5/180(4сем.))

Учебных часов:

лекций (в т.ч. в интерактивных формах) – 32(2 сем.), 36(3 сем.),32(4 сем.)

практических (в т.ч. в интерактивных формах) – 16(2 сем.), 18(3 сем.), 8(4 сем.)

лабораторных – 16(2 сем.), 18(4 сем.),8 (4 сем.)

зачет – 2 сем.

экзамен –3, 4 сем.

СРС – 78(2 сем.), 25(3 сем.), 85(4 сем)

КСР – 2(2 сем.), 2(3 сем.),2(4сем.)

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия					
Лекции	100		32	36	32
Практические занятия (ПЗ)	84		32	36	16
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	84		32	36	16
Всего	268		96	108	64
Промежуточная аттестация					
Экзамены				36	36
Зачеты					
Самостоятельная работа					
Контролируемая самостоятельная работа студентов					
Выполнение и защита курсовой работы					
Выполнение и защита курсового проекта					
Выполнение расчетно-графической работы и написание рефератов					
Подготовка и сдача коллоквиума					
Самостоятельная работа студентов					
Изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку			20		
Проработка лекционного материала			56		
Подготовка к лабораторным занятиям			40		

Подготовка к практическим занятиям	40
------------------------------------	----

2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел 1. Механика. Статистическая физика и термодинамика.

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции и (час)	Практические занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	СРС (час)	Всего (час)	Форма текущего контроля успеваемости
1.	Механика	20	16	16	30	76	
1.1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2	2	4	6	16	Тестирование, защита лабораторных работ
1.2	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса. Механическая энергия. Закон сохранения энергии.	4	4	4	6	18	Тестирование, защита лабораторных работ
1.3	Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса	4	2	4	6	16	Тестирование, защита лабораторных работ
1.4	Релятивистская механика.	2			6	8	Тестирование, написание реферата
1.5	Механика колебаний и волн	8	2	4	6	20	Тестирование, защита лабораторных работ
2.	Статистическая физика и термодинамика.	12	16	16	30	74	
2.1	Основы равновесной термодинамики	8	6	4	8	26	Тестирование, защита лабораторных работ
2.2	Статистическая физика и ее применение к идеальному газу	6	2		8	16	Тестирование, защита лабораторных работ
2.3	Явления переноса	3	1	4	8	16	Тестирование, защита лабораторных работ
2.4	Фазовые равновесия и фазовые превращения	3	1	6	6	16	Тестирование, защита лабораторных работ

							работ
Итого		32	32	32	60	150	
Раздел 2. Электричество и электромагнетизм							
	Электричество и электромагнетизм.	36	36	36	30	38	
3.1	Электростатическое поле в вакууме	6	2	8	4	20	Тестирование, защита лабораторных работ
3.2	Электростатическое поле в веществе	6	4	4	4	18	Тестирование, защита лабораторных работ
3.3	Постоянный ток	6	4	4	4	18	Тестирование, защита лабораторных работ
3.4	Магнитное поле в вакууме и в веществе	6	4	4	4	18	Тестирование, защита лабораторных работ
3.5	Явление электромагнитной индукции	6	2	4	4	16	Тестирование, защита лабораторных работ
3.6	Электромагнитные колебания и волны	6	4	6	4	20	Тестирование, защита лабораторных работ
3.6	Уравнения Максвелла	4			6	10	Тестирование,
Итого:		36	36	36	30	120	

Раздел 3. Волновая оптика. Квантовая физика

4.	Волновая оптика	14	8	8	30	74	
4.1	Интерференция света Лекция, лабораторные работы, семинарские занятия	4	2	4	6	16	Тестирование, написание реферата
4.2	Дифракция света	4	2	4	6	16	Тестирование, защита лабораторных работ
4.3	Дисперсия, поглощение света	2	2		6	10	Тестирование, защита лабораторных работ
4.4	Поляризация света	4	2	4	6	16	Тестирование, защита лабораторных работ

4.5	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	4	2	4	6	16	Тестирование, защита лабораторных работ
5.	Квантовая физика.	18	8	8	26	72	
5.1	Классическая модель атома	2	2	4	6	14	Тестирование, защита лабораторных работ
5.2	Волново-корпускулярный дуализм. Уравнение Шредингера	8	4	4	12	28	Тестирование
5.3	Молекула	4			6	10	
5.4	Элементы квантовой электроники.	2		2	6	10	Защита лабораторных работ, написание реферата
5.5	Строение атомного ядра.	6	4	4	6	20	Тестирование, защита лабораторных работ
Итого:		18	8	8	56	146	

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВЫНОСИМЫХ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

№ п/п	Задания по самостоятельной работе студентов	Вид самостоятельной работы	Количество часов	Форма контроля
1	Размерность физических величин. Системы единиц измерения. Основные единицы измерения в СИ.	СРС, практические занятия	6	Тесты
2.	Твердое тело в механике. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции. Система центра инерции. Движение в центральном поле. Законы Кеплера.	СРС, практические занятия	10	Контрольная работа
3	Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнение равновесия и движения жидкости. Гидростатика несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли. Гидродинамика вязкой жидкости. Течение по трубе. Формула Пуазейля. Закон подобия. Формула Стокса. Параметрические колебания осциллятора. Параметрический резонанс. Автоколебания.	СРС, практические занятия. Реферат	12	Коллоквиум

4.	Неравновесная термодинамика. Основные принципы линейной термодинамики. Нелинейная термодинамика. Принцип синергетики.	СРС.	4	Тест
5.	Электрический ток в сплошной среде. Заземление линий электропередач. Электрический ток в газе. Процесс ионизации и рекомбинации.	СРС. Практические занятия	8	Коллоквиум
6.	Электропроводность слабоионизированных газов.	СРС.	6	Тест
7.	Самостоятельный газовый разряд и его виды. Квазистационарное электромагнитное поле. Условие малости токов смещения. Токи Фуко. Квазистационарные явления в линейных проводниках. Генератор переменного тока.	СРС. Подготовка докладов	10	Оценка докладов
8.	Преобразование и детектирование электрических колебаний. Автоколебания. Обратная связь. Регенерация. Фазовая плоскость генератора. Релятивистское преобразование полей, зарядов, токов.	СРС. Написание конспекта	8	Оценка конспекта
9.	Относительность магнитных и электрических полей. Применение интерференции: интерференционная рефрактометрия, контроль за чистотой обрабатываемой поверхности, просветленная оптика.	СРС. Лабораторная работа.	8	
10.	Дифракция на пространственной решетке.	СРС. Подготовка доклада.	8	
11.	Элементы нелинейной оптики: самофокусировка света, генерация оптических гармоник, многофотонные процессы. Оптическая пирометрия. Типы пирометров: радиационный, цветовой, пирометр с исчезающей нитью.	СРС. Подготовка конспекта	8	
12.	Применение фотоэффекта: фотоэффекты, фотоумножители	СРС		
13.	Обоснование идеи квантования: опыт Франка и Герца, Штерна-Герлаха.	СРС. Подготовка доклада	6	
14.	Исследование кристаллических структур методами рентгено – электронно - нейтронографии.	СРС	10	
15.	Искусственная радиоактивность. Изотопы. Применение изотопов.	СРС	8	

16.	Вещество при сверхвысоких температурах и сверхвысоких плотностях. Карликовые белые звезды. Пульсары.	СРС.		
17.		СРС	8	
18.		СРС	8	
19.			8	

Самостоятельная работа студента предусматривает изучение специальной литературы и решения задач, определенных преподавателем по соответствующему разделу в установленных временных пределах.

Контроль за этим видом деятельности студента проводят в виде тестирования, что существенно ускоряет процесс, не отражаясь принципиально на результатах. Возможны, по усмотрению преподавателя, и другие виды контроля – контрольные работы, индивидуальные собеседования и пр.

Согласно рабочему учебному плану на самостоятельную работу студентам дневной формы обучения отводится 188 часов. За это время студенты выполняют индивидуальные задания, назначенные преподавателем.

Предполагаемыми видами таких заданий могут быть:

- контрольные задачи по основным темам курса;
- написание рефератов;
- подготовка докладов;
- разработка презентаций по отдельным темам курса и др.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16);

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень)	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения	
		зачтено	не зачтено

освоения компетенции	обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области физики	Знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области минералогии и кристаллографии
Второй этап (уровень)	Уметь:	Не умеет пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований в области физики	Умеет пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований в области физики
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области физики	Владеет современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области физики

Код и формулировка компетенции: способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16);

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает как использовать в производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической	Знает как использовать в производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с

		подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	элементами экономического анализа
Второй этап (уровень)	Уметь:	Не знает как использовать в производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	Знает как использовать в производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов	Владеет навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов

Выше представлена таблица для формы промежуточного контроля – экзамен, для зачета указываем критерии оценивания для шкалы: «Зачтено», «Не зачтено».

Показатели сформированности компетенции: *(годится для бакалавров и специалистов дневного отделения, т.к. для заочной формы обучения и для магистрантов всех форм обучения не используется балльно-рейтинговая система, поэтому текст, приведенный ниже, не подходит, расписывается шкала оценивания).*

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины *(для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).*

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания и иные материалы необходимые для оценки знаний, навыков и опыта

Экзаменационные вопросы по разделу «Механика и молекулярная физика»

1. Механическое движение. Система координат. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Кинематическое описание движения. Траектория. Путь. Радиус-вектор, определяющий положения тела. Координаты тела.
2. Вектор перемещения. Модуль вектора перемещения. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Модуль вектора скорости. Направление скорости при криволинейном движении.
3. Ускорение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Компоненты ускорения. Модель вектора ускорения.
4. Тангенциальное ускорение, нормальное ускорение. Направление этих ускорений. Полное ускорение.
5. Вращательное движение. Вектор углового перемещения. Направление вектора углового перемещения. Аксиальные и полярные вектора. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
6. I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
7. Масса, сила. Виды сил. II закон Ньютона.
8. Количество движения тела. Запись II закона Ньютона через изменение импульса. Импульс силы. III закон Ньютона.
9. Понятие замкнутой системы. Закон сохранения импульса. Центр масс. Движение центра масс.
10. Уравнение движения тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циалковского.
11. Работа. Работа переменной силы. Мощность.
12. Энергия. Кинетическая энергия. Выражение работы через энергию.
13. Потенциальная энергия. Выражения для потенциальной энергии тела в поле силы тяжести и упруго деформированного тела.
14. Консервативные и не консервативные силы. Связь между силой и потенциальной энергией.
15. Замкнутые системы. Закон сохранения полной механической энергии.
16. Момент силы. Плечо силы. Момент импульса материальной точки и твердого тела.
17. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера.
18. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
19. Основное уравнение вращательного движения твердого тела.
20. Закон сохранения момента импульса и примеры его проявления.
21. Принцип относительности в механике. Преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна Преобразования Лоренца.
22. Относительность расстояний, промежутка времени, одновременности. Релятивистский закон преобразования скоростей.
23. Релятивистская динамика. Масса, импульс, энергия в СТО. Основной закон релятивистской динамики.
24. Закон сохранения в СТО. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени.
25. Неинерциальные системы отчета и силы инерции.
26. Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Смещение, скорость и ускорение при колебаниях.
27. Комплексная и графическая формы представления колебаний. Сложение гармонических колебаний. Биения.
28. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
29. Свободные колебания линейного гармонического осциллятора. Энергия гармонического осциллятора. Математический маятник. Физический маятник.
30. Затухающий гармонический осциллятор. Уравнение и его решение. Коэффициент затухания. Декремент затухания. Добротность.
31. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, решение и анализ. Резонанс.
32. Волновое движение. Фронт волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской и сферической волны. Волновое уравнение. Энергия волны. Поток энергии. Вектор Умова
33. Статистические и термодинамические методы.
34. Макроскопическое состояние. Макроскопические параметры. Уравнение состояния.
35. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
36. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.

37. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории.
38. Распределение молекул по скоростям. Функция распределения.
39. Распределение Максвелла по полной скорости и проекциям скорости.
40. Среднеквадратичная, наиболее вероятная среднеарифметическая скорости.
41. Распределение Больцмана.
42. Число столкновений, длина свободного пробега молекул. Среднее эффективное сечение. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутренне трение в газах. Вакуум.
43. Термодинамическое равновесие. Температура.
44. Работа в термодинамике.
45. Работа в адиабатических системах. Внутренняя энергия.
46. Количество теплоты. I закон термодинамики.
47. Теплоемкость, уравнение Мейера.
48. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
49. Закон равномерного распределения энергии по системам свободы. Классическая теория теплоемкости.
50. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическая вероятность.
51. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.
52. Энтропия и ее статический смысл. Формула Больцмана. Свойства энтропии
53. Второе начало термодинамики.
54. Теорема Нернста.
55. Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
56. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса

Экзаменационные вопросы по разделу «Электромагнетизм»

1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
3. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
4. Поле бесконечно заряженной плоскости.
5. Поле бесконечно заряженного проводника.
6. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности.
7. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом.
8. Равновесие зарядов в проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника.
9. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в полости.
10. Электрическая емкость. Конденсаторы.
11. Энергия взаимодействия зарядов.
12. Энергия заряженного проводника, конденсатора.
13. Плотность энергии электростатического поля. Типы диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации (поляризованности).
14. Свободные и связанные заряды. Связь поляризованности с плотностью связанных зарядов.
15. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.
16. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
17. Граничные условия на границе двух диэлектриков.
18. Объемная плотность энергии электростатического поля.
19. Постоянный электрический ток, его Сила и плотность тока .
20. Условие существования тока. Электродвижущая сила источника тока, напряжение.
21. Сопrotивление проводников. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
22. Закон Джоуля – Ленца в интегральных и дифференциальных формах.
23. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
24. Правила Кирхгофа.
25. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции.
26. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции.
27. Магнитное поле бесконечно длинного прямолинейного проводника с током.
28. Магнитное поле кругового тока.
29. Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции).

30. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
31. Магнитное поле длинного соленоида.
32. Закон Ампера. Сила Лоренца.
33. Контур с током в магнитном поле.
33. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.
34. Магнетики. Молекулярные токи. Магнитные моменты атомов.
35. Вектор намагниченности (намагничения). Виды магнетиков
36. Напряженность магнитного поля, магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
37. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
38. Граничные условия в магнетиках.
39. Диамагнетики и парамагнетики.
40. Ферромагнетики. Доменная структура. Магнитный гистерезис
Точка Кюри.
41. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.
42. Закон электромагнитной индукции.. Вывод закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии.
43. Самоиндукция. Индуктивность.
44. Явление взаимной индукции.
45. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
46. Колебательный контур. Свободные колебания заряда, напряжения, тока.
47. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура.
48. Вынужденные колебания. Резонанс по току и напряжению.
49. Квазистационарные токи. Условие квазистационарности. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением.
50. Закон Ома для цепей переменного тока с емкостью.
51. Закон Ома для цепей переменного тока индуктивностью.
52. Закон Ома для цепей переменного тока с емкостью, индуктивностью, сопротивлением.
Реактивное сопротивление.
53. Мощность переменного тока.
54. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.
55. Ток смещения.
56. Электромагнитное поле.
57. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
58. Теории Стокса и Остроградского-Гаусса. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
59. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн.
60. Плоские электромагнитные волны. Вектор Умова-Пойтинга.

Экзаменационные вопросы по разделу «Оптика, атомная и ядерная физики»

1. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения.
2. Развитие представлений о природе света.
3. Световая волна. Интенсивность света.
4. Интерференция световых волн. Понятие о когерентности.
5. Условие интерференционного максимума и минимума.
6. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света.
7. Интерференция в тонких пленках.
8. Кольца Ньютона.
9. Полосы равного наклона.
10. Полосы равной толщины.

11. Применение интерференции света.
12. Способы наблюдения интерференции.
13. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
14. Метод зон Френеля.
15. Расчет площади и радиуса зоны Френеля.
16. Графический метод определения результирующей амплитуды.
17. Дифракция от круглого отверстия
18. Дифракция от круглого диска.
19. Дифракция Фраунгофера от щели.
20. Дифракционная решетка. Дифракционная картина решетки.
21. Дисперсия и разрешающая способность оптических приборов. Критерий Релея.
22. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа Брега.
23. Дисперсия света. Элементарная теория дисперсии.
24. Поглощение света. Закон Бугера. Зависимость коэффициента поглощения от длины волны.
25. Естественный и поляризованный свет.
26. Закон Малюса. Интенсивность естественного света после прохождения системы двух поляризаторов. Степень поляризации.
27. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера.
28. Поляризация при двойном лучепреломлении.
29. Искусственная анизотропия. Метод фотоупругости.
30. Эффект Керра.
31. Вращение плоскости поляризации.
32. Тепловое излучение
33. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.
34. Закон излучения абсолютно черного тела.
35. Закон Стефана Больцмана, Вина.
36. Формула Релея-Джинса.
37. Формула Планка.
38. Фотоэффект. Опыты Столетова по фотоэффекту.
39. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
40. Энергия и импульс фотона.
41. Давление света.
42. Эффект Комптона.
43. Модель атома Резерфорда и ее недостатки.
44. Закономерности в атомных спектрах атома водорода.
45. Постулаты Бора. Боровская теория атома водорода.
46. Волновые свойства частиц. Опыт Джермера- Дэвиссона. Гипотеза де Бройля.
47. Принцип неопределенности Гейзенберга.
48. Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции. Свойства волновой функции.
49. Частицы в потенциальной яме.
50. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
51. Квантовая теория атома водорода. Квантовые числа. Правило отбора.
52. Пространственное распределение электронов в атоме.
53. Спектры сложных атомов.
54. Мультиплетность спектров. Спин электрона.
55. Распределение электронов по энергетическим уровням. Принцип Паули.
56. Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра.
57. Ядерные силы.
58. Радиоактивность, закон радиоактивного распада.
59. α , β^+ , β^- распады.
60. Ядерные реакции. Сечение ядерных реакций.

- 61. Деление ядер. Цепная реакция.
- 62. Термоядерные реакции.
- 63. Элементарные частицы и их классификация.

9. Контрольно-оценочные материалы

Механика

1. Мгновенной скоростью называется

- 1. $d\vec{S}/dt$
- 2. $\vec{v}dt$
- 3. $d^2\vec{S}/dt^2$
- 4. \vec{S}/t

2. Второй закон Ньютона имеет вид

- 1. $\vec{F} = d\vec{p}/dt$
- 2. $\vec{p} = 0$
- 3. $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$
- 4. $m\vec{v} = const$

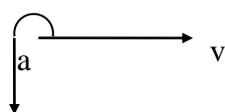
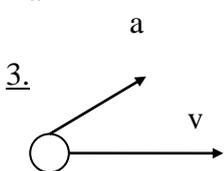
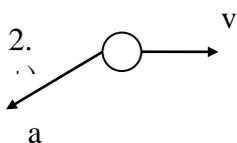
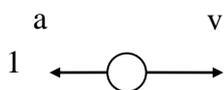
3. Момент инерции материальной точки определяется по формуле:

- 1. mr^2
- 2. $I\varepsilon$
- 3. $I\omega$
- 4. $I\omega^2 / 2$

4. В каком случае точка, находящаяся в инерциальной системе отсчета, не будет двигаться равномерно и прямолинейно?

- 1. Точка бесконечно удалена от всех других тел
- 2. Сумма всех действующих на точку сил равна нулю
- 3. На точку действует постоянная сила
- 4. На точку не действуют силы.

5. На рисунках изображены векторы мгновенных скоростей и ускорений материальной точки. Какой рисунок соответствует замедленному криволинейному движению точки?



4.

6. Физический смысл массы заключается в том, что

1. Масса – это мера инертности тела при поступательном движении.
2. Масса – это мера инертности тела при вращательном движении
3. Масса – это мера инертности тела при колебательном движении.
4. Инертная и гравитационная массы тождественны.

7. Какая из величин совершает незатухающее гармоническое колебание?

1. $x=0,01t\sin(2t+\pi/2)$
2. $x=10^{-2}\sin(2t^2)$
3. $x=0,01\sin(3\sqrt{t})$
4. $x=10^{-2}\sin(2t+\pi/2)$.

8. Материальная точка совершает гармонические колебания. При уменьшении амплитуды колебаний точки в четыре раза полная энергия точки

1. уменьшится в два раза
2. уменьшится в четыре раза
3. уменьшится в восемь раз
4. уменьшится в шестнадцать раз.

9. Закон сохранения энергии в механике имеет вид

1. $mv = const$
2. $v = const$
3. $E = const$
4. $L = const$

10. Звуковые колебания, имеющие частоту 500 Гц, распространяются в воздухе. Длина волны 70 см. Скорость распространения колебаний равна

1. 3500 м/с
2. 350 м/с
3. 714 м/с
4. 0,14 м/с

11. Если уравнение плоской бегущей волны имеет вид: $x=0,4 \sin (\pi t/2 + \pi r)$, м, длина волны равна

1. $\frac{1}{2}$ м
2. 2 м
3. 0,4 м
4. π м.

12. Погрешность физических измерений определяется по формуле $\sigma = \sqrt{\frac{\pi}{2} \frac{|\Delta x_{cp}|}{\sqrt{n-1}}}$.

1. В данном случае эта погрешность является
2. абсолютной погрешностью прямых физических измерений;
3. относительной погрешностью прямых физических измерений;
4. абсолютной погрешностью косвенных физических измерений;
4. относительной погрешностью косвенных физических измерений.

13. Ускорение определяется формулой:

1. $d\vec{S}/dt$

2. $\vec{v}dt$
3. $d^2\vec{S}/dt^2$
4. $(\Delta\vec{S}/t)^2$

14. Работа определяется формулой:

1. mgh
2. $mv^2/2$
3. $\vec{F}d\vec{S}$
4. $m\Delta v / \Delta t$

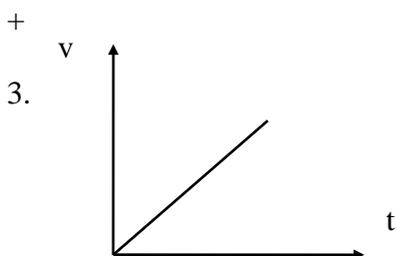
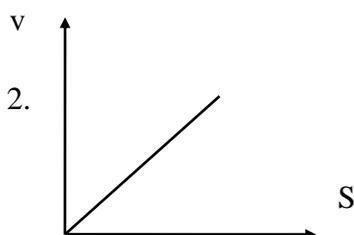
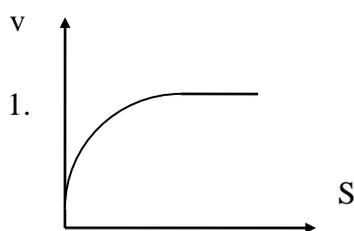
15. Момент импульса тела определяется формулой:

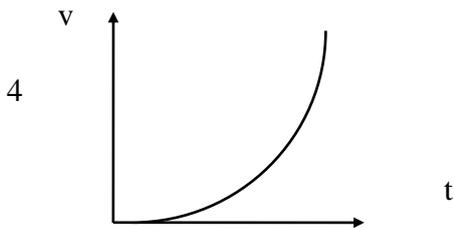
1. mr^2
2. $I\varepsilon$
3. $I\omega$
4. $I\omega^2 / 2$

16. В каком из приведенных ниже утверждений допущена ошибка?

1. Ускорения, приобретаемые двумя взаимодействующими материальными точками, обратно пропорциональны их массам и направлены в противоположные стороны.
2. Материальная точка, на которую не действуют силы, в инерциальной системе отсчета либо покоится, либо движется равномерно и прямолинейно.
3. Силы, с которыми действуют друг на друга две материальные точки, равны по модулю и противоположно направлены.
4. направление силы в инерциальной системе отсчета совпадает с направлением скорости материальной точки.

17. На рисунках изображены графики зависимости модуля скорости движения шарика, падающего в вязкой жидкости без начальной скорости, от времени и от пути, пройденного в жидкости. Какие графики правильно описывают процесс?





18. Два одинаковых тела движутся навстречу друг другу со скоростями 6 м/с и 10 м/с. С какой скоростью будут двигаться тела после абсолютно неупругого соударения?

1. 4 м/с;
2. 2 м/с
3. 8 м/с
4. 0

19. Как изменится период гармонических незатухающих колебаний математического маятника, если амплитуда колебаний увеличится в 4 раза и длина нити увеличится в 4 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в два раз
3. увеличится в 16 раз
4. не изменится

20. Материальная точка совершает гармонические колебания.

При уменьшении амплитуды колебаний точки в два раза полная энергия точки ...

1. уменьшится в два раза;
2. уменьшится в четыре раза
3. уменьшится в восемь раз
4. уменьшится в шестнадцать раз

21. Какая из величин совершает затухающее колебание?

1. $x=10^{-2}\sin(2t+\pi/2)$
2. $x=10^{-2}e^{-\beta t} \sin(2t+\pi/2)$
3. $x=10^{-2}\sin(3t)$
4. $x=0,01e^{-\beta t} t\sin(2t+\pi/2)$

22. Закон сохранения момента импульса при поступательном движении имеет вид

1. $mv = const$
2. $v = const$
3. $E = const$
4. $L = const$

23. Уравнение плоской бегущей волны имеет вид: $x=0,6 \sin (\pi t/2 + 2\pi r)$, м. Чему равна частота колебаний частиц в волне?

1. $\frac{1}{2}$ Гц
2. $\pi/2$ Гц
3. 0,25 Гц
4. 2π Гц.

24. Погрешность физических измерений определяется по формуле $\sigma = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{|\Delta x_{\text{ср}}|}{\sqrt{n-1}} x^{-1}_{\text{ср}}$.

В данном случае эта погрешность является

1. абсолютной погрешностью прямых физических измерений
2. относительной погрешностью прямых физических измерений
3. абсолютной погрешностью косвенных физических измерений
4. относительной погрешностью косвенных физических измерений.

25. Третий закон Ньютона имеет вид

1. $\vec{F} = d\vec{p}/dt$
2. $\vec{p} = 0$
3. $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$
4. $m\vec{v} = \text{const}$

26. Ускорение свободного падения определяется по формуле:

1. $G mM/r$
2. $G mM/r^2$
3. GM/r^2
4. GM/r

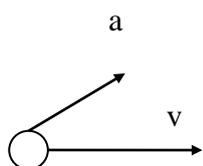
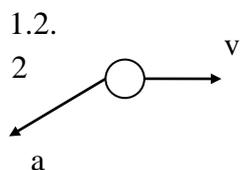
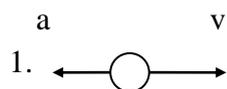
27. Момент силы определяется формулой

1. mr^2
2. $I\varepsilon$
3. $I\omega$
4. $I\omega^2/2$

28. Мгновенная скорость – это ...

1. отношение пройденного пути ко времени;
2. производная перемещения по времени;
3. произведение ускорения точки на время ее движения;
4. путь, пройденный за единицу времени.

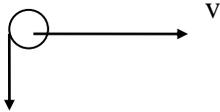
29. На рисунках изображены векторы мгновенных скоростей и ускорений материальной точки. Какой рисунок соответствует ускоренному криволинейному движению точки?



3.

+

4.



30. Если импульс тела равен $40 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ и его кинетическая энергия равна 100 Дж , то масса тела равна

1. 1 кг
2. 2 кг
3. 4 кг
4. 8 кг

31. Какой вид имеет уравнение незатухающего гармонического колебания, если за одну минуту совершается 150 колебаний? Амплитуда колебаний 5 см . Начальную фазу принять равной нулю.

1. $x = 5 \cdot 10^{-2} \sin(0,8\pi t)$, м
2. $x = 5 \cdot \sin(5\pi t)$, м
3. $x = 5 \cdot 10^{-2} \sin(5\pi t)$, м
4. $x = 5 \cdot 10^{-2} \sin(5t)$, м

32. Материальная точка совершает гармонические колебания. При увеличении амплитуды колебаний точки в четыре раза полная энергия точки ...

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

33. Закон сохранения массы имеет вид:

1. $mv = \text{const}$
2. $m = \text{const}$
3. $E = \text{const}$
4. $L = \text{const}$

34. Наиболее низкая воспринимаемая ухом частота равна 16 Гц . Определите, какой длине волны в воде она соответствует? Скорость звука в воде $1400 \text{ м}/\text{с}$.

1. $87,5 \text{ м}$
2. 170 м
3. $43,7 \text{ м}$
4. $75,5 \text{ м}$.

35. В плоской бегущей волне частицы колеблются с частотой 10 Гц и амплитудой колебаний $0,8 \text{ м}$. Длина волны равна 1 м . Как выглядит уравнение волны?

1. $X = 0,8 \sin(\pi t/20 + 2\pi r)$, м.
2. $X = 10 \sin(20\pi t + \pi r)$, м.
3. $X = 0,8 \sin(10t + 2\pi r)$, м.
4. $X = 0,8 \sin(20\pi t + 2\pi r)$, м.

36. Погрешность физических измерений определяется по формуле $\frac{\Delta\rho}{\rho} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V}$.

В данном случае эта погрешность является

1. абсолютной погрешностью прямых физических измерений;
2. относительной погрешностью прямых физических измерений;
3. абсолютной погрешностью косвенных физических измерений;
4. относительной погрешностью косвенных физических измерений.

37. Сила трения имеет вид:

1. $-ma_0$
2. $-2m\omega v$
3. $2\omega v$
4. μN

38. Средняя угловая скорость определяется формулой:

1. $\Delta\varphi/\Delta t$
2. mr^2
3. $I\varepsilon$
4. $I\omega$

39. Давление жидкости на глубине h определяется формулой:

1. ρgh
2. ρgV
3. $(\rho gh)^{1/2}$
4. $\rho V/S$

40. Какое утверждение не может служить формулировкой второго закона Ньютона?

1. Ускорение материальной точки прямо пропорционально равнодействующей силе и обратно пропорционально массе точки.
2. Приращение импульса материальной точки за некоторый промежуток времени равно импульсу действующей на нее силы за этот же промежуток времени.
3. Производная импульса материальной точки по времени равна результирующей всех сил, действующих на точку.
4. импульс системы материальных точек, на которую не действуют внешние силы, остается постоянным.

41. Молекула массой $4,65 \cdot 10^{-26}$ кг, летящая со скоростью 600 м/с, перпендикулярно к стенке сосуда, отскакивает от нее без потери скорости (упругое соударение). Какой импульс получила стенка при ударе?

1. $2,8 \cdot 10^{-23}$ кг·м/с
2. 0
3. $5,6 \cdot 10^{-23}$ кг·м/с
4. $2,8 \cdot 10^{-18}$ кг·м/с
5. 3,2,1,1,4

42. Даны уравнения гармонических незатухающих колебаний материальной точки. В каком случае частота колебаний наибольшая?

1. $x=3\sin(8\pi t+\pi/2)$, м;
2. $x=5\cdot\cos(5\pi t+\pi/6)$, м
3. $x=2\cos(15\pi t+\pi/4)$, м
4. $x=15\sin(5t+\pi)$, м.

43. Материальная точка совершает гармонические колебания. При увеличении амплитуды колебаний точки в два раза полная энергия точки ...

1. увеличится в два раза
2. увеличится в четыре раза
3. увеличится в восемь раз
4. увеличится в шестнадцать раз

44. Какую размерность имеет коэффициент затухания?

1. 1/с
2. м/с
3. с²
4. безразмерная величина.

45. Закон сохранения импульса при поступательном движении имеет вид

1. $m\vec{v} = const$
2. $\vec{v} = const$
3. $E = const$
4. $\vec{L} = const$

46. Уравнение плоской бегущей волны имеет вид: $x=0,6 \sin(\pi t/2 + 2\pi r)$, м. Чему равен период колебаний частиц в волне?

1. 1/2 с
2. 2 с
3. 1 с
4. 4 с.

47. Погрешность физических измерений определяется по формуле $\Delta\rho = \left(\frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V} \right) \rho$.

В данном случае эта погрешность является
абсолютной погрешностью прямых физических измерений
относительной погрешностью прямых физических измерений
+ абсолютной погрешностью косвенных физических измерений
относительной погрешностью косвенных физических измерений

48. Закон всемирного тяготения имеет вид

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^2}{a_2^2}$$
$$GmM/r$$
$$+ GmM/r^2$$
$$GM/r^2$$

49. Среднее угловое ускорение определяется формулой:

$$S/t$$

$+\Delta\omega/\Delta t$

φ/t

v/t .

50. Какое утверждение ошибочно?

Импульс замкнутой системы материальных точек не изменяется с течением времени.

Механическая система называется замкнутой, если на нее не действуют внешние силы.

+импульс замкнутой системы равен всегда нулю.

В замкнутой системе сумма всех сил равна нулю.

51. Тело массой m подвешено к упругой пружине с коэффициентом упругости k . На сколько растянулась при этом пружина?

На kmg ;

на k

+на mg/k

на kg .

52. Даны уравнения гармонических незатухающих колебаний материальной точки. В каком случае период колебаний наибольший?

$X=3\sin(8\pi t+\pi/2)$, м

$x=5\cos(5\pi t+\pi/6)$, м;

$x=2\cos(15\pi t+\pi/4)$, м

+ $x=0,5\sin(5t+\pi)$, м

53. Материальная точка совершает гармонические колебания. При уменьшении амплитуды колебаний точки в четыре раза и увеличении частоты колебаний в четыре раза полная энергия точки ...

+не изменится

уменьшится в четыре раза

уменьшится в восемь раз

уменьшится в шестнадцать раз.

54. Потенциальная энергия материальной точки

это энергия покоя

это энергия движения.

Это энергия замедления

+это энергия взаимодействия.

55. Уравнение плоской бегущей волны имеет вид: $x=0,6 \sin(\pi t/2 + 2\pi t)$, м. Чему равна амплитуда колебаний частиц в волне?

$1/2$ м

$\pi/2$ м

0,6 м

2π м.

56. Погрешность физических измерений определяется по формуле $\varepsilon = 2 \frac{\Delta d}{d} + \frac{\Delta h}{h}$.

В данном случае эта погрешность является

абсолютной погрешностью прямых физических измерений;

относительной погрешностью прямых физических измерений;

абсолютной погрешностью косвенных физических измерений;

+относительной погрешностью косвенных физических измерений.

57. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями v_0 и $2v_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение дальностей полета S_2 / S_1 равно

$$\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + 4 = 2$$

58. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями v_0 и $2v_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение высот подъема h_2 / h_1 равно

$$\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + 4 = 2$$

59. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями v_0 и $2v_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение времен полета t_2 / t_1 равно

$$\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + 2 = 4$$

60. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями v_{10} и v_{20} ., причем. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение времен полета t_2 / t_1 равно 4, а соотношение v_{20} / v_{10} равно

$$\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + 4 = 2$$

61. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями v_{10} и v_{20} ., причем. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение дальностей полета S_2 / S_1 равно 4, а соотношение v_{20} / v_{10} равно

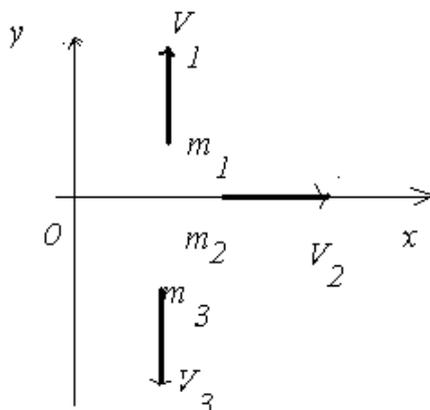
$$\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + 2 = 4$$

62. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями v_{10} и v_{20} ., причем. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение высот подъема h_2 / h_1 равно 4, а соотношение v_{20} / v_{10} равно

$$\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + 4 = 4$$

+2
 $\sqrt{2}$

63. Если система состоит из трех шаров с массами $m_1 = 1\text{кг}$, $m_2 = 2\text{кг}$, $m_3 = 3\text{кг}$, которые

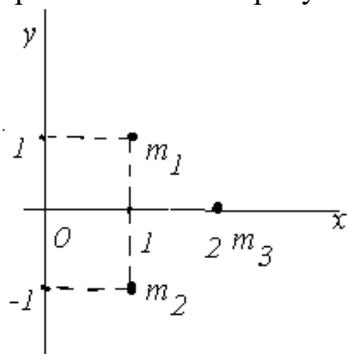


движутся так, как показано на рисунке

64. Если скорости шаров равны $v_1 = 3\text{м/с}$, $v_2 = 2\text{м/с}$, $v_3 = 1\text{м/с}$, то величина скорости центра масс этой системы в м/с равна

+2/3
 4
 5/3
 10

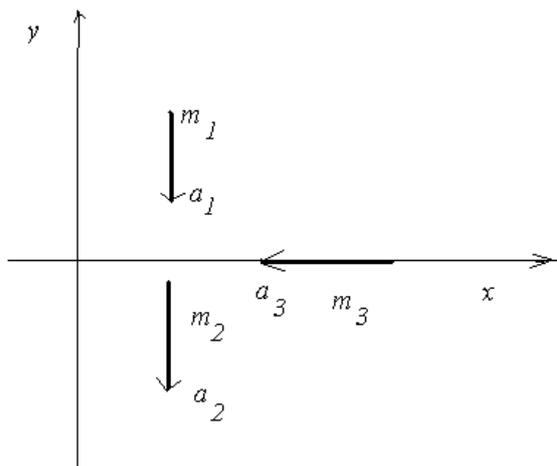
65. Система состоит из трех шаров с массами $m_1 = 1\text{кг}$, $m_2 = 2\text{кг}$, $m_3 = 3\text{кг}$, координаты которых показаны на рисунке.



Координаты центра масс этой системы равны

$+\sqrt{82}/6$
 1/6
 6
 $6/\sqrt{82}$

66. Если система состоит из трех шаров с массами $m_1 = 1\text{кг}$, $m_2 = 2\text{кг}$, $m_3 = 3\text{кг}$, которые движутся так, как показано на рисунке



67. Если ускорения шаров равны $a_1 = 3m/c^2$, $a_2 = 2m/c^2$, $a_3 = 1m/c^2$, то величина ускорения центра масс этой системы в m/c^2 равна

- $+\sqrt{58}/6$
- $6/\sqrt{82}$
- $1/6$
- 6

68. Две материальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами $R_1 = 2R_2$. При этом отношение моментов импульса точек L_1/L_2 равно

- 2
- $+1/4$
- 4
- $1/2$

69. Две материальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами $R_1 = 2R_2$. При этом отношение скоростей точек v_1/v_2 равно

- 2
- $1/4$
- 4
- $+1/2$

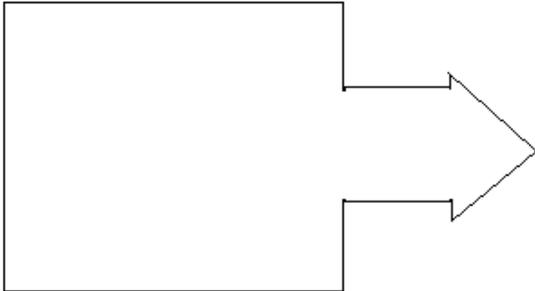
70. Две материальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами $R_1 = 2R_2$. При этом отношение ускорений точек a_1/a_2 равно

- 2
- $1/4$
- 4
- $+1/2$

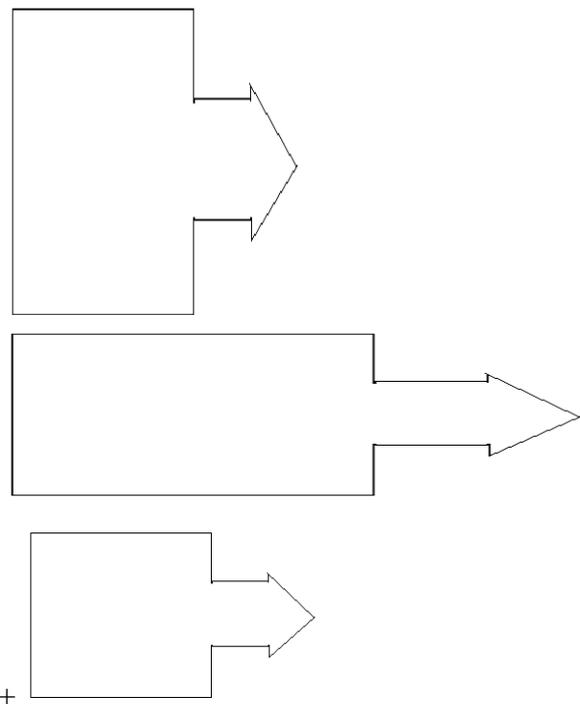
71. Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из вертикального положения в горизонтальное, то частота вращения в конечном состоянии изменится

увеличится
+уменьшится

72. На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической формы



Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в неподвижной системе отсчета. Эмблема примет форму, указанную на рисунке



73. Если график зависимости потенциальной энергии E_p от координаты x имеет вид

$E_p = bx^2$, то зависимость проекции силы F_x на ось x будет

bx

$+ 2bx$

$bx^2 / 2$

$- bx^2 / 2$

Молекулярная физика и термодинамика

1. Газ считается идеальным, если можно пренебречь

А. взаимодействием молекул

- Б. скоростью молекул
- В. Массой молекул
- Г. Размером молекул
- Д. столкновениями молекул

1. А, Б
2. А, В
3. А, Г
4. Б, Д
5. В, Г

2. Давление газа можно определить по формулам

А. $\nu N_A kT$ Б. $\frac{3}{2} kT$ В. $\frac{i}{2} RT$ Г. $\frac{m}{\mu \rho} RT$ Д. nkT

1. А, Г
2. Б, В
3. А
4. Г
5. Д

3. Давление идеального газа зависит от

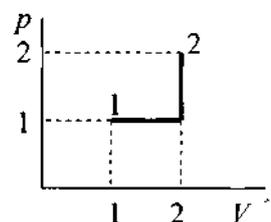
1. силы притяжения молекул
2. кинетической энергии молекул
3. потенциальной энергии молекул
4. размеров молекул
5. формы сосуда

4. Из приведенных выражений давление идеального газа можно вычислить по формуле

1. $\nu N_A kT$
2. $\frac{3}{2} N_A \langle E_k \rangle$
3. nkT
4. $\frac{3}{2} kT$
5. $\frac{3}{2} RT$

5. Состояние идеального газа изменилось в соответствии с графиком p - V диаграмме. В состоянии 1 температура газа T_0 . В состоянии 2 температура газа равна

1. $2 T_0$
2. $3 T_0$
3. $4 T_0$



на

4. $5 T_0$

5. $6 T_0$

6. Из сосуда выпустили половину газа. Чтобы давление оставшегося газа увеличилось в 3 раза, надо его абсолютную температуру

1. увеличить в 3 раза
2. уменьшить в 6 раз
3. увеличить в 9 раз
4. увеличить в 6 раз
5. уменьшить в 3 раза

8. В пяти одинаковых сосудах находятся: кислород, азот, неон, гелий, водород. Температура и масса газов одинаковы. Наименьшее давление будет в сосуде, где находится

1. кислород
2. азот
3. неон
4. гелий
5. водород

9. Имеется два баллона одинакового объема. В одном находится 1 кг азота, в другом – 1 кг водорода. Температуры газов одинаковы. Давление азота 10^5 Па. Давление водорода равно (Па)

1. 10^5
2. $1,4 \cdot 10^6$
3. $2,8 \cdot 10^6$
4. $7 \cdot 10^3$
5. $3,6 \cdot 10^3$

10. Среди приведенных формул к адиабатическому процессу имеют отношение

A. $0 = \Delta U + A$

Б. $Q = A$

В. $A = p(V_1 - V_2)$

Г. $A = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$

Д. $A = \frac{m}{M} C_V (T_1 - T_2)$

Е. $pV^\gamma = const$

1. А
2. Б, В
3. Б, В, Г
4. А, Г, Д, Е
5. Е

11. Наиболее вероятная скорость молекул увеличилась в 3 раза. Температура идеального газа при этом увеличилась в

1. 3 раза
2. $\sqrt{8}$ раз
3. 9 раз
4. 6 раз
5. Не изменилась

12. Внутренняя энергия одного моля идеального одноатомного газа определяется формулой

1. $U = \frac{3}{2} mRT$

2. $U = \frac{3}{2} RT$

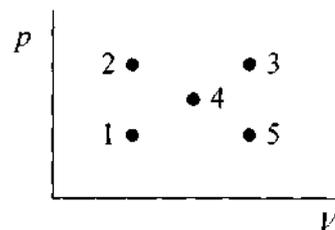
3. $U = \frac{5}{2} kT$

4. $U = \frac{3}{2} mRT$

5. $U = \frac{3}{2} kT$

13. Максимальную внутреннюю энергию идеальный газ имеет в состоянии, соответствующем на $p - V$ диаграмме точке

- 1.1
- 2.2
- 3.3
- 4.4
- 5.5



14. При изохорном процессе температура некоторой массы идеального газа изменяется на 100°C . При этом давление изменилось с $4 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^5$ Па. Какова температура газа в конце процесса? ($^\circ\text{C}$)

- 1.32
- 2.27
- 3.22
- 4.17
- 5.12

15. Идеальный газ расширяясь, переходит из одного состояния в другое тремя способами

1. изобарически
2. изотермически
3. адиабатически

16. Совершаемые в этих процессах работы соотносятся между собой следующим образом

1. $A_1 < A_2 < A_3$
2. $A_1 > A_2 < A_3$
3. $A_1 > A_2 > A_3$
4. $A_1 = A_2 = A_3$,
5. $A_1 < A_2 > A_3$

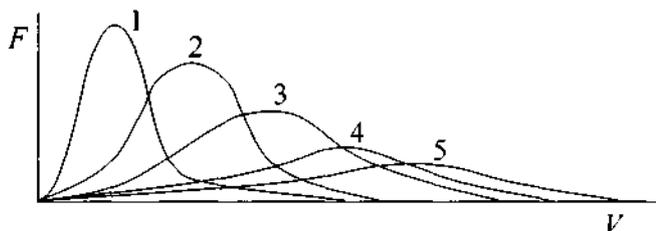
17. В процессе изменения состояния газа его давление и объем были связаны соотношением $P = \alpha V$ ($\alpha = \text{const}$). При уменьшении объема газа над ним была совершена работа

1. $\frac{\alpha}{2}(V_1 - V_2)^2$
2. $\frac{\alpha}{2}(V_1^2 - V_2^2)$
3. $\alpha(V_1 - V_2)^2$
4. $\alpha(V_1 - V_2)$
5. $\alpha(V_1^2 - V_2^2)$

18. В изобарном процессе одноатомному идеальному газу передано 100 Дж теплоты. Газ совершил работу (Дж)

- 1.20
- 2.80
- 3.40
- 4.45
- 5.68

19. Из кривых зависимости функции распределения Максвелла от скорости,



наименьшей температуре соответствует кривая

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

20. При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул азота больше средней скорости на 50 м/с? (К)

1. 324
2. 368
3. 407
4. 454
5. 496

21. При какой температуре воздуха средняя скорость молекул азота и кислорода отличаются на 30 м/с? (К)

1. 252
2. 288
3. 295
4. 320
5. 344

22. На какой высоте давление воздуха составляет 60 % от давления на уровне моря? Считать температуру воздуха везде одинаковой и равной 10°C.

1. ~1 км
2. ~2 км
3. ~3 км
4. ~4 км
5. 5. ~5 км

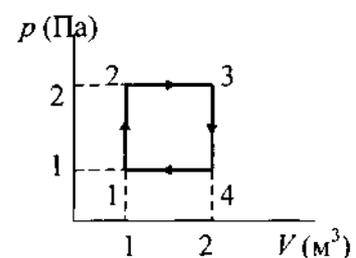
23. Как ведет себя статистический вес состояния некоторой термодинамической системы при протекании обратимого адиабатического процесса?

1. увеличивается
2. не изменяется
3. уменьшается
4. не может уменьшаться
5. не может увеличиваться

24. Идеальный газ совершает цикл Карно. 2/3 количества теплоты, полученного от нагревателя, газ отдает холодильнику. Температура нагревателя 147° С. Температура холодильника (°С).

1. 98
2. 85
3. 46
4. 28
5. 7

25. Один моль идеального одноатомного газа изменяет свое состояние по циклу изображенному на рисунке. В точке 1 температура газа T_0 . Количество теплоты, полученное от нагревателя за цикл



1. RT_0
2. $2RT_0$
3. $4,5RT_0$
4. $5RT_0$
5. $6,5RT_0$

26. Совершая замкнутый процесс, газ получил от нагревателя количество теплоты 4 кДж. КПД цикла 10%. Работа газа за цикл равна (Дж)

1. 400
2. 4000
3. 1200
4. 200
5. 800

27. Идеальный тепловой двигатель мощностью 15 кВт отдает холодильнику 35 кДж теплоты каждую секунду. Отношение абсолютных температур холодильника и нагревателя равно

1. 0,2
2. 0,3
3. 0,5
4. 0,6
5. 0,7

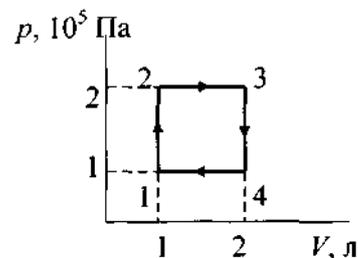
28. В контакте с нагревателем при температуре T_1 энтропия рабочего тела машины, работающей по циклу Карно, изменилась от S_1 до S_2 . При этом машина совершила работу

1. $T_1 S_1$
2. $T_1 S_2$
3. $T_1 (S_1 + S_2)$
4. $T_1 (S_2 - S_1)$
5. $T_1 (S_1 - S_2)$

29. В идеальной машине с температурами нагревателя и холодильника T_1 и T_2 энтропия рабочего тела меняется в пределах от S_1 до S_2 . Работа машины за цикл равна

1. $T_1 S_1 - T_2 S_2$
2. $T_1 S_1 + T_2 S_2$
3. $(T_1 - T_2)(S_1 + S_2)$
4. $(T_1 - T_2)(S_2 - S_1)$
5. $(T_1 - T_2)(S_1 - S_2)$

30. Тепловая машина, использующая идеальный двухатомный газ, работает по замкнутому циклу, изображенному на рисунке. КПД машины составляет (%)



1. 10,5
2. 12,3
3. 15,4
4. 18,4
5. 20,2

31. Идеальный газ расширился изобарически от объема V_1 до объема V_2 . При этом его температура и энтропия изменились соответственно

1. от T_1 до $T_1 \frac{V_2}{V_1}$, $\Delta S = \nu \ln \frac{V_2}{V_1}$

2. $T = \text{const}$, $\Delta S = p(V_2 - V_1)$

3. от T_1 до $T_1 \frac{V_1}{V_2}$, $\Delta S = -\nu \ln \frac{V_2}{V_1}$

4. от T_1 до $T_1 \frac{V_2}{V_1}$, $\Delta S = \frac{i}{2} \nu R \ln \frac{V_2}{V_1}$

5. $T = \text{const}$, $\Delta S = -p(V_2 - V_1)$

32. Идеальный газ расширился изотермически от объема V_1 до объема V_2 . При этом его давление и энтропия изменились соответственно

1. от p_1 до $p_1 \frac{V_2}{V_1}$, $\Delta S = \text{const}$

2. $p = \text{const}$, $\Delta S = p(V_2 - V_1)$

3. от p_1 до $p_1 \frac{V_1}{V_2}$, $\Delta S = \nu R \ln \frac{V_2}{V_1}$

4. от p_1 до $p_1 \frac{V_1}{V_2}$, $\Delta S = \frac{i}{2} \nu R \ln \frac{V_2}{V_1}$

5. от p_1 до $p_1 \frac{V_1}{V_2}$, $\Delta S = \frac{i+2}{2} \nu R \ln \frac{V_2}{V_1}$

33. В результате изохорного нагревания водорода массой 1 г давление газа увеличилось в 2 раза. Изменение энтропии равно (Дж/К)

1. 14,4

2. 7,2

3. 3,6

4. 1,8

5. 2,2

34. При адиабатном расширении объем кислорода массой 2 кг увеличился в 5 раз. Изменение энтропии равно (Дж/К)

1. 4,25

2. 4,0

3. 2,5

4. 1,5

5. 0

35. Кислород массой 10 г изотермически расширяется, при этом его объем увеличивается в 4 раза.

Изменение энтропии равно (Дж/К)

1. 3,6

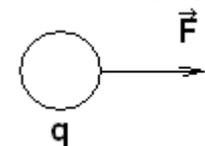
2. 7,2

3. 10,8

4. 15,2

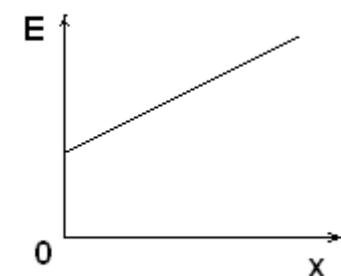
5. 20,4

1. В электрическом поле на положительный электрический заряд $q = 3 \cdot 10^{-8}$ Кл действует сила 2 Н, направленная вправо, как показано на рисунке. Чему равен по модулю и куда направлен вектор напряженности электрического поля?



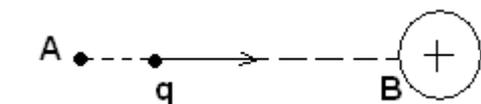
- $6 \cdot 10^{-8}$ В/м, вправо
- $6 \cdot 10^{-8}$ В/м, влево
- $+ 6,7 \cdot 10^7$ В/м, вправо
- $6,7 \cdot 10^7$ В/м, влево

2. На рисунке показан график зависимости напряженности электрического поля от координаты. Как меняется модуль потенциала поля в зависимости от этой координаты?



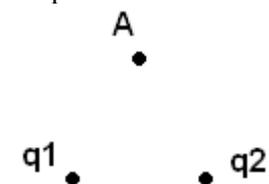
- Не изменится
- Уменьшается линейно с ростом координаты
- Увеличивается линейно с ростом координаты
- + Увеличивается нелинейно с ростом координаты

3. По направлению к положительно заряженному шару летит отрицательно заряженный шарик (см. рис.), заряд которого $q = -3 \cdot 10^{-6}$ Кл. Потенциал электрического поля шара в точке А равен $1 \cdot 10^4$ В, а в точке В на поверхности шара он равен $1 \cdot 10^5$ В. Кинетическая энергия шарика в точке А равна 0,28 Дж. Какова энергия движения шарика в момент его столкновения с шаром?



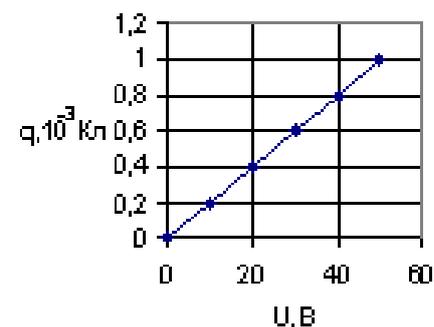
- 0,35 Дж
- 0,65 Дж
- 0,45 Дж
- + 0,55 Дж
- 0,75 Дж

4. Два точечных заряда $q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл и $Q_2 = -4 \cdot 10^{-6}$ Кл находятся на расстоянии 6 см друг от друга (см. рис.). Определите напряженность электрического поля этих шариков в точке А, составляющей с зарядами равносторонний треугольник



- $8,7 \cdot 10^5$ В/м
- + $8,7 \cdot 10^6$ В/м
- $8,7 \cdot 10^7$ В/м
- $7,8 \cdot 10^6$ В/м
- $7,8 \cdot 10^5$ В/м

5. При исследовании зависимости значения электрического заряда на обкладках конденсатора от приложенного напряжения был получен график, изображенный на рисунке. По этому графику рассчитали значение емкости конденсатора, которое оказалось равным:

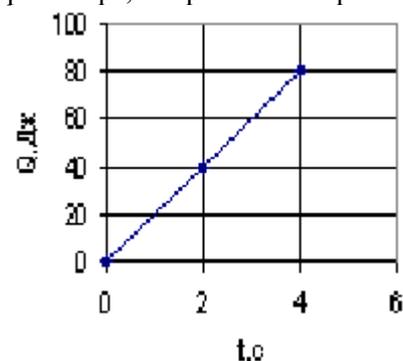


- + $2 \cdot 10^{-5}$ Ф
- $2,5 \cdot 10^{-2}$ Ф
- 50 Ф
- $2 \cdot 10^{-9}$ Ф

6. Электроны, вылетающие из одной пластины заряженного плоского конденсатора с начальной скоростью, равной нулю, достигают другой пластины, имея скорость 10 м/с. Конденсатор отсоединили от источника тока. Чему будет равна конечная скорость электронов, если параллельно этому конденсатору подсоединить незаряженный конденсатор такой же емкости?

- 6,8 м/с
- + 7,1 м/с
- 7,8 м/с
- 8,1 м/с
- 8,8 м/с

7. По резистору течет постоянный ток. На рисунке приведен график зависимости количества теплоты, выделяемой в резисторе, от времени. Сопротивление резистора равно 5 Ом. Чему равна сила тока в резисторе?



- + 2 А
- 4 А
- 5 А
- 20 А

8. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух небольших заряженных частиц, если электрический заряд одной из них увеличить в 3 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?

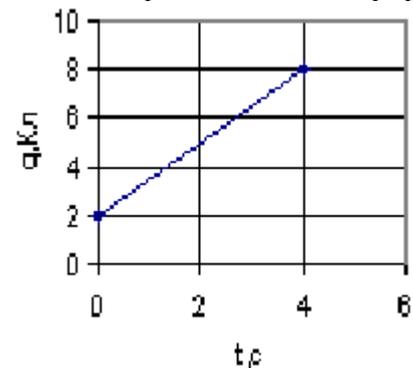
- Увеличится в 1,5 раза
- + Увеличится в 12 раз
- Останется прежней
- Уменьшится в 6 раз

9. Заряженный воздушный конденсатор обладает энергией электрического поля, равной 20 Дж. Чему станет равна энергия конденсатора, если пространство между его обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 4$?

- 80 Дж
- 40 Дж

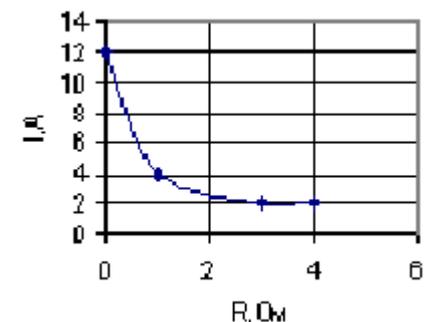
- 20 Дж
- 10 Дж
- + 5 Дж

10. По проводнику течет постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику на рисунке. Сила тока в проводнике равна:



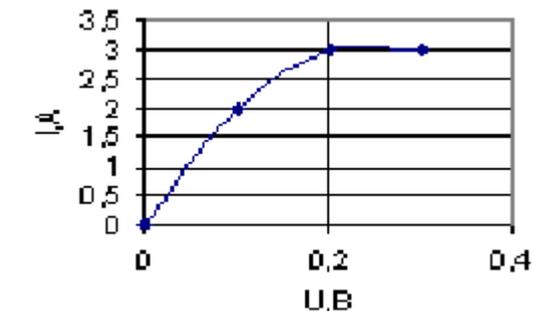
- 24 А
- 12 А
- 6 А
- + 1,5 А

11. К источнику тока, у которого ЭДС равна 6 В, подключили реостат. На рисунке показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?



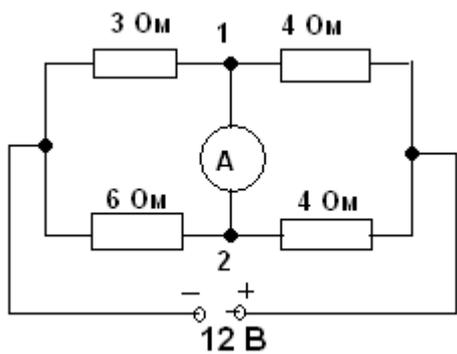
- 0
- 1 Ом
- + 0,5 Ом
- 2 Ом

12. На рисунке приведен график зависимости силы тока, протекающего через прибор, от напряжения на нем. Из графика следует:



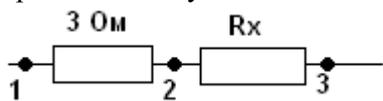
- ток в цепи не подчиняется закону Ома
- + ток в цепи подчиняется закону Ома только при сопротивлениях менее 0,1 Ом
- закон Ома выполняется при всех значениях напряжения
- сопротивление прибора равно 0,1 Ом

13. Определите силу тока и его направление через амперметр в схеме, приведенной на рисунке, считая амперметр идеальным.



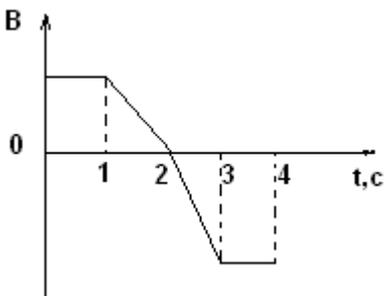
- 0
- 0,5 А, направление 1-2
- 0,5 А, направление 2-1
- + 1 А, направление 2-1

Напряжение между точками 1 и 3 на изображенном на рисунке участке электрической цепи равно 0,9 В. Для того чтобы напряжение между точками 1 и 2 было равно 0,3 В, сопротивление R_x должно составлять:



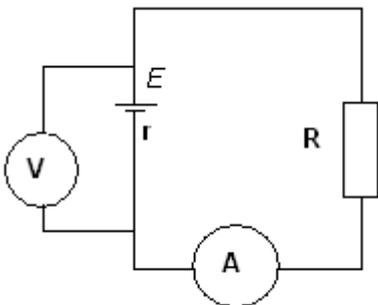
- 0,3 Ом
- 3 Ом
- + 6 Ом
- 9 Ом

14. Виток провода находится в магнитном поле и своими концами замкнут на амперметр. Значение магнитной индукции поля меняется с течением времени согласно графику на рисунке. В какой промежуток времени амперметр покажет наличие электрического тока в витке?



- От 0 до 1с
- + От 1 до 3с
- От 3 до 4с
- Во все промежутки времени от 0 до 4с

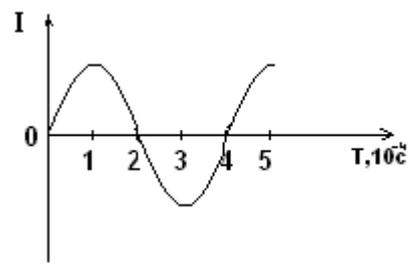
15. В цепи изображенной на рисунке, показания амперметра равны 0,5 А, вольтметра – 4 В. Чему равна ЭДС источника, если его внутреннее сопротивление 1 Ом?



- 3,5 В

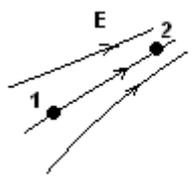
- 4 В
- + 4,5 В
- 5 В

16. Сила тока в колебательном контуре меняется согласно графику на рисунке. В какие моменты времени (в пределах графика) заряд конденсатора максимален?



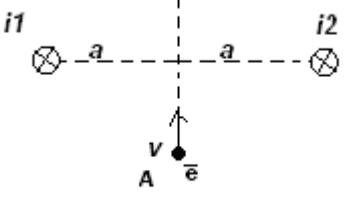
- $t = 1 \cdot 10^{-4} c$.
- $t = 2 \cdot 10^{-4} c$ и $t = 4 \cdot 10^{-4} c$
- $t = 1 \cdot 10^{-4} c$ и $t = 3 \cdot 10^{-4} c$
- + 0, $t = 2 \cdot 10^{-4} c$ и $t = 4 \cdot 10^{-4} c$

17. На рисунке приведена картина линий напряженности электростатического поля. Какое соотношение для E и φ в точках 1 и 2 верно:



- $E_1 = E_2, \varphi_1 > \varphi_2$
- $E_1 > E_2, \varphi_1 < \varphi_2$
- + $E_1 < E_2, \varphi_1 > \varphi_2$
- $E_1 > E_2, \varphi_1 > \varphi_2$
- $E_1 < E_2, \varphi_1 < \varphi_2$

18. В магнитном поле бесконечно длинных параллельных проводников с одинаковыми токами пролетает электрон. Как направлена сила действующая на электрон в точке А?

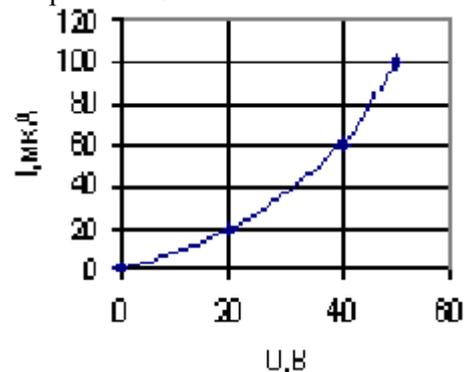


- влево
- + от нас
- к нам
- вправо
- вверх

19. Какие утверждения справедливы для полярного диэлектрика?
 А. Дипольный момент молекул диэлектрика в отсутствие внешнего электрического поля равен нулю.
 В. Диэлектрическая восприимчивость обратно пропорциональна температуре.
 С. Образец диэлектрика в неоднородном электрическом поле втягивается в область более сильного поля.
 А и С
 только В
 только С

А и В
+ В и С

20. На рисунке дана вольт-амперная характеристика некоторой цепи. Чему примерно равна мощность потребляемая цепью при напряжениях 30 В?



+ 1,0 Вт
3,0 Вт
30 Вт
0,35 Вт
1000 Вт

21. Уравнение Максвелла для некоторого пространства имеет следующий вид:

$$\oint_L E_l dl = 0 \quad \oint_L H_l dl = i$$
$$\oint_S E_n dS = q \quad \oint_S B_n dS = 0$$

В этом пространстве: А. Отсутствуют токи смещения; В. Отсутствует переменное магнитное поле; С. Существуют независимые друг от друга стационарные электрическое и магнитное поля.

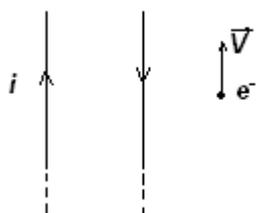
+ только С
только А и В
только А
только В
справедливы все утверждения

22. Какие утверждения для диамагнетика справедливы?

А. Магнитный момент молекул (атомов) диэлектрика в отсутствие внешнего магнитного поля равен нулю.
В. Во внешнем магнитном поле диэлектрик намагничивается в направлении против внешнего поля.
С. Магнитная проницаемость диэлектрика обратно пропорциональна температуре.

Только В
только В
+ А и В
В и С
А и С
только С

23. Поле создано двумя длинными прямыми параллельными токами по I противоположенного направления. Через точку А пролетает электрон. Как направлена сила, действующая на электрон?



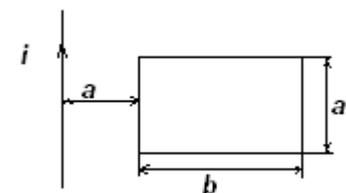
вправо
вниз
от нас
к нам
+ влево
вверх

24. Плоский конденсатор с диэлектриком подключили к источнику напряжения и удалили диэлектрик. Что при этом произошло?

А. Емкость конденсатора уменьшилась; В. Напряженность поля увеличилась; С. Заряд на обкладках уменьшился.

Только А
только В
только С
+ только А и С
А, В, С

25. Длинный прямой проводник с током i находится в одной плоскости с прямоугольной рамкой. Магнитный поток, пронизывающий рамку, будет равен:

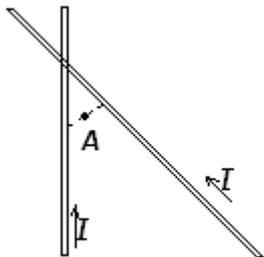


$$\begin{aligned}
 & + \frac{\mu_0}{2\pi} i \cdot a \cdot \ln \frac{a+b}{a} \\
 & \frac{\mu_0}{4\pi} i \cdot a^2 \cdot \ln \frac{a+b}{a} \\
 & \frac{\mu_0}{2\pi} i \cdot a \cdot b \cdot \ln \frac{b}{a} \\
 & \frac{\mu_0}{4\pi} i \cdot a \cdot \ln \frac{a+b}{a} \\
 & \mu_0 \cdot i \cdot a \cdot b \cdot \ln \frac{b}{a}
 \end{aligned}$$

26. На расстоянии R_1 около очень длинного прямого провода с током i параллельно ему находится небольшой проводник длиной L с током i . Если этот проводник переместить перпендикулярно проводу на расстояние R_2 , то при этом будет совершена работа, равная:

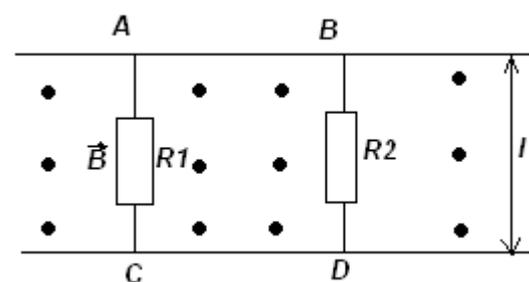
$$\begin{aligned}
 & + \frac{\mu_0}{2\pi} i^2 L \cdot \ln \frac{R_1 + R_2}{R_1} \\
 & \frac{\mu_0}{2\pi} i^2 L^2 \cdot \ln \frac{R_2}{R_1} \\
 & \frac{\mu_0}{2\pi} i^2 L \cdot \ln \frac{R_2}{R_1} \\
 & \frac{\mu_0}{4\pi} i^2 L \cdot \ln \frac{R_2}{R_1} \\
 & \frac{\mu_0}{4\pi} i^2 L^2 \cdot \ln \frac{R_1 + R_2}{R_1}
 \end{aligned}$$

27. Проводник с током создает на расстоянии 1 см магнитное поле, индукция которого равна 0,5 Тл. К этому проводнику поднесли перпендикулярно другой проводник с таким же током на расстоянии 30 см (см.рис.). Определите индукцию магнитного поля в точке А, лежащей посередине между проводниками.



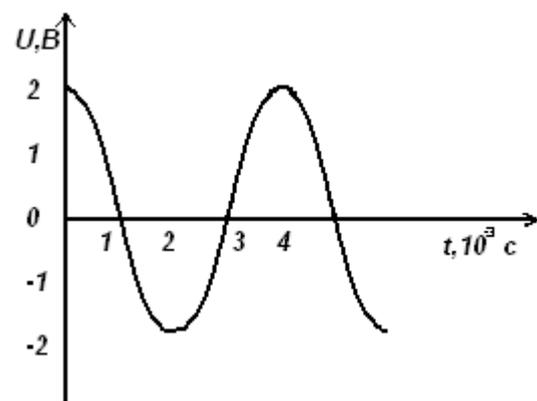
- 1,1·10⁻² Тл
- 1,3·10⁻² Тл
- + 1,5·10⁻² Тл
- 1,7·10⁻² Тл
- 2,1·10⁻² Тл

28. Два параллельных провода АВ и CD (см.рис.) с пренебрежимо малым сопротивлением находятся на расстоянии $l = 1,5 м$ друг от друга. Точки А и С соединяют резистором с сопротивлением $R_1 = 10 \text{ Ом}$, точки В и D – резистором сопротивлением $R_2 = 20 \text{ Ом}$. Перпендикулярно плоскости ABCD имеется однородное магнитное поле индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$. Каково показание идеального вольтметра, подключенного к точкам А и С, если резистор R_2 движется равномерно со скоростью $\mathcal{V} = 8 м/с$?



- 1,2 В
- 0,8 В
- + 0,4 В
- 0,1 В
- 0,06 В

29. Напряжение на клеммах конденсатора в колебательном контуре меняется с течением времени согласно графику на рисунке. Какое преобразование энергии происходит в контуре в промежутке времени от 0 до $1 \cdot 10^{-3}$ с?



- + Энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию магнитного поля катушки
- Энергия магнитного поля катушки преобразуется в энергию электрического поля конденсатора
- Энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию движения электронов в проводах
- Энергия движения электронов в проводах преобразуется в энергию электрического поля конденсатора

Оптика. Атомная и ядерная физика.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

1. Оптическая разность хода двух волн монохроматического свет. $0,3 \lambda$. Разность фаз этих волн равна

- 0,3 π
- 0,6 π
- 0,7 π
- 0,15 π
- 0,35 π

2. Когерентные волны с начальными фазами φ_1 и φ_2 при наложении максимально усиливаются, если ($k = 0, 1, 2, \dots$)

$$\varphi_1 - \varphi_2 = 2k\pi$$

$$\Delta = k \frac{\lambda}{2}$$

$$\Delta = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = k\pi$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = (2k+1) \pi$$

3. Интерференционный минимум второго порядка для фиолетовых лучей (400 нм) возникает при разности хода (нм)

800

1000

1200

400

500

4. При оптической разности хода когерентных лучей 1,8 мкм в диапазоне от 0,76 до 0,38 мкм максимально ослабляются лучи следующих длин волн (мкм)

0,72; 0,51; 0,4

0,6; 0,44; 0,38

0,38; 0,76; 0,45

0,6; 0,38; 0,76

0,76; 0,45; 0,38

5. Расстояние между двумя когерентными источниками света уменьшается в 2 раза, расстояние от них до экрана увеличивается в 2 раза. При этом расстояние между двумя темными полосами на экране

увеличивается в 4 раза

уменьшается в 4 раза

остаётся без изменений

увеличивается в 2 раза

уменьшается в 2 раза

6. В опыте Юнга расстояние между щелями 1 мм, расстояние от щелей до экрана 3 м. Ширина интерференционных полос на экране 1,5 мм. Длина волны, испускаемой источником света, равна (нм)

850

700

650

500

450

7. На экране наблюдается интерференционная картина от двух когерентных источников света ($\lambda = 0,8$ мкм). Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили тонкую стеклянную пластину ($n = 1,5$), интерференционная картина изменилась на противоположную (максимумы сместились на минимумы). Минимальная толщина пластины равна (мкм)

1,6

1,2

0,8

0,4

0,2

8. На стеклянную пластинку толщиной d_1 и показателем преломления n_1 налит слой жидкости толщиной d_2 и показателем преломления n_2 , причем $n_1 > n_2$. На жидкость нормально падает свет с длиной волны λ . Оптическая разность хода отраженных интерферирующих лучей равна

$$2d_1n_1 + \frac{\lambda}{2}$$

$$2d_2n_2 + \frac{\lambda}{2}$$

$$2d_1n_1$$

$$2d_2n_2$$

$$2d_1(n_1 - n_2)$$

9. Свет падает нормально на поверхность тонкой мыльной пленки ($n=1,33$). Интерференционный максимум некоторого порядка наблюдается при длине волны 630 нм, а ближайший к нему минимум при длине волны 525 нм. Толщина пленки равна (нм).

630

590

525

450

400

10. Воздушный клин образован двумя стеклянными пластинами и освещен монохроматическим светом. Если пространство между пластинами заполнить жидкостью с показателем преломления 1,6, то расстояние между интерференционными полосами

увеличится в 1,6 раза

уменьшится в 1,6 раза

увеличится в 3,2 раза

уменьшится в 3,2 раза

не изменится

11. Две плоскопараллельные стеклянные пластины приложены одна к другой так, что между ними образовался воздушный клин с углом α . На одну из пластин падает нормально свет с длиной волны λ . Первая темная полоса в проходящем свете наблюдается от линии соприкосновения на расстоянии, равном

$$\frac{3\lambda}{4\alpha}$$

$$\frac{\lambda}{4\alpha}$$

$$\frac{\lambda}{2\alpha}$$

$$\frac{5\lambda}{2\alpha}$$

12. Установка по наблюдению колец Ньютона освещается светом с длиной волны 0,6 мкм. Третье темное кольцо Ньютона в отраженном свете соответствует толщине слоя воздуха (мкм)

5,25

2,1

1,05

0,95

0,9

ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

13. Фазы колебаний, приходящих в точку наблюдения от соседних зон Френеля совпадают

отличаются на $\pi/2$

отличаются на π

отличаются на 2π

отличаются на 4π

14. На пути луча, идущего в воздухе поставили диафрагму с круглым отверстием, пропускающим половину первой зоны Френеля. Интенсивность в центре дифракционной картины

увеличилась в 2 раза

уменьшилась в 2 раза

увеличилась в $(2)^{1/2}$ раз

уменьшилась в $(2)^{1/2}$ раз

увеличилась в 4 раза

15. На диафрагму с круглым отверстием диаметром 4 мм падает нормально параллельный пучок лучей монохроматического света ($\lambda = 0,5$ мкм). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии 1 м от него. В отверстие укладывается количество зон Френеля, равное

1

2

4

6

8

16. На круглое отверстие диаметром 2 мм падает параллельный пучок монохроматического света ($\lambda = 500$ нм). Центр дифракционной картины будет наиболее темным, если экран наблюдения расположен от отверстия на расстоянии (м)

1

1,25

1,5

2

4

17. На щель шириной $a = 6\lambda$ падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны λ . Синус угла дифракции, под которым наблюдается максимум второго порядка, равен

0,42

0,33

0,66

0,84

0

18. На щель шириной 0,1 мм падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 0,5$ мкм). Ширина центрального дифракционного максимума составляет 1 см. Расстояние от щели до экрана равно (м)

0,1

0,5

1,0

1,5

2

19. На дифракционную решетку с периодом d падает нормально свет с длиной волны λ . За решеткой расположена линза с фокусным расстоянием F . На экране наблюдения расстояние между спектром третьего порядка и центральным максимумом равно

$$\frac{3\lambda F}{d}$$

$$\frac{3\lambda F}{\sqrt{d^2 - 9\lambda^2}}$$

$$\frac{3\lambda F}{3\sqrt{d^2 - \lambda^2}}$$

$$\frac{3\lambda F}{\sqrt{d^2 - \lambda^2}}$$

$$\frac{3\lambda}{F}$$

20. Если дифракционная решетка имеет 100 штрихов, то спектральные линии с длинами волн 598 и 602 нм будут разрешены в следующем порядке

первом

втором

третьем

четвертом

не будут разрешены ни в каком

21. Угловая дисперсия дифракционной решетки для некоторой длины волны (при малых углах дифракции) равна D_φ . Если длина решетки l , то разрешающая способность K этой решетки для излучения той же длины волны определяется по формуле

$$\frac{D_\varphi}{l}$$

$$D_\varphi \cdot l$$

$$\frac{D_\varphi \cdot \lambda}{l}$$

$$\frac{kN}{l}$$

$$\frac{\lambda}{\Delta\lambda}$$

22. Наименьшая разрешающая способность дифракционной решетки, с помощью которой можно разрешить две линии калия ($\lambda_1 = 578$ нм и $\lambda_2 = 580$ нм), равна

1158

578

290

145

2

ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА

23.Круговая поляризация имеет место, если разность фаз колебаний вектора \vec{E} во взаимно перпендикулярных направлениях

беспорядочно меняется

равна нулю

равна $\frac{\pi}{4}$

равна $\frac{\pi}{2}$

равна π

24.Если интенсивность естественного света J , то средние значения амплитуд колебаний

электрического вектора \vec{E}_0 во взаимно перпендикулярных плоскостях, содержащих луч, равны

\sqrt{J}

J

$\sqrt{0.5J}$

$0.5J$

J^2

25.При наложении двух синфазных волн одинаковой интенсивности J , поляризованных во взаимно перпендикулярных направлениях, результирующая интенсивность равна

J

$2J$

$4J$

$J\sqrt{2}$

0

26.При прохождении естественного света через поляризатор его интенсивность не изменяется

уменьшается в 2 раза

зависит от коэффициентов отражения и поглощения света

зависит от разности фаз колебаний вектора E во взаимно перпендикулярных плоскостях

равна нулю

27. В частично поляризованном свете амплитуда вектора \vec{E} , соответствующая максимальной интенсивности света, вдвое больше амплитуды, соответствующей минимальной интенсивности. Степень поляризации равна

0,25

0,33

0,5

0,67

0,75

28. Если естественный свет падает на прозрачный диэлектрик под углом Брюстера, то отраженный луч

поляризован в плоскости падения

поляризован в плоскости, перпендикулярной плоскости падения

частично поляризован в плоскости падения

частично поляризован в плоскости, перпендикулярной плоскости падения

остаётся естественным

29. Если естественный свет падает на прозрачный диэлектрик под углом Брюстера, то преломленный луч

эллиптически поляризован

частично поляризован

полностью поляризован

остаётся естественным

поляризован по кругу

30. Если отраженный от стеклянной поверхности луч полностью поляризован, то угол между падающим и отраженным лучами равен

$\frac{\pi}{2}$

arctgn

arcctgn

tgi_B

arctgi_B

31. На идеальное поляризующее устройство падает свет от обычного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча за поляризатором интенсивность света меняется от J_{MIN} до J_{MAX}

интенсивность света не меняется и равна J_{ECT}

интенсивность света $J = J_{ECT} \cos^2 \alpha$ (α - угол поворота)

интенсивность света не меняется и равна $J = \frac{1}{2} J_{ECT}$

происходит вращение плоскости поляризации

32. Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор, если потери в нем на отражение и поглощение составляют 12%, уменьшается на (%)

6

88

44

38

56

33. Если при прохождении света через два поляризатора интенсивность естественного света уменьшается в 8 раз, то угол между плоскостями пропускания поляризаторов равен

30°

45°

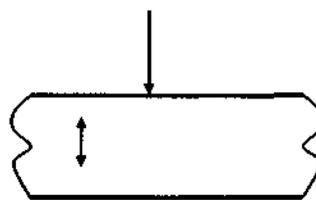
60°

70°

75°

34. Если направление распространения светового луча параллельно оптической оси кристалла, то двойное лучепреломление

наблюдается, если падает естественный свет
наблюдается, если падает поляризованный свет
наблюдается в любом случае
не наблюдается, если падает поляризованный свет
не наблюдается в любом случае



35. Естественный свет падает на двояко преломляющий кристалл. Если обыкновенный и необыкновенный лучи идут в кристалле как показано на рисунке, то

$$\lambda_0 < \lambda_e$$

$$\lambda_0 = \lambda_e$$

$$\lambda_0 > \lambda_e$$

36. Двойное лучепреломление света в кристаллах объясняется
зависимостью показателя преломления кристалла от длины волны падающего света
анизотропией магнитной проницаемости
анизотропией плотности
анизотропией диэлектрической проницаемости
взаимодействием фотонов с электронами вещества

37. Вращение плоскости поляризации объясняется
зависимостью показателя преломления от степени поляризации
анизотропией диэлектрической проницаемости
различием показателей преломления право – и левополяризованных волн
сложением право – и левополяризованных волн
интерференцией волн

38. В 2 % растворе сахара, налитом в кювету длиной 20 см, плоскость поляризации поворачивается на 5°. Раствор сахара другой концентрации, налитый в кювету длиной 10 см, поворачивает плоскость поляризации на 10°. Концентрация этого раствора равна (%)

4

5

6

8

10

39. Пластина кварца толщиной 1 мм, вырезанная перпендикулярно оптической оси кристалла, поворачивает плоскость поляризации на 20° . Толщина кварцевой пластинки, которую надо поместить между «параллельными» николями, чтобы свет не вышел из системы, равна (мм)

7

3,5

2,5

4,5

4

ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

40. Тело является абсолютно черным, если
отражает всю падающую на него энергию
поглощает падающее на него излучение в видимой области
поглощает всю падающую на него энергию и ничего не излучает
не излучает энергии
полностью поглощает падающее на него излучение любой частоты

41. Площадь под кривой зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волн уменьшилась в 81 раз. Температура тела
увеличилась в 9 раз
уменьшилась в 9 раз
увеличилась в 3 раза
уменьшилась в 3 раза
среди ответов 1- 4 нет правильного

42. Количество энергии, излучаемой абсолютно черным телом за секунду, увеличилось в 16 раз. Длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости
увеличилась в 4 раза
уменьшилась в 4 раза
увеличилась в 2 раза
уменьшилась в 2 раза
не изменилась

43. В законе Кирхгофа $\frac{r'_{\lambda T}}{a'_{\lambda T}} = \frac{r''_{\lambda T}}{a''_{\lambda T}} = \dots = f(\lambda T)$

$f(\lambda T)$ - это

1. энергетическая светимость
2. коэффициент поглощения абсолютно черного тела
3. спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела
4. спектральная плотность энергетической светимости серого тела
5. коэффициент поглощения серого тела

44. Мощность излучения абсолютно черного тела с поверхностью S , равна N . Длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, определяется формулой (a – постоянная Стефана-Больцмана, b – постоянная Вина)

1. $\lambda = b(NS)^{-\frac{1}{4}}$

2. $\lambda = b(NS)^{-\frac{1}{5}}$

3. $\lambda = b\left(\frac{\sigma S}{N}\right)^{\frac{1}{4}}$

4. $\lambda = \frac{b}{NS}$

5. $\lambda = b\left(\frac{\sigma}{NS}\right)^{\frac{1}{4}}$

45. Если нагретая до 1000 К поверхность площадью 100 см² излучает в одну секунду 56,7 Дж, то коэффициент поглощения равен

1. 0,1
2. 0,25
4. 0,43
5. 0,52
6. 0,7

46. Если абсолютно черное тело при температуре T_1 окружено средой с температурой T_2 , то мощность излучения с единицы поверхности тела равна

1. σT_1^4
2. σT_2^4
3. $\sigma(T_1 - T_2)^4$
4. $\sigma(T_1 + T_2)^4$
5. $\sigma(T_1 \cdot T_2)^4$

47. Время, за которое абсолютно черное тело с поверхностью S и теплоемкостью C , охладится вследствие теплового излучения от температуры T_1 до T_2 , равно (a – постоянная Стефана-Больцмана)

1. $t = \frac{c}{3\sigma S} \left(\frac{1}{T_2^3} - \frac{1}{T_1^3} \right)$
2. $t = \frac{c(T_1 - T_2)}{\sigma T_1^4}$
3. $t = \frac{\sigma(T_1^4 - T_2^4)}{c}$
4. $t = \frac{\sigma(T_1^4 - T_2^4)}{c(T_1 - T_2)}$
5. $t = \frac{c}{\sigma S} \cdot (T_1 - T_2)^3$

48. На поверхности Земли перпендикулярно солнечным лучам лежит зачерненная пластинка. Если T – температура Солнца, R – радиус Солнца, l – расстояние от Земли до Солнца, то установившаяся температура пластинки равна (a – постоянная Стефана-Больцмана)

1. $\sigma T^4 \cdot 4\pi R^2$
2. $T(\sigma \cdot 4\pi R^2)^{\frac{1}{4}}$
3. $T \left(\frac{R}{l} \right)^{\frac{1}{2}}$
4. $T \left(\frac{\sigma \cdot \pi R}{l} \right)^{\frac{1}{2}}$
5. $T \left(\frac{4\pi R^2}{\sigma l^2} \right)^{\frac{1}{4}}$

49. Мощность излучения Солнца равна $3,9 \cdot 10^{26}$ Вт. Масса, теряемая Солнцем за одну секунду вследствие излучения равна (кг)

1. $4,3 \cdot 10^9$

2. $5 \cdot 10^6$

3. $3,4 \cdot 10^5$

4. $2,2 \cdot 10^4$

5. 5.4,3

ФОТОНЫ. ДАВЛЕНИЕ СВЕТА. ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ. ЭФФЕКТ КОМПТОНА

50. Лазер мощностью P испускает N фотонов за 1 секунду. Длина волны излучения лазера равна

1. $\frac{hcN}{P}$

2. $\frac{hc}{PN}$

3. $\frac{hcP}{N}$

4. $\frac{P}{hcN}$

5. $\frac{PN}{hc}$

51. 25-ватная лампочка, испускающая электромагнитные волны с длиной волны 1100 нм, за 10 с работы в номинальном режиме испускает количество фотонов, равное

1. $7 \cdot 10^{20}$

2. $10 \cdot 10^{20}$

3. $14 \cdot 10^{20}$

3. $25 \cdot 10^{20}$

4. $28 \cdot 10^{20}$

52. Чтобы импульс электрона был равен импульсу фотона с длиной волны X , он должен двигаться со скоростью V , равной

1. $\sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}$

2. $\sqrt{\frac{m\lambda}{2hc}}$

3. $\frac{h}{m\lambda}$

5. $\frac{m\lambda}{h}$

5. $\frac{2hc}{m\lambda}$

53. Длина волны фотона λ с импульсом, равным импульсу электрона, прошедшего из состояния покоя разность потенциалов U , равна

1. $\frac{h}{\sqrt{2eU}}$

2. $\frac{\sqrt{2eUm}}{h}$

3. $\frac{h}{2eUm}$

4. $\frac{h}{\sqrt{2eUm}}$

5. $\frac{2eU}{hm}$

54. Лазерный луч, падая нормально на зеркало, полностью от него отражается. Если за время t лазер излучает энергию E , то импульс, получаемый зеркалом в 1 с, равен

1. $\frac{2E}{ct}$

2. $\frac{E}{t}$

3. $\frac{Et}{hc}$

4. $\frac{E}{hct}$

5. $\frac{cE}{2t}$

55. Фотон, которому соответствует длина волны λ , при нормальном падении на зачерненную поверхность передает ей импульс, равный

1. 0

2. $\frac{h}{\lambda}$

3. $2\frac{h}{\lambda}$

4. $\frac{hc}{\lambda}$

5. $2\frac{hc}{\lambda}$

56. Кусочек фольги освещается лазерным импульсом с интенсивностью излучения 15 Вт/см^2 и длительностью $0,5 \text{ с}$. Свет падает нормально на поверхность фольги и полностью отражается. Давление света на фольгу равно (мПа)

1. 0,25

2. 0,5

3. 1

4. 2

5. 5

57. На каждый квадратный сантиметр черной поверхности каждую секунду падает $2,8 \cdot 10^{17}$ квантов излучения с длиной волны 400 нм. Это излучение создает на поверхности давление, равное (мкПа)

1. 9,2

2. 4,6

3. $9,2 \cdot 10^{-4}$

4. $4,6 \cdot 10^{-4}$

5. $8,6 \cdot 10^{-4}$

58. Если частота, соответствующая красной границе фотоэффекта $\nu_k = 10^{13}$ Гц, то минимальная энергия фотона, вызывающего фотоэффект, равна (Дж):

1. 10^{13}

2. $6,6 \cdot 10^{-12}$

3. $6,6 \cdot 10^{-21}$

4. $6,6 \cdot 10^{-34}$

5. $13,2 \cdot 10^{-34}$

59. Если при увеличении частоты света, которым облучают изолированный металлический шарик, максимальная скорость фотоэлектронов увеличится в два раза, то максимальный установившийся заряд шарика

1. увеличится в 4 раза

2. увеличится в 2 раза

3. не изменится

4. уменьшится в 4 раза

5. уменьшится в 2 раза

60. Красная граница фотоэффекта у рубидия соответствует длине волны 0,8 мкм. При освещении рубидия светом с длиной волны 0,4 мкм наибольшая кинетическая энергия вырванных электронов равна (Дж)

1. $2,48 \cdot 10^{-19}$
2. $3,12 \cdot 10^{-19}$
3. $5,24 \cdot 10^{-19}$
4. $8,16 \cdot 10^{-19}$
5. $1,32 \cdot 10^{-18}$

61. При уменьшении длины волны падающего на катод и вызывающего фотоэффект излучения в 2 раза величина задерживающей разности потенциалов (работой выхода электронов из материала катода пренебрегается)

1. возрастает в 2 раза
2. возрастает в $\sqrt{2}$ раза
3. не изменяется
4. убывает в 2 раз
5. убывает в $\sqrt{2}$ раз

62. В уравнении Эйнштейна $h\nu = A + \frac{mV^2}{2}$. Физическая величина А

1. это минимальная энергия, требующаяся для вырвания электрона из материала катода
2. средняя энергия всех электронов в катоде
3. минимальная энергия фотоэлектронов
4. энергия фотона
5. полная световая энергия, поглощенная катодом за время измерения

63. Минимальная частота фотона, вызывающего фотоэффект определяется формулой

1. $\frac{hc}{A_{\text{вых}}}$

2. $\frac{h}{cm}$

3. $\frac{A_{\text{Вых}}}{hc}$

4. $\frac{A_{\text{Вых}}}{h}$

5. $\frac{A_{\text{Вых}}}{hc}$

64. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов от частоты падающего света

1. не зависит
2. линейно возрастает
3. линейно убывает
4. экспоненциально возрастает
5. возрастает – V^2

65. Скорость фотоэлектронов от длины волны падающего на фотокатод света

1. возрастает пропорционально λ
2. убывает пропорционально λ
3. возрастает пропорционально $\sqrt{\lambda}$
4. убывает пропорционально $\sqrt{\lambda}$
6. возрастает пропорционально λ^2

66. Величина задерживающего напряжения при фотоэффекте зависит от

1. интенсивности светового потока
 2. частоты света
 3. интенсивности светового потока и частоты света
 4. материала катода и интенсивности светового потока
1. силы фототока насыщения

67. Если энергия фотона, вызывающего фотоэффект, сравнима с энергией покоя электрона E_0 , то кинетическая энергия фотоэлектрона рассчитывается по формуле

$$1. E_k = \frac{m_0 U^2}{2}$$

$$2. E_k = \frac{m U^2}{2}$$

$$3. E_k = m_0 c^2$$

$$4. E_k = m c^2$$

$$5. E_k = (m - m_0) c^2$$

68. При рассеянии монохроматического излучения с длиной волны λ , на легких атомах наблюдается изменение $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$ (где λ' - длина волны рассеянного излучения), причем

1. $\Delta\lambda = 0$, т.к. λ . Не меняется при рассеянии
2. $\Delta\lambda$, зависит от λ падающего излучения
3. $\Delta\lambda$. Зависит от природы рассеивающего вещества
4. $\Delta\lambda$. Зависит от угла рассеяния
5. $\Delta\lambda$. Зависит от λ , природы рассеивающего вещества и от угла рассеяния

69. При упругом столкновении γ - фотона с энергией ε_γ с покоящимся свободным электроном, закон сохранения энергии можно записать в виде (ε_γ' - энергия рассеянного фотона, P_e - импульс электрона)

$$1. \varepsilon_\gamma = \varepsilon_\gamma' + m c^2$$

$$2. \varepsilon_\gamma + m_0 c^2 = \varepsilon_\gamma' + m c^2$$

$$3. \varepsilon_\gamma + m_0 c^2 = m c^2$$

$$4. \varepsilon_\gamma = \varepsilon_\gamma'$$

$$5. \varepsilon_\gamma + m_0 c^2 = \varepsilon_\gamma' + \sqrt{P_e^2 c^2 + m_0^2 c^4}$$

70. Фотон с длиной волны 100 пм испытал комптоновское рассеяние под углом 90° . Изменение длины волны при рассеянии равно

1. 99,57
2. 4,86
3. 2,43
4. 8,29
5. 5.0

71. Комптоновская длина волны λ_c (при рассеянии фотона на электроне) равна

1. $\frac{2h}{mc}$
2. $\frac{h}{mc}$
3. $\frac{2h}{c}$
4. $\frac{h}{2mc}$
5. $\frac{2\hbar}{mc}$

72. Изменение длины волны рентгеновского кванта при рассеянии на свободных электронах происходит вследствие

1. воздействия электрического поля электрона на рентгеновское излучение
2. воздействия магнитного поля рентгеновского излучения на электроны
3. абсолютно упругого столкновения
4. абсолютно неупругого столкновения
5. дифракции рентгеновского излучения на электронах

АТОМ ВОДОРОДА В ТЕОРИИ БОРА .ЗАКОНОМЕРНОСТИ В АТОМНЫХ СПЕКТРАХ

73. Кинетическая E_K и потенциальная E_{II} энергии электрона в атоме водорода при переходе от нижних уровней к верхним изменяется следующим образом

1. E_K - возрастает, E_{II} - возрастает

2. E_K - возрастает, E_{II} - убывает
3. E_K - убывает, E_{II} - убывает
4. E_K - убывает, E_{II} - возрастает
5. E_K и E_{II} - не изменяются

74. При переходе электрона атома водорода с 5-й на 1-ю стационарную орбиту его энергия

1. увеличивается в 25 раз
2. уменьшается в 25 раз
3. увеличивается в 5 раз
4. уменьшается в 5 раз
5. не изменяется

75. Полная энергия электрона в атоме водорода для основного состояния $E = -13,6$ эВ.

Кинетическая энергия электрона для этого состояния равна (эВ)

1. 13,6
2. 10,2
4. 6,8
4. -6,8
5. -13,6

76. Радиусы 2-й и 3-й орбит электрона атома водорода по Бору отличаются в

1. $2/3$ раза
2. $(2/3)^2$ раза
3. $\sqrt{2/3}$ раза
4. одинаковы
5. данных не достаточно

77. Минимальная энергия, необходимая для возбуждения полного спектра дважды ионизированных атомов лития, равна (эВ)

1. 13,6
2. 27,2

- 3. 40,8
- 4. 54,4
- 5. 122,4

78. Появление пиков на вольт – амперной характеристике в опытах Франка и Герца объясняется

- А. колебаниями напряжения на аноде
- Б. наличием упругих столкновений электронов с атомами
- В. наличием неупругих столкновений электронов с атомами
- Г. дискретностью энергетических уровней атомов

- 1. только А
- 2. только Б, Г
- 3. только В, Г
- 4. только Б, В
- 5. только В

79. При облучении атома водорода длиной волны λ_0 электрон перешел с m -й на n -ю орбиту ($m < n$), а при возвращении в исходное состояние электрон перешел сначала с n -и орбиты на k -ю, испустив квант света с длиной волны λ_1 , а затем на m -ю ($n > k > m$) стационарную орбиту, излучив свет с длиной волны λ_2 . Тогда

1. $\lambda_0 = \lambda_1 + \lambda_2$

2. $\frac{1}{\lambda_0} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$

3. $\lambda_0 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\lambda_1 \cdot \lambda_2}$

4. $\frac{m}{\lambda_0} = \frac{n}{\lambda_1} + \frac{k}{\lambda_2}$

5. $\frac{1}{\lambda_0} = \frac{m^2}{\lambda_1} - \frac{n^2}{\lambda_2}$

80. Частота вращения электрона по первой Боровской орбите атома водорода равна (Гц)

1. $\approx 6,6 \cdot 10^{15}$
2. $\approx 3,3 \cdot 10^{15}$
3. $\approx 2 \cdot 10^8$
4. $\approx 10^{14}$
5. $\approx 10^{10}$

81. Атом водорода, находящийся в основном состоянии, поглотил фотон с энергией 12,12 эВ и перешел на n -ый энергетический уровень. Если радиус первой Боровской орбиты атома водорода равен 0,05 нм, то радиус n -ой орбиты равен (нм)

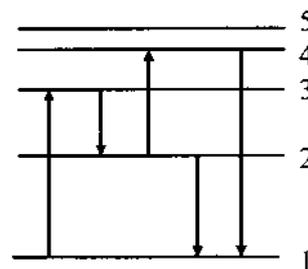
1. 0,5
2. 0,45
3. 0,25
4. 0,10
5. 0,09

82. Водородный спектр, длины волн линий которого в 4 раза короче, чем у атомарного водорода принадлежит элементу

1. H_2
2. He
3. He^+
4. Li^{++}
5. Be^{+++}

83. На схеме энергетических уровней атома водорода излучению наибольшей длины волны соответствует фотон с энергией (эВ)

1. 1,21
2. 1,89



3. 3,41

4. 4,52

5. 10,2

84. На схеме энергетических уровней атома водорода излучению наименьшей длины волны соответствует фотон с энергией (эВ)

1. 1,89

2. 3,41

3. 13,62

4. 12,1

5. 12,75

85. При переходе ионизированного атома водорода в нормальное состояние излучается фотон с длиной волны (нм)

1. 121,5

2. 102,5

3. 95

4. 91

5. 10

86. Фотон с энергией 15 эВ выбивает электрон из покоящегося атома водорода, находящегося в основном состоянии. Скорость электрона вдали от ядра равна (м/с)

1. $7 \cdot 10^5$

2. $7 \cdot 10^6$

3. $9 \cdot 10^7$

5. $0.49 \cdot 10^5$

6. $0.49 \cdot 10^4$

87. Скорость, которую приобретет первоначально покоившийся атом водорода после испускания фотона, соответствующего красной границе серии Лаймана, равна (м/с)

1. $3.2 \cdot 10^3$

2. $8.2 \cdot 10^{-2}$

3. 3.3

4. $4.5 \cdot 10^2$

5. 0.2

ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА МИКРОЧАСТИЦ СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

88. Если длина волны Де-Бройля частиц одинакова, то наименьшей скоростью обладает

1. протон 2. электрон

3. нейтрон

4. α – частица

5. скорости перечисленных частиц одинаковы

89. Отношение длин волн Де-Бройля электрона и протона λ_e / λ_p , имеющих одинаковую скорость, равно

1. $\frac{m_p}{m_e}$

2. $\frac{m_e}{m_p}$

3. $\left(\frac{m_p}{m_e}\right)^2$

4. $\left(\frac{m_e}{m_p}\right)^2$

5. $\frac{m_p m_e}{m_p + m_e}$

90. При переходе электрона атома водорода с 4-й Боровской орбиты на 2-ю, длина волны Де-Бройля

1. увеличится в 2 раза
2. увеличится в 4 раза
3. не изменится
5. уменьшится в 2 раза
6. уменьшится в 4 раза

91. Используя соотношение неопределенностей Гейзенберга скорость движения электрона ϑ в атоме водорода радиуса r можно оценить как величину, пропорциональную

1. $\frac{\hbar}{m_e r}$

2. $\frac{m_e r}{\hbar}$

3. $\frac{m_e \hbar}{r}$

4. Нельзя оценить

5. $\hbar m_e r$

92. Кинетическая энергия электрона в атоме водорода равна 12 эВ. Используя соотношение неопределенностей, минимальные размеры атома можно оценить (м)

1. $1 \cdot 10^{-9}$

2. $2 \cdot 10^{-10}$

3. $0,5 \cdot 10^{-15}$

4. $5 \cdot 10^{-10}$

5. $2 \cdot 10^{-11}$

93. Согласно принципу неопределенностей Гейзенберга $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar$, где

ΔE - неопределенность энергии в момент ее измерения

Δt - неопределенность длительности процесса измерения

ΔE - неопределенность, с которой мы знаем энергию E

Δt - время жизни частицы с энергией E

ΔE - разность энергий возбужденного и основного состояния

Δt - время жизни возбужденного состояния

132. ΔE – изменение энергии атома

Δt – время, за которое произошло это изменение

5. ΔE - энергия возбуждения атома

Δt - время возбуждения

94. Атом водорода излучил фотон, соответствующий первой линии серии Лаймана. Длина волны Де-Бройля, связанная с атомом водорода в момент испускания фотона, равна (м)

1. $1,75 \cdot 10^{-10}$

2. $1,5 \cdot 10^{-8}$

3. $1,46 \cdot 10^{-7}$

4. $1,22 \cdot 10^{-7}$

5. $1,2 \cdot 10^{-5}$

95. Протон влетает в магнитное поле ($B = 0,1$ Тл) перпендикулярно силовым линиям и описывает в нем окружность радиусом 1 мм. Длина волны Де-Бройля этого протона равна (м)

1. $4 \cdot 10^{-11}$

2. $2 \cdot 10^{-10}$

3. $2,5 \cdot 10^{-9}$

4. 10^{-8}

5. $1,5 \cdot 10^{-6}$

ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

96 Для волновой функции ψ верными являются утверждения

А. ψ - непрерывна и конечна

Б. ψ может принимать несколько значений

В. ψ однозначна

Г. $|\psi(x)|^2$ - плотность вероятности обнаружить частицу в окрестности точки x

Д. $\int_0^{\infty} |\psi(x)|^2 dx = 0$

Е. $\int_0^{\infty} |\psi(x)|^2 dx = 1$

1. А
2. А, Б
3. Д
4. А, В, Г, Е
5. все верно

97. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода имеет вид

1. $\Delta\psi + E\psi = 0$
2. $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$
3. $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E + \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 R})\psi = 0$
4. $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 R})\psi = 0$
5. $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 R^2})\psi = 0$

98. Одномерное уравнение Шредингера имеет вид

$$1. \quad i\hbar \frac{d\psi}{dt} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi}{dx^2} + U\psi$$

$$2. \quad \frac{d^2\psi}{dx^2} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d\psi}{dt} + U\psi$$

$$3. \quad U\psi = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{d\psi}{dt}$$

$$4. \quad \frac{d^2\psi}{dx^2} = i\hbar \left(\frac{d\psi}{dt} - U\psi \right)$$

$$5. \quad \frac{d^2\psi}{dx^2} = -\frac{2m}{\hbar^2} \frac{d\psi}{dt}$$

99. Состояние микрочастицы, движущейся в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме, описывается волновой функцией $\psi(x) = 20 \sin 400\pi x$.

Микрочастица находится на энергетическом уровне

1. Первом
2. Втором
3. третьем
4. четвертом
5. шестом

100. Состояние нейтрона в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками описывается уравнением $\psi(x) = 10^5 \sin 1.5 \cdot 10^{10} \pi x$. Ширина потенциальной ямы равна (нм)

1. 200
2. 0,2
3. 2
4. 4
5. 4,2

101. Частица в прямоугольной потенциальной яме находится в первом возбужденном состоянии. Ширина ямы l . Плотность вероятности нахождения частицы максимальна в точке интервала ($0 < x < l$)

1. $x = 0$

2. $x = \frac{l}{4}$

3. $x = \frac{l}{2}$

4. $x = l$

5. везде одинакова

102. Электрон движется в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме, причем наименьшее расстояние между энергетическими уровнями, определяющими его состояние, равно его средней кинетической энергии при температуре T . Это возможно при ширине ямы, равной

1. $\frac{\pi\hbar}{\sqrt{mkT}}$

2. $\frac{\pi^2\hbar^2}{2mkT}$

3. $\frac{\pi\hbar^2}{2m\sqrt{kT}}$

4. $\frac{2mT}{\hbar^2}$

5. $\frac{kT}{m}$

103. Если d – ширина барьера, U_0 – высота барьера, E – энергия микрочастицы, то вероятность туннельного эффекта для одной и той же микрочастицы наибольшая в случае

1. $U_0 - E = 10 \text{ эВ}$, $d=10^{-10}\text{м}$

2. $U_0 - E = 2 \text{ эВ}$, $d=2 \cdot 10^{-10}\text{м}$

3. $U_0 - E = 1 \text{ эВ}$, $d=10^{-9}\text{м}$

4. $U_0 - E = 1 \text{ эВ}$, $d=10^{-10}\text{м}$

5. $U_0 - E = 2 \text{ эВ}$, $d=4 \cdot 10^{-10}\text{м}$

104. Электрон с энергией 10 эВ, двигаясь в положительном направлении оси x , встречает на своем пути потенциальный барьер высотой 6 эВ. Длина волны Де-Бройля электронов при движении над барьером изменится в (раз)

1. 1,25

2. 0,8

3. 1,6

4. 2,5

5. 0,4

105. Главное квантовое число n определяет

1. импульс электрона

2. импульс атома

3. энергию электрона в атоме

4. орбитальный момент импульса электрона

5. проекцию момента импульса на направление магнитного поля

106. Электрон в атоме находится в P – состоянии. Наименьший угол, который может образовать вектор орбитального момента импульса электрона с направлением магнитного поля, равен

1. 0°

2. 90°

3. $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$

4. $\arcsin \sqrt{2}$

5. $\arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$

107. Электрон в атоме водорода находится на третьем энергетическом уровне. Возможные значения орбитального момента импульса электрона равны

A. 0 Б. $\sqrt{2}\hbar$ В. $\sqrt{3}\hbar$ Г. $\sqrt{6}\hbar$

1. А

2. Б

3. А, В

4. А, Б, Г

5. В, Г

108. Отношение орбитальных моментов импульса электронов находящихся в состояниях f и d , равно

1. $\sqrt{2}$

2. $\sqrt{6}$

3. $\sqrt{12}$

4. $\frac{1}{\sqrt{12}}$

5. 1

ЭЛЕМЕНТЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

109. Атомное ядро состоит из

1. Протонов
2. Протонов и нейтронов
3. Нейтронов
4. Протонов и электронов
5. Электронов, протонов и нейтронов

110.Изотопами называют ядра, имеющие одинаковое количество

1. нейтронов
2. нуклонов
3. протонов
4. электронов
5. нет такого понятия

111.Зарядовое число ядра определяется количеством

1. нейтронов
2. нуклонов
3. электронов
5. протонов
6. протонов и электронов

112.Массовое число ядра определяется количеством

1. нейтронов
2. протонов
3. электронов
5. нуклонов
6. мезонов

113.Элемент курчатовий Ku получили, облучая плутоний ${}_{94}^{242}Pu$ ядрами ${}_{10}^{22}Ne$. Ядро курчатовия содержит количество нейтронов

1. 104
2. 160

3. 264

4. 458

5. 378

114. Дефект массы ядра ${}^A_Z X$ определяется по формуле

1. $Z \cdot m_p + N \cdot m_n - m_{\text{я}}$

2. $m_{\text{я}} - Z \cdot m_p + N \cdot m_n$

3. $m_{\text{я}} - Z \cdot m_p - N \cdot m_n$

4. $Z \cdot m_p + N \cdot m_n$

115. Минимальная энергия E_{MIN} , необходимая для разделения ядра ${}^A_Z X$ на три α -частицы, равна

1. $(m_x - m_\alpha)3c^2$

2. $(m_x - 3m_\alpha)c^2$

3. $(3m_\alpha - m_x)c^2$

4. $3m_\alpha - m_x$

5. $\frac{(m_\alpha - m_x)c^2}{3}$

116. Характерными для ядерных сил являются

А. короткодействие

Б. зарядовая независимость

В. нецентральность

Г. Зависимость от расстояния между частицами

Д. зависимость от ориентации спинов

1. А
2. А, Б
3. А, Б, Г
4. А, Б, Г, Д
5. А, Б, В, Д

117. Взаимодействие нуклонов в ядре обеспечивается обменом

1. μ -мезонами
2. электронами
3. π -мезонами
4. К-мезонами
5. нейтрино

118. Активность радиоактивного изотопа зависит от постоянной распада λ

1. прямо пропорциональна $\ln \lambda$
2. обратно пропорциональна λ
3. прямо пропорциональна λ^2
4. прямо пропорциональна λ
5. обратно пропорциональна λ^2

119. Активность заданного количества радиоактивного изотопа в зависимости от периода полураспада T

1. прямо пропорциональна T^2
2. прямо пропорциональна T
3. обратно пропорциональна T
4. прямо пропорциональна $\ln T$
5. обратно пропорциональна $\ln T$

120. Число ядер, распавшихся за интервал времени от t_1 до t_2 , равно

1. $N_0 e^{-\lambda(t_2 - t_1)}$

2. $\int_{t_1}^{t_2} \lambda N dt$

3. $N_0 - N$

4. $\frac{1}{N_0} \int_{t_1}^{t_2} \lambda N dt$

5. $\frac{N_0}{t_2 - t_1}$

121. Период полураспада радиоактивного изотопа ${}_{18}^{37}\text{Ar}$ $T=32$ сут. Если начальная активность препарата составляет $3,7 \cdot 10^9$ Бк, то активность его через 1000 суток равна (Бк)

1. 1,47

2. 7,4

3. 37

4. 74

5. $3,7 \cdot 10^6$

122. При α -распаде зарядовое число ядра

1. уменьшается на 1

2. уменьшается на 2

3. уменьшается на 4

4. увеличивается на 2

5. увеличивается на 1

123. При α -распаде массовое число ядра

1. уменьшается на 2

2. уменьшается на 4

3. увеличивается на 1

4. уменьшается на 2

5. увеличивается на 4

124. Нейтрино возникает при радиоактивных превращениях

- А. α -распаде
- Б. β^- -распаде
- В. β^+ -распаде
- Г. электронном захвате
- Д. γ -распаде

- 1. А
- 2. Б, В
- 3. В
- 4. В, Г
- 5. А, Д

125. При β^- — распаде зарядовое число ядра

- 1. уменьшается на 1
- 2. уменьшается на 2
- 3. увеличивается на 1
- 4. увеличивается на 2
- 5. не изменяется

126. При β^+ -распаде зарядовое число ядра

- 1. уменьшается на 1
- 2. уменьшается на 2
- 3. увеличивается на 1
- 4. увеличивается на 2
- 5. не изменяется

127. Ядро испытало один α -распад и два β^+ -распада. Массовое число ядра

- 1. увеличилось на 2
- 2. увеличилось на 4
- 3. уменьшилось на 2
- 4. увеличилось на 4
- 5. не изменилось

128. При β^+ -распаде в ядре происходит превращение нуклонов

1. ${}^1_1p \rightarrow {}^1_0n + {}^0_{+1}e + \nu_\mu$

2. ${}^1_1n \rightarrow {}^1_0p + {}^0_{+1}e + \nu_\mu$

3. ${}^1_1p + {}^0_{+1}e \rightarrow {}^1_1n + \nu_\mu$

4. ${}^1_{-1}e + {}^0_{+1}e \rightarrow \gamma$

5. $\mu^- \rightarrow {}^0_{-1}e + \nu_e + \nu_\mu$

129. Заданы исходный и конечный элементы радиоактивного семейства ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb}$. В этом семействе произошло соответственно α и β превращений

1. 8 и 4

2. 6 и 8

3. 8 и 6

4. 8 и 5

5. 32 и 10

130. При ядерной реакции возникло γ -излучение. Оно является 1. 1.

Характеристикой материнского ядра

2. дочернего ядра

3. бомбардирующей частицы

4. испускаемой частицы

5. составного ядра

131. Не относятся к γ -излучению следующие утверждения

А. отклоняются электрическими и магнитным полем

Б. не отклоняются электрическим и магнитным полем

В. слабая ионизирующая способность

Г. очень большая ионизирующая способность

Д. электромагнитное излучение очень коротких длин волн

1. А
2. А, Г
3. Б, В
4. Г
5. Г, Д

132. В результате термоядерной реакции могут образовываться элементы

А. ${}^4_2\text{He}$ Б. ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ В. ${}^{235}_{92}\text{U}$ Г. ${}^3_2\text{He}$ Д. ${}^{239}_{92}\text{U}$

1. А
2. Б
3. А, В
4. А, Г
5. Б, В

4.3. Рейтинг план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины

Физика

Направление подготовки «Материаловедение и технология материалов»

Курс 2, Семестр 3, 2018-2019г.

Количество часов по учебному плану 90, КСР-2

Преподаватель Фахретдинов И. А. профессор

Кафедра инженерной физики и физики материалов.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий (за время освоения модуля)	Баллы (за время освоения модуля)	
			Минимальный	Максимальный
Модуль I. Электростатика. Электрический ток				
<i>Текущий контроль</i>				
1. Письменный контроль за освоением лекций	0,5	20	0	10
2. За семинарские занятия			0	5
3. За лабораторные работы			0	5

3. Посещение лекции			0	3
4. Посещение семинарских и лабораторных занятий			0	5
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	3	5	0	15
Всего баллы за модуль::			0	35
Модуль II Магнитное поле. Электромагнитная индукция				
<i>Текущий контроль</i>				
1. Письменный контроль за освоением лекций	0.5	20	0	10
2. За решение задач			0	5
3. За лабораторные работы			0	5
3. Посещение лекции			0	3
4. Посещение семинарских и лабораторных занятий			0	5
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
Всего баллы за модуль			0	35
Поощрительные баллы		0-10	0	10
1. Участие в олимпиадах	0-5	1	0	0.5
2. Участие в конференциях	0-1	1	0	0.5
Итоговый контроль:	0-30	1	0	0-30
Итого за семестр:				0-110

Утверждено на заседании кафедры общей физики

Протокол №1 __ от «28 __» _августа _____ 2018г.

Зав. кафедрой _____ (Шаяхметов У.Ш.)

Преподаватель _____ (Фахретдинов И.А.)

Рейтинг-план дисциплины

Физика

Направление подготовки «Технологические машины и оборудования»

Курс 2, Семестр 3, 2018-2019г.

Количество часов по учебному плану 87, КСР-4

Преподаватель Фахретдинов И. А. профессор

Кафедра инженерной физики и физики материалов.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий (за время освоения модуля)	Баллы (за время основания модуля)	
			Минимальный	Максимальный

Модуль I. Электростатика и электрический ток				
<i>Текущий контроль</i>				
1. Письменный контроль за освоением лекций	0-6	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний студента по решению задач	0-6	1	0	10
3. Посещение лекции			0	3
4. Посещение семинарских и лабораторных занятий			0	5
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	0-15	1	0	15
Всего баллы за модуль:			0	35
Модуль II. Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции				
<i>Текущий контроль</i>				
1. Письменный контроль за освоением лекций	0-6	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний студента по решению задач	0-6	1	0	10
3. Посещение лекции			0	3
4. Посещение семинарских и лабораторных занятий			0	5
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	0-15	1	0	15
Всего баллы за модуль			0	35
Поощрительные баллы			0	10
1. Участие в олимпиадах	0-5	1	0	0-5
2. Участие в конференциях	0-1	1	0	0-5
Итоговый контроль:	0-30	1	0	0-30
Итого за семестр:				0-110

Утверждено на заседании кафедры общей физики

Протокол №1 от « 28 » августа 2018г.

Зав. кафедрой _____ (Шаяхметов У.Ш.)

Преподаватель _____ (Фахретдинов И.А.)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения дисциплины

Основная литература

1. Савельев И.В. Курс физики. Т. 1, 2, 3. – СПб.: Издательство Лань, 2007.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Academia, 2007.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по курсу физики. – СПб: СпецЛит, 2008.
4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: Издательство ФизМатЛит, 2006.

5. Трофимова Т.И., Сборник задач по курсу физики для вузов. – М.: Издательство Оникс 21 век, 2003.

Дополнительная литература

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Academia, 2008.
2. Калашников Н.П., Смондырев М.А. Основы физики. – М.: Издательство Дрофа, 2007.

5.2. Перечень курсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения

6. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (рекомендации преподавателям)

Понятие информационных и коммуникационных технологий

Процессы информатизации современного общества и тесно связанные с ними процессы информатизации всех форм образовательной деятельности характеризуются процессами совершенствования и массового распространения современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Подобные технологии активно применяются для передачи информации и обеспечения взаимодействия преподавателя и обучаемого в современных системах открытого и дистанционного образования. Современный преподаватель должен не только обладать знаниями в области ИКТ, но и быть специалистом по их применению в своей профессиональной деятельности.

Слово "*технология*" имеет греческие корни и в переводе означает науку, совокупность методов и приемов обработки или переработки сырья, материалов, полуфабрикатов, изделий и преобразования их в предметы потребления. Современное понимание этого слова включает и применение научных и инженерных знаний для решения практических задач. В таком случае информационными и телекоммуникационными технологиями можно считать такие технологии, которые направлены на обработку и преобразование информации.

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) – это обобщающее понятие, описывающее различные устройства, механизмы, способы, алгоритмы обработки информации. Важнейшим современным устройствами ИКТ являются компьютер, снабженный соответствующим программным обеспечением и средства телекоммуникаций вместе с размещенной на них информацией.

Средства ИКТ, применяемые в образовании

Основным средством ИКТ для информационной среды любой системы образования является персональный компьютер, возможности которого определяются установленным на нем программным обеспечением. Основными категориями программных средств являются системные программы, прикладные программы и инструментальные средства для разработки программного обеспечения. К системным программам, в первую очередь, относятся операционные системы, обеспечивающие взаимодействие всех других программ с оборудованием и взаимодействие пользователя персонального компьютера с программами. В эту

категорию также включают служебные или сервисные программы. К прикладным программам относят программное обеспечение, которое является инструментарием информационных технологий – технологий работы с текстами, графикой, табличными данными и т.д.

В современных системах образования широкое распространение получили универсальные офисные прикладные программы и средства ИКТ: текстовые процессоры, электронные таблицы, программы подготовки презентаций, системы управления базами данных, органайзеры, графические пакеты и т.п.

С появлением компьютерных сетей и других, аналогичных им средств ИКТ образование приобрело новое качество, связанное в первую очередь с возможностью оперативно получать информацию из любой точки земного шара. Через глобальную компьютерную сеть Интернет возможен мгновенный доступ к мировым информационным ресурсам (электронным библиотекам, базам данных, хранилищам файлов, и т.д.). В самом популярном ресурсе Интернет – всемирной паутине WWW опубликовано порядка двух миллиардов мультимедийных документов.

В сети доступны и другие распространенные средства ИКТ, к числу которых относятся электронная почта, списки рассылки, группы новостей, чат. Разработаны специальные программы для общения в реальном режиме времени, позволяющие после установления связи передавать текст, вводимый с клавиатуры, а также звук, изображение и любые файлы. Эти программы позволяют организовать совместную работу удаленных пользователей с программой, запущенной на локальном компьютере.

С появлением новых алгоритмов сжатия данных доступное для передачи по компьютерной сети качество звука существенно повысилось и стало приближаться к качеству звука в обычных телефонных сетях. Как следствие, весьма активно стало развиваться относительно новое средство ИКТ – Интернет-телефония. С помощью специального оборудования и программного обеспечения через Интернет можно проводить аудио и видеоконференции.

Для обеспечения эффективного поиска информации в телекоммуникационных сетях существуют автоматизированные поисковые средства, цель которых – собирать данные об информационных ресурсах глобальной компьютерной сети и предоставлять пользователям услугу быстрого поиска. С помощью поисковых систем можно искать документы всемирной паутины, мультимедийные файлы и программное обеспечение, адресную информацию об организациях и людях.

С помощью сетевых средств ИКТ становится возможным широкий доступ к учебно-методической и научной информации, организация оперативной консультационной помощи, моделирование научно-исследовательской деятельности, проведение виртуальных учебных занятий (семинаров, лекций) в реальном режиме времени.

Существует несколько основных классов информационных и телекоммуникационных технологий, значимых с точки зрения систем открытого и дистанционного образования. Одними из таких технологий являются видеозаписи и телевидение. Видео пленки и соответствующие средства ИКТ позволяют огромному числу студентов прослушивать лекции лучших преподавателей. Видеокассеты с лекциями могут быть использованы как в специальных видеоклассах, так и в

домашних условиях. Примечательно, что в американских и европейских курсах обучения основной материал излагается в печатных изданиях и на видеокассетах.

- б. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса

. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень лабораторий, компьютерных классов, мастерских, специально оборудованных аудиторий

Учебная лаборатория физики: «Механика», «Молекулярная физика», «Электромагнетизм».

Учебная лаборатория физики: «Оптика», «Атомная и ядерная физика».

Дисплейный класс.

Большая физическая аудитория.

Кабинет лекционных демонстраций.

Учебно-научно-исследовательская лаборатория материаловедения.

Учебно-научно-

исследовательская лаборатория механических свойств материалов.

7. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции _____²

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать:	1.			
		2.			
		...			
Второй этап (уровень)	Уметь:	1.			
		2.			
		...			
Третий этап (уровень)	Владеть:	1.			
		2.			
		...			

Выше представлена таблица для формы промежуточного контроля – экзамен, для зачета указываем критерии оценивания для шкалы: «Зачтено», «Не зачтено».

Показатели сформированности компетенции: *(годится для бакалавров и специалистов дневного отделения, т.к. для заочной формы обучения и для магистрантов всех форм обучения не используется балльно-рейтинговая система, поэтому текст, приведенный ниже, не подходит, расписывается шкала оценивания).*

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины *(для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).*

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

² Составляется для каждой компетенции, закрепленной за дисциплиной

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1.		
	2.		
		
2-й этап Умения	1.		
	2.		
	...		
3-й этап Владеть навыками	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
		

К оценочным средствам можно отнести: *Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; задача; практическое задание; реферат; тесты; коллоквиум; отчет (по практикам, научно-исследовательской работе студентов и т.п.); научный доклад по теме НИРС; кейс-задача; комплексное практическое задание, проект; творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.); эссе; статья; ситуационные задачи и тесты; круглый стол; диспут; дискуссия; мозговой штурм; деловые, ролевые игры; рабочая тетрадь; тренинги; компьютерные симуляции, тренажеры; задания с использованием интерактивной доски и т.д.*

Далее, для очной и заочной форм обучения бакалавров/специалистов критерии оценивания и, при необходимости, оценочные средства описываются отдельно (с учетом наличия/отсутствия модульно-рейтинговой системы оценок, контрольных работ для заочников и т.п.).

**7.3. Рейтинг-план дисциплины
(при необходимости)**

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Далее

Описываются все оценочные средства, указанные в таблице выше, и методика их оценивания. При наличии экзамена приложить образцы билетов и методику оценивания на экзамене (от 0 до 30 при использовании модульно-рейтинговой системы и описание для тех программ, где рейтинговая система не используется).

Экзаменационные билеты³

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

(описать)

Примерные вопросы для экзамена:

1.

2.

...

Образец экзаменационного билета:

...

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены незначительные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Далее перечисляются все Оценочные средства, представленные в таблице, с примерами заданий, вопросов, вариантов контрольных и т.д. Ниже приведено несколько наиболее распространенных примеров.

³Если формой контроля является зачет, то описываются оценочные средства для зачета.

Вопросы для семинаров

Занятие № 1.....
1
2
.....
п
Занятие №__
1
2
.....
п

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- ___ баллов выставляется студенту, если

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

...

Пример варианта контрольной работы:

...

Описание методики оценивания:

....

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- ___ баллов выставляется студенту, если

и т.д. (Аналогично описываются все остальные оценочные средства)

...

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

- 1.
- 2.
- ...

Дополнительная литература:

- 1.
- 2.
- ...

Перечни основной и дополнительной литературы должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к списку литературы.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- 1.
- 2.
- ...

Приводятся ссылки на специальные сайты, перечень лицензионного или находящегося в свободном доступе программного обеспечения, необходимые для изучения данной дисциплины.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Например, в виде таблицы:

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
1	2	3
<i>Аудитория</i>	<i>Лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.</i>
<i>Лаборатория</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Наименование оборудования (при необходимости) (например, прибор, установка, набор и т.д.)</i>
<i>Компьютерный класс</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации для ...</i>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины _____ на _____ семестр
(наименование дисциплины)

_____ форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: _____
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: _____
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	
практических/ семинарских	
лабораторных	
контроль самостоятельной работы (КСР)	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	

Форма(ы) контроля:
 экзамен _____ семестр
 зачет _____ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.									
2.									
3.									
4.									
...									
	Всего часов:								

Рейтинг – план дисциплины

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность _____

курс _____, семестр _____ 20__ /20__ гг.

Количество часов по учебному плану _____, в т.ч. контактная работа _____, самостоятельная работа _____.

Преподаватель: _____

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Кафедра: _____

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа				
2. Тестовый контроль				
3. ...				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа				
2.				
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа				
2. Тестовый контроль				
3. ..				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа				
2.				
Модуль 3				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа				
2. Тестовый контроль				
3. ..				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа				
2.				
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				

4 ...				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				
2. Экзамен				

Утверждено на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Преподаватель _____