Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины: Б1.О.08 «Физика»

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки: «Электроснабжение»

Квалификация выпускника: бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины Б1.О.08 «Физика»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-3.5 ОПК-3.6	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины	7
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Код компетенции (индикатора достижения) компетенции	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
ОПК-3 (ОПК-3.5)	Знать основные физические явления; основные законы и принципы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, границы их применимости; достижения современной физики и их влияние на развитие техники и технологии, для решения типовых задач	Фрагментарные знания основных физических явлений; основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, границ их применимости; достижений современной физики и их влияния на развитие техники и технологии, для решения типовых задач / Отсутствие знаний	Неполные знания основных физических явлений; основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, границ их применимости; достижений современной физики и их влияния на развитие техники и технологии, для решения типовых задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных физических явлений; основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, границ их применимости; достижений современной физики и их влияния на развитие техники и технологии, для решения типовых задач	Сформированные и систематические знания основных физических явлений; основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, границ их применимости; достижений современной физики и их влияния на развитие техники и технологии, для решения типовых задач

	Уметь использовать физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для объяснения сущности физических процессов; применять их в практической деятельности для решения типовых задач	Фрагментарное умение использовать физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для объяснения сущности физических процессов; применять их в практической деятельности для решения типовых задач / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для объяснения сущности физических процессов; применять их в практической деятельности для решения типовых задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для объяснения сущности физических процессов; применять их в практической деятельности для решения типовых задач	Успешное и систематическое умение использовать физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для объяснения сущности физических процессов; применять их в практической деятельности для решения типовых задач
	Владеть навыками использования основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма в практических приложениях, проведения физических измерений, обработки и интерпретации результатов эксперимента	Фрагментарное применение навыков использования основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма в практических приложениях, проведения физических измерений, обработки и интерпретации результатов эксперимента/ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма в практических приложениях, проведения физических измерений, обработки и интерпретации результатов эксперимента	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма в практических приложениях, проведения	Успешное и систематическое применение навыков использования основных законов и принципов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма в практических приложениях, проведения физических измерений, обработки и интерпрета-

				физических измерений, обработки и интерпретации результатов эксперимента	ции результатов эксперимента
ОПК-3 (ОПК-3.6)	Знать основные физические величины и физические константы: оптики, квантовой механики и атомной физики , их определение, смысл, способы и единицы их измерения	Фрагментарные знания основных физических величин и физических констант: оптики, квантовой механики и атомной физики , их определений, смысла, способа и единиц их измерений / Отсутствие знаний	Неполные знания основных физических величин и физических констант: оптики, квантовой механики и атомной физики , их определений, смысла, способа и единиц их измерений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных физических величин и физических констант: оптики, квантовой механики и атомной физики , их определений, смысла, способа и единиц их измерений	Сформированные и систематические знания основных физических величин и физических констант: оптики, квантовой механики и атомной физики , их определений, смысла, способа и единиц их измерений
	Уметь истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ;	Фрагментарное умение истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ;	стандартных В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ	Успешное и систематическое умение истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ
	Владеть навыками использования основных законов оптики, квантовой механики и атомной физики в практических	Фрагментарное применение навыков использования основных законов оптики, квантовой механики и атомной физики в	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования основных законов оптики, квантовой ме-	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков исполь-	Успешное и систематическое применение навыков использования основных законов оптики, кван-

	приложениях;	практических приложениях; / Отсутствие навыков	ханики и атомной физики в практических приложениях;	зования основных законов оптики, квантовой механики и атомной физики в практических приложениях	товой механики и атомной физики в практических приложениях;

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Список экзаменационных вопросов (для 1 семестра)

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Понятие материи и движения. Предмет физики.	ОПК 3.5
2	Основные понятия механики. Материальная точка. Система отсчета. Поступательное и вращательное движения. Кинематика поступательного движения. Средняя и мгновенная скорость. Среднее и мгновенное ускорение. Принцип суперпозиции движений.	ОПК 3.5
3	Криволинейное движение. Полное, тангенциальное и нормальное ускорения.	ОПК 3.5
4	Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик вращательного движения.	ОПК 3.5
5	Границы применимости классической механики. Основные понятия динамики поступательного движения. Масса, сила, импульс. 1 закон Ньютона. 2 закон Ньютона. 3 закон Ньютона.	ОПК 3.5
6	Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	ОПК 3.5
7	Основные понятия динамики вращательного движения. Момент инерции. Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера.	ОПК 3.5
8	Момент силы. Момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.	ОПК 3.5
9	Виды деформаций. Силы упругости. Закон Гука. Модуль Юнга.	ОПК 3.5
10	Силы трения покоя, скольжения, качения.	ОПК 3.5
11	Энергия и работа. Закон сохранения и превращения энергии. Работа и мощность при поступательном движении.	ОПК 3.5
12	Работа и мощность при вращательном движении.	ОПК 3.5
13	Кинетическая энергия поступательного движения.	ОПК 3.5
14	Кинетическая энергия вращательного движения.	ОПК 3.5
15	Потенциальная энергия. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения энергии.	ОПК 3.5
16	Работа упругой силы. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.	ОПК 3.5
17	Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Опыт Кавендиша.	ОПК 3.5
18	Гравитационное поле. Напряженность гравитационного поля. Сила тяжести и вес тела.	ОПК 3.5
19	Потенциальная энергия в поле силы тяжести.	ОПК 3.5
20	Преобразования координат Галилея. Закон сложения скоростей в классической механике. Неинерциальные системы отсчета.	ОПК 3.5
21	Столкновение шаров. Неупругий и упругий удары.	ОПК 3.5

22	Периодическое и колебательное движение. Гармонические колебания и их характеристики. Условия возникновения гармонических колебаний.	ОПК 3.5
23	Графическое изображение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления одинаковой частоты.	ОПК 2.5
24	Сложение гармонических колебаний одного направления различных частот. Биения.	ОПК 3.5
25	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.	ОПК 3.5
26	Скорость и ускорение гармонически колеблющегося тела и их фазы. Кинематическое и динамическое уравнения колебаний. Период колебаний пружинного маятника.	ОПК 3.5
27	Физический маятник. Уравнения динамики, кинематики и период колебаний. Приведенная длина и центр качаний. Математический маятник Крутильный маятник. Его уравнения динамики, кинематики и период колебаний.	ОПК 3.5
28	Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонически колеблющегося тела.	ОПК 3.5
29	Затухающие колебания. Динамическое и кинематическое уравнения затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания. Добротность.	ОПК 3.5
30	Вынужденные колебания. Динамическое и кинематическое уравнения вынужденных колебаний. Резонанс.	ОПК 3.5
31	Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения и длина волны. Уравнение волны. Волновое уравнение. Вектор Умова плотности потока энергии в волне.	ОПК 3.5
32	Акустика. Тембр и громкость звуковых колебаний и единицы измерения.	ОПК 3.5
33	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса частиц. Мольная масса. Закон Авогадро. Статистический и термодинамический методы описания молекулярной системы. Термодинамические параметры. Равновесность состояния. Обратимость процесса. Графический метод Гиббса описания термодинамической системы. Уравнение состояния.	ОПК 3.5
34	Изопроцессы идеального газа. Объединенный газовый закон. Работа в термодинамике. Физический смысл универсальной газовой постоянной.	ОПК 3.5
35	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Степени свободы молекул. Принцип равнораспределения энергии по степеням свободы. Следствия из основного уравнения МКТ. Уравнение состояния идеального газа Менделеева - Клапейрона.	ОПК 3.5
36	Максвелловское распределение молекул газа по скоростям. Наивероятная, средняя и среднеквадратичная скорости молекул газа. Проверка Максвелловского распределения молекул газа по скоростям. Опыт Штерна.	ОПК 3.5
37	Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц по потенциальным энергиям.	ОПК 3.5
38	Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.	ОПК 3.5
39	Явления переноса. Обобщенное уравнение переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Вакуум.	ОПК 3.5
40	Закон сохранения энергии в термодинамике. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.	ОПК 3.5

41	Работа и первое начало термодинамики при изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропные процессы.	ОПК 3.5
42	Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно. Приведенная теплота и неравенство Клаузиуса. Энтропия и ее статистический смысл.	ОПК 3.5
43	Понятие о фазах и фазовых переходах. Классификация межмолекулярных сил. Потенциальная энергия взаимодействия молекул и структура фаз.	ОПК 3.5
44	Жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.	ОПК 3.5

2.2 Список экзаменационных вопросов (для 2 семестра)

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1.	Электрические заряды. Закон Кулона. Закон сохранения заряда.	ОПК 3.5
2.	Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Графическое представление поля.	ОПК 3.5
3.	Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.	ОПК 3.5
4.	Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля.	ОПК 3.5
5.	Вычисление напряженности электрического поля по теореме Остроградского-Гаусса: а. Поле бесконечной равномерно заряженной плоскости .б. Поле двух плоскостей в. Поле бесконечной равномерно заряженной нити г. Поле сферы.	ОПК 3.5
6.	Типы диэлектриков. Диэлектрики в электростатическом поле. Поле в диэлектриках.	ОПК 3.5
7.	Проводники в электростатическом поле.	ОПК 3.5
8.	Электроемкость проводников. Конденсаторы. Емкость плоского и сферического конденсатора. Соединение конденсаторов в батарею.	ОПК 3.5
9.	Энергия системы электрических зарядов, проводника, конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	ОПК 3.5
10.	Электрический ток. Виды тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы. ЭДС.	ОПК 3.5
11.	Падение напряжения. Закон Ома для неоднородного участка цепи.	ОПК 3.5
12.	Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Соединение проводников.	ОПК 3.5
13.	Закон Ома в дифференциальной форме.	ОПК 3.5
14.	Правила Кирхгофа.	ОПК 3.5
15.	Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.	ОПК 3.5
16.	Природа носителей заряда в металлах. Основные положения классической электронной теории проводимости металлов.	ОПК 3.5
17.	Зонная теория проводимости твердых тел.	ОПК 3.5
18.	Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод.	ОПК 3.5
19.	Контактные явления в металлах.	ОПК 3.5

20.	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Кристаллические диод и триод.	ОПК 3.5
21.	Магнитное поле. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Вектор индукции магнитного поля.	ОПК 3.5
22.	Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового тока.	ОПК 3.5
23.	Магнитный поток. Теорема Остроградского - Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида и тороида.	ОПК 3.5
24.	Взаимодействие параллельных проводников с током.	ОПК 3.5
25.	Сила Лоренца. Эффект Холла.	ОПК 3.5
26.	Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.	ОПК 3.5
27.	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея - Максвелла.	ОПК 3.5
28.	Явление самоиндукции. Индуктивность соленоида.	ОПК 3.5
29.	Энергия поля соленоида. Плотность энергии магнитного поля.	ОПК 3.5
30.	Магнитное поле в веществе. Намагниченность, магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Диа-, пара- и ферромагнетизм.	ОПК 3.5
31.	Квазистационарные токи. Электромагнитные колебания в колебательном контуре: а. свободные незатухающие колебания; б. свободные затухающие колебания; в. вынужденные колебания.	ОПК 3.5
32.	Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла.	ОПК 3.5
33.	Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн. Плотность потока энергии электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	ОПК 3.5
34	Основные понятия о свете. Корпускулярно-волновой дуализм. Законы геометрической оптики. Теория тонкой линзы.	ОПК 3.6
35	Фотометрические величины. Закон обратных квадратов.	ОПК 3.6
36	Явление интерференции света. Условие когерентности световых волн. Условие интерференционного максимума и минимума.	ОПК 3.6
37	Способы получения когерентных волн. Интерференционная схема Юнга. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Микроинтерферометрия.	ОПК 3.6
38	Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля.	ОПК 3.6
39	Метод зон Френеля. Дифракция на отверстии и на диске.	ОПК 3.6
40	Дифракция на щели. Дифракционная решетка.	ОПК 3.6
41	Явление поляризации света. Закон Малюса.	ОПК 3.6
42	Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двулучепреломление. Призма Николя.	ОПК 3.6
43	Искусственная анизотропия. Вращение плоскости поляризации.	ОПК 3.6
44	Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света.	ОПК 3.6
45	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина.	ОПК 3.6
46	Фотоэффект. Законы Столетова для фотоэффекта. Формула Планка.	ОПК 3.6
47	Уравнение Эйнштейна. Внутренний фотоэффект в полупроводниках. Давление света. Закономерности в атомных спектрах. Опыт Резерфорда.	ОПК 3.6
48	Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору.	ОПК 3.6
49	Состав атомного ядра	ОПК 3.6

50	Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц вещества. Волны де Бройля	ОПК 3.6
51	Волновые свойства частиц. Гипотеза де-Бройля. Принцип неопределенности.	ОПК 3.6
52	Энергия электрона в атоме. Квантовые числа. Принципы заполнения электронами энергетических состояний.	ОПК 3.6
53	Периодическая система элементов.	ОПК 3.6
54	Природа радиоактивных излучений. Явление радиоактивности	ОПК 3.6
55	Физика элементарных частиц. Законы сохранения барионного и лептонного зарядов.	ОПК 3.6

2.3 Примерные варианты экзаменационных задач (для 1 семестра)

1. Точка движется по окружности радиусом R=4 м. Закон ее движения выражается уравнением $x = A + Bt^2$, где A=8 м; B=–2 м/с^2. Найти момент времени t, когда нормальное ускорение точки a_n=9 м/с^2; скорость v,тангенциальное a_τ и полное a ускорения точки в этот момент времени.

2. Две материальные точки движутся согласно уравнениям: $x_1=A_1t+B_1t^2+C_1t^3$и $x_2=A_2t+B_2t^2+C_2t^3$, где A_1=4 м/с; B_1=8 м/с^2;C_1= –16 м/с^3; A_2=2 м/с; B_2= –4 м/с^2; C_2=1 м/с^3. В какой момент времени t ускорения этих точек будут одинаковы? Найти скорости v_1и v_2 точек в этот момент.

3. Шар массой m_1=10 кг сталкивается с шаром массой m_2=4 кг. Скорость первого шара v_1=4 м/с, второго - v_2=12 м/с. Найти общую скорость u шаров после удара в двух случаях: когда малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении, и когда шары движутся навстречу друг другу. Удар считать прямым, центральным, неупругим.

4. В лодке массой M=240 кг стоит человек массой m=60 кг. Лодка плывет со скоростью v=2 м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью u=4 м/с (относительно лодки). Найти скорость лодки после прыжка человека: вперед по движению лодки; в сторону противоположную движению лодки.

5. Из пружинного пистолета выстрелили пулькой, масса которой m=5 *г*. Жесткость пружины k=1,25 кН/м. Пружина была сжата на Δl=8 см. Определить скорость пульки при вылете ее из пистолета.

6. Шар массой m_1=200 г, движущийся со скоростью v_1=10 м/с, ударяет неподвижный шар массой m_2=800 г. Удар прямой, центральный абсолютно упругий. Определить скорости шаров после удара.

7. Цилиндр, расположенный горизонтально, может вращаться около оси, совпадающей с осью цилиндра. Масса цилиндра m_1=12 кг. На цилиндр намотали шнур, к которому привязали гирю массой m_2=1 кг. С каким ускорением будет опускаться гиря? Какова сила натяжения шнура во время движения гири?

8. Через блок, выполненный в виде колеса, перекинута нить, к концам которой привязаны грузы с массами m_1=100 г и m_2=300 г. Массу колеса M=200 г считать равномерно распределенной по ободу, массой спиц пренебречь. Определить ускорение, с которым будут двигаться грузы, силы натяжения нити по обе стороны блока

9. Шар скатывается с наклонной плоскости высотойh=90 см. Какую линейную скорость будет иметь центр шара в тот момент, когда скатится с наклонной плоскости?

10. Платформа в виде диска вращается по инерции около вертикальной оси с частотой n_1=14 мин$^{-1}$. На краю платформы стоит человек. Когда человек перешел в центр платформы, частота возросла до n_2=25 мин$^{-1}$. Масса человека m=70 кг. Определить массу M платформы. Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.

11. . Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите на высоте H=3200 км над поверхностью Земли. Определить линейную скорость спутника.

12. Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки x=5 см, её скорость v=20 см/с и, ускорение a= –80см/с^2. Найти циклическую частоту, период колебаний; фазу колебаний в рассматриваемый момент времени и амплитуду колебаний.

13. Точка совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид: $x=A\sin\omega t$, гдеA=5 см, ω=2 с$^{-1}$. Найти момент времени, в который потенциальная энергия точки $П$=10^{-4} Дж, а возвращающая сила F=+5·10^{-3} Н. Определить также фазу колебаний в этот момент времени.

14. Два гармонических колебания, направленных по одной прямой, имеющих одинаковые амплитуды и периоды, складываются в одно колебание той же амплитуды. Найти разность фаз складываемых колебаний.

15 Точка совершает одновременно два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями: $x = A_1 \cos\omega_1 t$ и $y = A_2 \cos\omega_2(t+\tau)$, где A_1=4 см; $\omega_1=\pi$ с$^{-1}$; A_2=8 см; $\omega_2=\pi$ с$^{-1}$; τ=1 с. Найти уравнение траектории и начертить ее с соблюдением масштаба.

16. Поперечная волна распространяется вдоль упругого шнура со скоростью v=15 м/с. Период колебаний точек шнура T=1,2 с. Определить разность фаз $\Delta\varphi$ колебаний двух точек, лежащих на луче и отстоящих от источника волн на расстояниях x_1=20 м и x_2=30 м.

17. Плотность газа ρ при давлении P=720 мм рт. ст. и температуре t=0ºС равна 1,35 г/л. Найти молярную массу μ газа.

18. При температуре t=35°С и давлении P=708 кПа плотность некоторого газа ρ=12,2 кг/м^3. Определить относительную молекулярную массу M_rгаза.

19. В баллоне вместимостью V=15 л находится смесь, содержащая m_1=10 г водорода, m_2=54 г водяного пара и m_3=60 г окиси углерода. Температура смеси t=27°С. Определить давление.

2.4 Примерные варианты экзаменационных задач (для 2 семестра)

1. С какой силой будут притягиваться два одинаковых свинцовых шарика радиусом 1 см, расположенные на расстоянии 1 м друг от друга, если у каждого атома первого шарика отнять по одному электрону и все эти электроны перенести на второй шарик? Относительная атомная масса свинца А=207, плотность 11,3 г/см^3.

2. Электрические заряды двух туч соответственно равны 20 Кл и 30 Кл. Среднее расстояние между тучами 30 км. С какой силой взаимодействуют тучи?

3. По тонкому кольцу радиусом 10 см равномерно распределен заряд 20 нКл. Какова напряженность Е поля в точке, находящейся на оси кольца на расстоянии 20 см от центра кольца?

4. Электрон с начальной скоростью υ_0 =3 Мм/с влетел в однородное электрическое поле напряженностью Е=150В/м. Вектор начальной скорости перпендикулярен линиям напряженности электрического поля. Определить: 1)силу, действующую на электрон; 2)ускорение электрона; 3) скорость электрона через t=0,1мкс.

5. Определить потенциальную энергию электростатического взаимодействия двух точечных зарядов 400нКл и 20 н Кл, находящихся на расстоянии 5 см друг от друга.

6. Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности зарядов которых 2 мкКл/м^2 и 0,8 мкКл/м^2, находятся на расстоянии 0,6 см друг от друга. Определить разность потенциалов между плоскостями.

7. Какая работа совершается электрическим полем при перемещении заряда 4,6 мкКл в поле между точками с разностью потенциалов 2000 В?

8. Два проводящих шара, радиусами 10 см и 5 см, заряженные до потенциалов 20 В и 10 В, соединены тонким проводом. Найти поверхностные плотности электрических зарядов каждого шара после их соединения. Расстояние между шарами велико по сравнению с их радиусами.

9. Во сколько раз изменится емкость проводящего шара радиусом R, если он сначала помещен в среду с диэлектрической проницаемостью2, а затем - в среду с диэлектрической проницаемостью 6?

10. Металлический шар радиуса 5 м, имеющий потенциал 20 В, окружают концентрической сферической проводящей оболочкой радиуса 10 м. Чему будет равен потенциал шара, если заземлить внешнюю оболочку?

11. Плоский конденсатор с размерами пластин 25*25 см и расстоянием между ними 0,5 мм заряжен до разности потенциалов 10 В и отключен от источника. Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть до расс-тояния5 мм?

12. Два изолированных плоских конденсатора емкостью 3 мкФ каждый заряжены до разности потенциалов 5 В и соединены параллельно. В одном из конденсаторов расстояние между пластинами увеличено в три раза. Найти заряды конденсатора и напряжение на них.

13. Воздушный конденсатор емкостью С заполняют диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ε. Конденсатор какой емкости надо включить последовательно с данным, чтобы такая батарея вновь имела емкость С?

14. Конденсаторы емкостями 2мкФ, 5мкФ, 10мкФ соединены последовательно и находятся под напряжением 850 В. Определить напряжение и заряд на каждом из конденсаторов.

15. Вычислить сопротивление проводника, изготовленного в виде прямого кругового усеченного конуса высотой 20 см и радиусами оснований 12 мм и 8 мм. К источнику тока с ЭДС 12 В присоединена нагрузка. Напряжение на клеммах источника стало при этом равным 8 В. Определить КПД источника тока.

16. За время 10 с при равномерно возрастающей силе тока от нуля до некоторого максимума, в проводнике выделилось количество теплоты 40 кДж. Определить среднюю силу тока в проводнике, если его сопротивление25 Ом.

17. За время 8 спри равномерно возраставшей силе тока в проводнике сопротивлением 8 Ом выделилось количество теплоты 500 Дж. Определить заряд, проходящий в проводнике, если сила тока в начальный момент времени равна нулю.

18. Виток диаметром 20 см может вращаться около вертикальной оси, совпадающей с одним из диаметров витка. Виток установили в плоскости магнитного меридиана и пустили по нему ток 10 А. Какой вращающий момент М нужно приложить к витку, чтобы удержать его в начальном положении? Горизонтальную составляющую индукцию магнитного поля Земли принять равной 20 мкТл.

19. Рамка с током 5А содержит 20 витков тонкого провода. Определить магнитный момент рамки с током, если ее площадь 10 $см^2$.

20. По витку радиусом 10 см течет ток 50 А. Виток помещен в однородное магнитное поле с индукцией 0,2 Тл. Определить вращающий момент М, действующий на виток, если плоскость витка составляет угол 60° с линиями индукции.

21. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 1 мГн и воздушного конденсатора. Конденсатор состоит из двух пластин площадью 100 $см^2$ каждая. При каком расстоянии между пластинами конденсатора частота колебания контура равна 10^6 Гц?

2.5 Тесты текущего контроля

Тестовые задания текущей аттестации: по модулю 1

1. Материальная точка *M* движется по окружности со скоростью $\vec{V}$. На рис.1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция $\vec{V}$ на это направление). При этом вектор **полного ускорения** на рис.2 имеет направление …

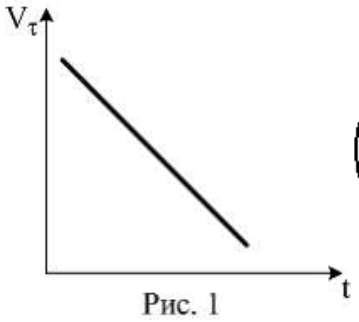


Рис. 1

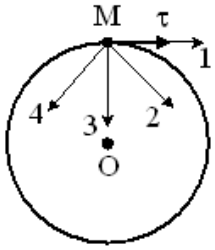


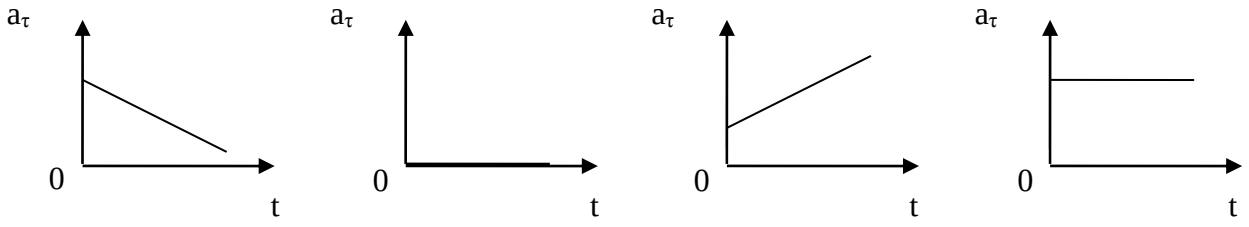
Рис. 2

1) 4 2) 1 3) 3 4) 2

2. Два тела брошенные под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями V_0 и $2V_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то отношение дальностей полёта S_2 / S_1 равно...

1) $2\sqrt{2}$ 2) 4 3) $\sqrt{2}$ 4) 2

3. График зависимости величины тангенциального ускорения от времени для равномерного движения тела по окружности изображен на рисунке…

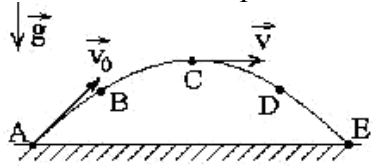


1 2 3 4

4. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону:
$\boldsymbol{r} = 4\boldsymbol{t}^2\vec{\boldsymbol{t}} + 3\boldsymbol{t}\vec{\boldsymbol{j}} + 2\vec{\boldsymbol{k}}$ м. Модуль скорости через 2 секунды от начала движения точки равен…

1) 16,3 м/с 2) 72 м/с 3) 21 м/с 4) 8,6 м/с

5. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью V_0. Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет.



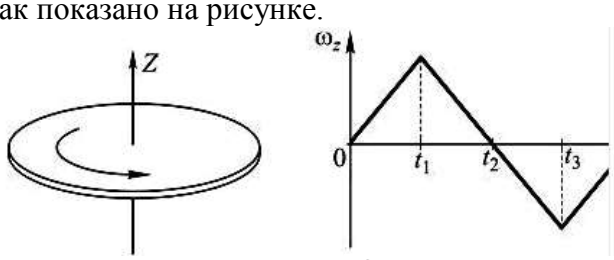
Модуль тангенциального ускорения a_τ на участке A – B – C …

1) увеличивается
2) не изменяется
3) уменьшается

6. Уравнение вращения твёрдого тела: $\varphi = 4t^3 + 4t$ (рад). Угловая скорость через 2 с после начала вращения равна…

1) 19 рад/с 2) 52 рад/с 3) 12 рад/с 4) 48 рад/с

7. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости ω_z (t) так, как показано на рисунке.



Вектор угловой скорости $\vec{\omega}$ направлен по оси z в интервалы времени

1) от t_1 до t_2 и отt_3 до t_4
2) от t_2 до t_3 и отt_3 до t_4
3) от t_1 до t_2 и отt_2 до t_3
4) от 0 до t_1 и отt_1 до t_2

8. Точка М движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости отрицательна, то величина нормального ускорения…

1) увеличивается 2)уменьшается 3) не изменяется

9. Точка движется по окружности радиусом 50см и совершает полный оборот за 2 с. Линейная скорость точки равна…

1) $\frac{\pi}{4}$ м/с 2) π м/с 3) $\frac{\pi}{2}$ м/с 4) 4π м/с 5) 2π м/с

10. Если $\vec{a}_\tau$ и $\vec{a}_n$ тангенциальная и нормальная составляющее ускорение, то соотношения $a_\tau = 0$, $a_n = 0$справедливы для …

1) прямолинейного равномерного движения
2) равномерного криволинейного движения
3) прямолинейного равноускоренного движения
4) равномерного движения окружности

Тестовые задания текущей аттестации по модулю 2

1. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 0{,}3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$. Максимальное значение скорости точки равно…

Варианты ответа:

1) 0,2π м/с 2) π м/с 3) 0,1π м/с 4) 2π м/с

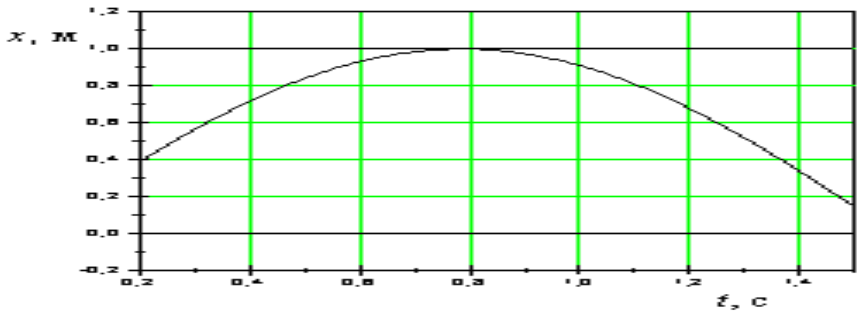
2. Уравнение движения пружинного маятника $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m}\cdot\frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = 0$ является дифференциальным уравнением…

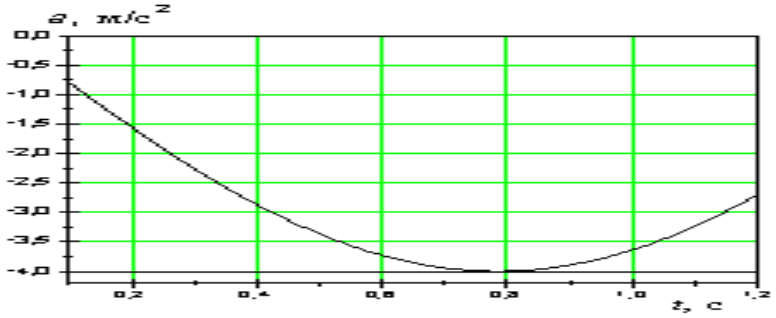
1) свободных затухающих колебаний
2) свободных незатухающих колебаний
3) вынужденных колебаний

3. Плотность потока энергии упругой волны имеет размерность…

1)Вт/м^2 2)Дж/ м^2 3)Вт· м^2 4) Дж· м^2

4. На рисунках изображены зависимости от времени координаты и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону.





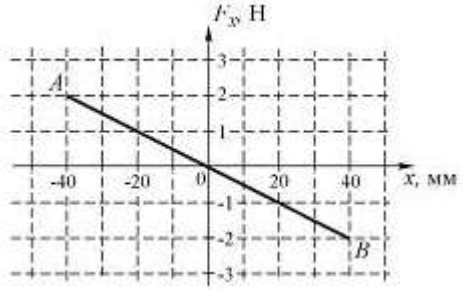
Циклическая частота колебаний точки равна…

1) 3 с$^{-1}$ 2) 2 с$^{-1}$ 3) 4 с$^{-1}$ 4) 1 с$^{-1}$

5. Шарик, прикреплённый к пружине и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонический колебания.



На графике представлена зависимость проекции силы упругости пружины на положительное направление оси X от координаты шарика.



Работа силы упругости при смещении шарика из положения 0 в положение В составляет …

1) $8\cdot10^{-2}$ ***Дж*** 2) 0 Дж 3) $-4\cdot10^{-2}$ ***Дж*** 4) $4\cdot10^{-2}$ ***Дж***

6.Складываются два гармонических одного направления с одинаковыми частотами и равными амплитудами A_0 . При разности фаз $\Delta\varphi=\frac{\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна …

1) $A_0\sqrt{2}$ 2) 2 A_0 3) $A_0\sqrt{3}$ 4)0

7. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Результирующее колебание имеет **минимальную** амплитуду при разности фаз,

равной …

1)0 2) $\frac{\pi}{2}$ 3)π 4) $\frac{\pi}{4}$

8. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0. При разности фаз $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна …

1) 0 2) $2A_0$ 3) $\frac{5}{2}A_0$ 4) $A_0\sqrt{2}$

9. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид $\xi = 0{,}01\sin\left(10^3 t - 2x\right)$. Тогда скорость распространения волны равна…

1) 2 м/с **2)** 500 м/с

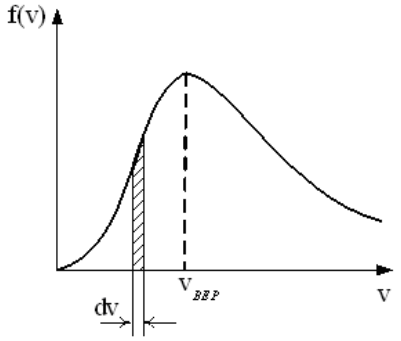
3) 1000 м/с

10. Уравнение плоской синусоидальной волны распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид $\xi = 0{,}01\sin(10^3 t - 2x)$. Волновое число имеет размерность …

1)1/с 2) м 3)1/м 4) с

Тестовые задания текущей аттестации по модулю 3

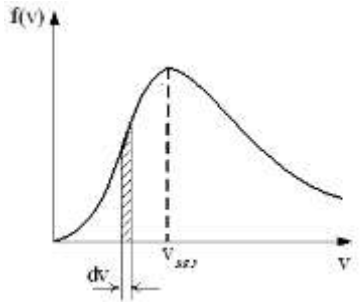
1. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределения Максвелла), где f(v) = $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ - доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v + d\ v$ в расчете на единицу это интервала



Для этой функции верным утверждением является…

1) с ростом температуры площадь под кривой растет
2) с ростом температуры максимум кривой смещается вправо
3) с ростом температуры величина максимума растет

2. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределения Максвелла), где f(v) = $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ - доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v + d\ v$ в расчете на единицу это интервала



Для этой функции верным утверждением является…

1) с ростом температуры площадь под кривой растет
2) с ростом температуры площадь под кривой не изменяется
3) с ростом температуры величина максимума растет

3. Средний импульс молекулы идеального газа при уменьшении абсолютной температуры газа в 4 раза…

1) увеличится в 4 раза
2) увеличится в 2 раза
3) уменьшится в 2 раза
4) уменьшится в 4 раза

4. На каждую степень свободы движения молекулы приходится одинаковая энергия, равная $\frac{1}{2}kT$ (k - постоянная Больцмана, T -температура по шкале Кельвина). При условии, что имеет место все виды движения, средняя кинетическая энергия молекулы водорода (H_2) равна…

1) $\frac{3}{2}kT$ 2) $\frac{1}{2}kT$ 3) $\frac{5}{2}kT$

5. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна $\varepsilon=\frac{i}{2}kT$. Здесь $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$ где $n_n, n_{вр}$ и $n_к$ -число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движения молекулы. Для гелия (He) число i равно …

1) 5 2) 1 3) 7 4) 3

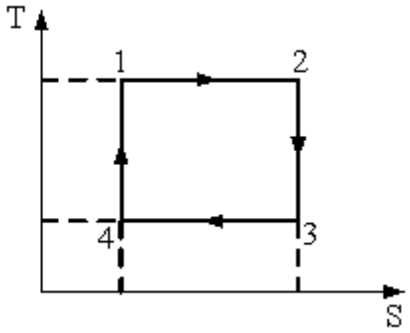
6. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна…

1) $\frac{1}{2}kT$ 2) $\frac{3}{2}kT$ 3) $\frac{7}{2}kT$ 4) $\frac{5}{2}kT$

7. На каждую степень свободы движения молекулы приходится одинаковая энергия, равная $\frac{1}{2}kT$ (k - постоянная Больцмана, T -температура по шкале Кельвина). При условии, что имеет место все виды движения, средняя кинетическая энергия молекулы водорода (H_2) равна…

1) $\frac{3}{2}kT$ 2) $\frac{1}{2}kT$ 3) $\frac{5}{2}kT$

8. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S-энтропия. Теплота подводится к системе на участке



1)	3 – 4	**2)**	1 – 2
3)	2 – 3	**4)**	4 – 1

9. В процессе обратимого изобарического охлаждения постоянной массы идеального газа его энтропия…

1) уменьшается 2) увеличивается 3)не изменяется

10. В процессе обратимого адиабатического охлаждения постоянной массы идеального газа его энтропия…

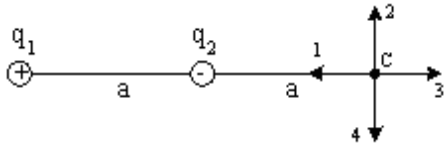
1) не изменяется 2) уменьшается 3) увеличивается

Тестовые задания текущей аттестации по модулю 4

1. Сила взаимодействия двух отрицательных точечных зарядов, находящихся на расстоянии R друг от друга, равна F. Заряд одной из частиц уменьшили по модулю в два раза. Чтобы сила взаимодействия F не изменилась, расстояние между зарядами надо…

1) увеличить в 4 раза
2) увеличить в $\sqrt{2}$
3) увеличить в 2 раза
4) уменьшить в $\sqrt{2}$
5) уменьшить в 2 раза

2. Электростатическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами q_1 и q_2



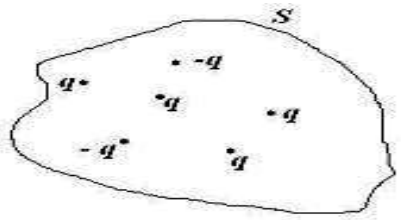
Если $q_{1=+}$ q, $q_{2\,=}$ - q, а расстояние между зарядами и от q_2 до точки С равно а, то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении…

1) 4 2) 3 3) 2 4) 1

3. Поток вектора напряженности через замкнутую поверхность, внутри которой находятся заряды, равен…

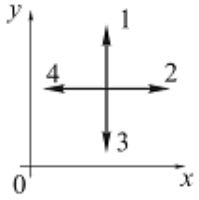
1) сумме электрических зарядов внутри этой поверхности деленной на ε_0
нулю
2) сумме свободных электрических зарядов внутри этой поверхности
3) сумме связанных электрических зарядов внутри этой поверхности
4) ЭДС контура, проведенного внутри этой поверхности

4. Поток вектора напряженности электростатического поля через замкнутую поверхность S равен…



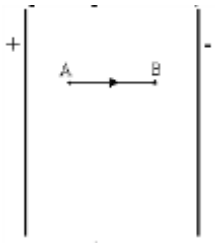
1) $\frac{6q}{\varepsilon_0}$ 2) $\frac{4q}{\varepsilon_0}$ 3) $\frac{2q}{\varepsilon_0}$ 4) 0

5. В некоторой области пространств создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией $\varphi = 3x^2$. Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанный на рисунке, будет иметь направление…



1) 3 2) 1 3) 2 4) 4

6. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд +q в направлении, указанном на стрелке



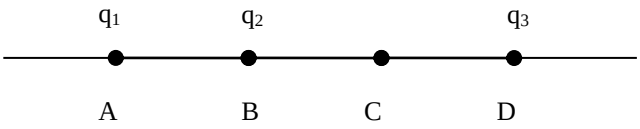
Тогда работа сил поля на участке АВ…

1) положительна 2) отрицательна 3) равна нулю

7. Протон находится на расстоянии r от положительно заряженной нити и на него действует сила F. Сила, действующая на альфа-частицу, находящуюся на этом же расстоянии от нити будет равна…

1) F 2) 0,5 F 3) 0,25 F 4) 2F 5) 4F

8. На одной прямой, как показано на рисунке, расположены точки A, B, C и D. Величины напряженностей электрического поля в точке C, создаваемых точечными зарядами $q_1=2q$, $q_2= -q$ и $q_3=q/2$, равны $E_1=E$, $E_2=2E$ и $E_3=E$



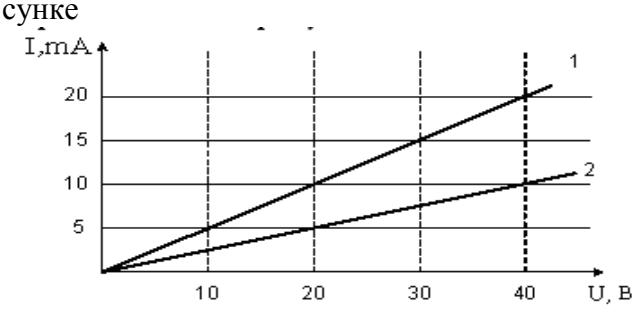
Суммарная напряженность поля в точке C, создаваемая тремя зарядами равна…

1) 2E и направление вправо
2) 4E и направление влево
3) 2E и направление влево
4) 0

9. Присоединенный к источнику тока плоский конденсатор, заполненный диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ε, заряжен до разности потенциалов U. Если удалить диэлектрик, то разность потенциалов между обкладками конденсатора станет равной…

1) εU 2) $\frac{U}{\varepsilon - 1}$ 3) $\frac{U}{\varepsilon}$ 4) $(\varepsilon - 1)U$ 5) U

10. Вольт-амперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рисунке



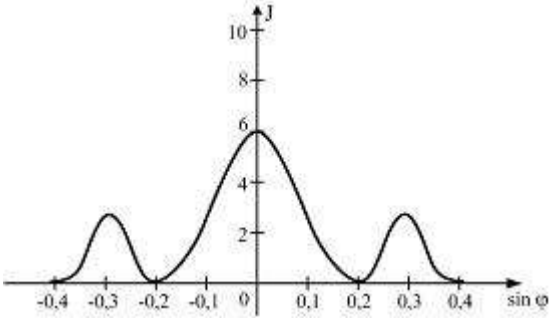
На элементе 1 при токе 15 mA выделяется мощность…

1) 15 Вт 2) 0.30 Вт 3) 450 Вт 4) 0,45 Вт

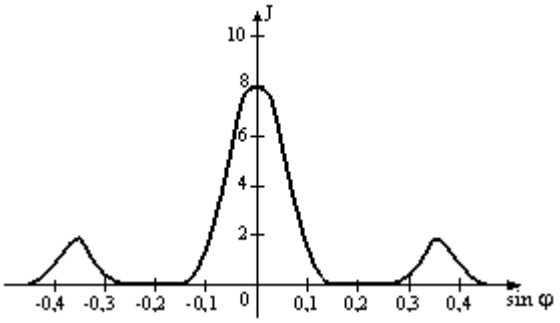
Тестовые задания текущей аттестации по модулю 5

1. Имеются 4 решетки с различными постоянными d, освещаемые одним и тем же монохроматическим излучением различной интенсивности. Какой рисунок иллюстрирует положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой с **наименьшей постоянной решетки**? (J – интенсивность света, φ - угол дифракции).

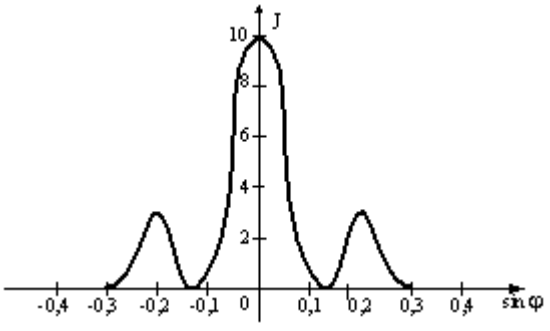
1)



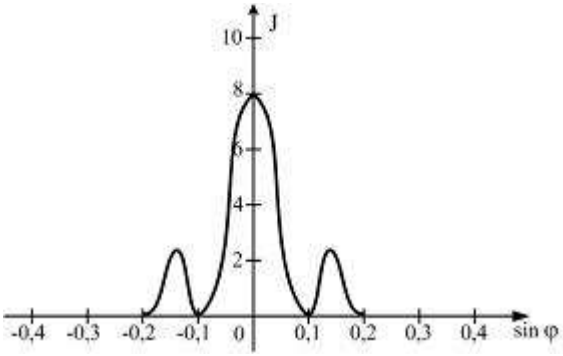
2)



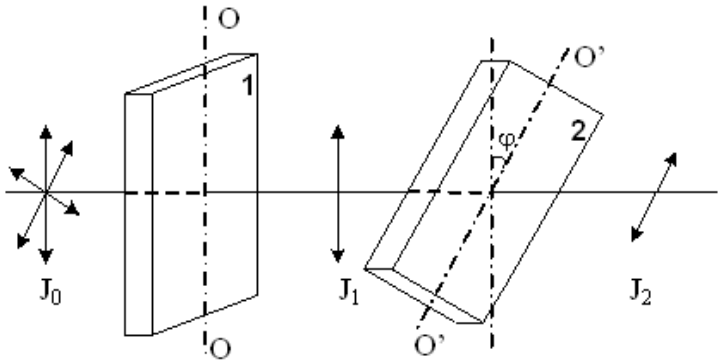
3)



4)



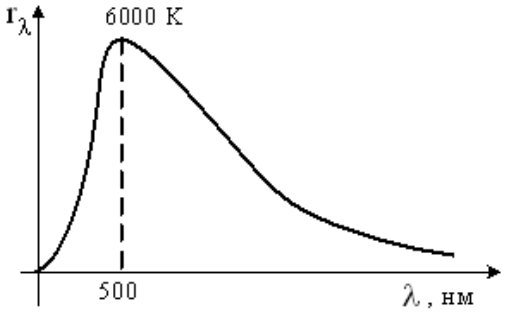
2. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки **1** свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки **1** и **2** соответственно, и $\mathbf{J_2 = \frac{J_1}{4}}$, тогда угол между направлениями ОО и О'О' равен…



1) 45° **2)** 30°

3) 90° **4)** 60°

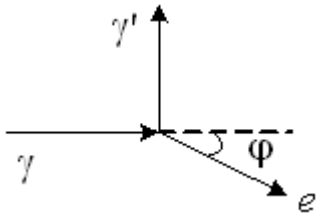
3. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при T=6000K. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, …



1) уменьшится в 4 раза **2)** уменьшится в 2 раза

3) увеличится в 4 раза **4)** увеличится в 2 раза

4. На рисунке показаны направления падающего фотона (□), рассеянного фотона (□') и электрона отдачи (*e*). Угол рассеяния 90°, направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^\circ$. Если импульс падающего фотона $3(\text{МэВ} \cdot \text{с})/\text{м}$, то импульс рассеянного фотона (в тех же единицах) равен…



1) $\sqrt{3}$ **2)** $2\sqrt{3}$

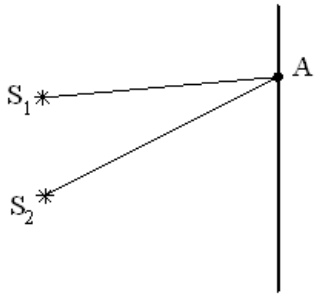
3) 1,5 **4)** $1{,}5\sqrt{3}$

5. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется…

1) поляризацией света **2)** дисперсией света

3) интерференцией света **4)** дифракцией света

6. Для т. *А* оптическая разность хода лучей от двух когерентных источников S_1 и S_2 равна 1,2 *мкм.* Если длина волны в вакууме 600*нм*, то в т.А будет наблюдаться...



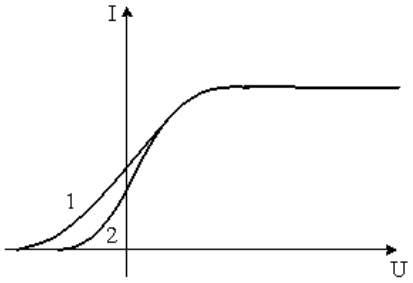
1) максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн

2) минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн

3) минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн

4) максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн

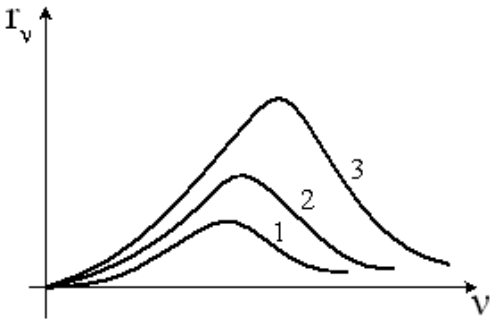
7. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотокатода, а □ – частота падающего на него света, то справедливо следующее утверждение…



1) $\nu_1 < \nu_2, E_1 = E_2$ **2)** $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$

3) $\nu_1 > \nu_2, E_1 = E_2$ **4)** $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$

1. На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах. Наибольшей температуре соответствует график…



1). 1 2). 2 3). 3 4). Температура везде одинакова

9. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется …

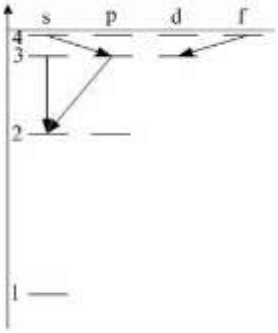
1) электризацией **2)** ударной ионизацией

3) фотоэффектом **4)** фотосинтезом

10. Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении его через призму объясняется тем, что свет состоит из электромагнитных волн, которые в призме…
1). Имеют разную скорость
2). Имеют одинаковую скорость
3). Поглощаются в разной степени
4). Имеют одинаковую длину волны.

Тестовые задания текущей аттестации по модулю 6

1. При переходах электрона в атоме с одного уровня на другой закон сохранения момента импульса накладывает определенные ограничения (правило отбора). В энергетическом спектре атома водорода (рис.) *запрещенным* переходом является…



1) 4f – 3d **2)** 4s – 3p

3) 3p – 2s **4)** 3s – 2s

2. Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электронов в метастабильном состоянии $10^{-3}\,c$. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6{,}6 \cdot 10^{-16}\ эВ \cdot c$, ширина метастабильного уровня (в *эВ*) будет не менее…

1) $1{,}5 \cdot 10^{-13}$ **2)** $1{,}5 \cdot 10^{-19}$

3) $6{,}6 \cdot 10^{-13}$ **4)** $6{,}6 \cdot 10^{-19}$

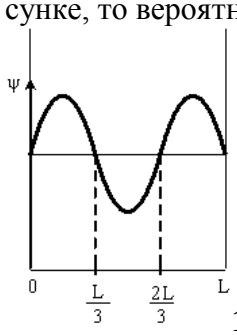
3. Стационарным уравнением Шредингера для линейного гармонического осциллятора является уравнение …

1) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}(E - \frac{m\omega_0{}^2 x^2}{2})\psi = 0$ **2)** $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$

3) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E + \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi = 0$ **4)** $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$

4. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $W = \int_a^b \omega\,dx$, где ω – плотность вероятности, определяемая Ψ-функцией. Если Ψ-функция имеет вид, указанный на ри-

сунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6} < x < \frac{5L}{6}$ равна…



1) 5/6 2) 2/3 3) 1/3 4) 1/2

5. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: $X \rightarrow {}^{91}_{36}Kr + {}^{142}_{56}Ba + 3n$. Ядро этого элемента содержит...

1) 92 протона и 144 нейтрона **2)** 94 протона и 144 нейтрона

3) 92 протона и 142 нейтрона **4)** 94 протона и 142 нейтрона

6. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие …

1) фотоны **2)** нейтрино

3) нейтроны

7. α-излучение представляет собой поток …

1) протонов **2)** квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное

3) электронов **4)** ядер атомов гелия

8. Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

1) 25% **2)** 50%

3) Все атомы распадутся **4)** 90%

5) 75%

9. Де Бройль обобщил соотношение $p = \frac{h}{\lambda}$ для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен *p*. Тогда, если скорость частиц одинакова, то наименьшей длиной волны обладают…

1) α-частицы **2)** протоны

3) нейтроны **4)** электроны

10. Импульс фотона имеет наименьшее значение в диапазоне частот
1). Рентгеновского излучения
2). Видимого излучения
3). Ультрафиолетового излучения
4). Инфракрасного излучени

2.6 Образец экзаменационного билета (для 1 семестра)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Дисциплина «Физика»

Утверждено
на заседании
кафедры
ТМ и Ф
Протокол № __
от __ сентября
20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № …

1. Силы трения покоя, скольжения, качения.
2. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения и длина волны. Уравнение волны. Волновое уравнение.
3. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
4. Задача.
5. Физический практикум.

Зав. кафедрой _____ (подпись) Экзаменатор _____ (подпись) Гуриненко Л.А. (Ф.И.О.)

2.7 **Образец экзаменационного билета (для 2 семестра)**

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Дисциплина «Физика»

Утверждено
на заседании
кафедры
ТМ и Ф
Протокол №__
от __ сентября
20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № …

1. Типы диэлектриков. Диэлектрики в электростатическом поле. Поле в диэлектриках.
2. Магнитное поле в веществе. Намагниченность, магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Диа-, пара- и ферромагнетизм.
3. Фотоэффект. Законы Столетова для фотоэффекта. Формула Планка.
4. Задача.
5. Физический практикум.

Зав. кафедрой _____ (подпись) Экзаменатор _____ (подпись) Гуриненко Л.А... (Ф.И.О.)

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 «Физика» / разраб. А.В. Белоусов. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 59с.

3. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-01-20 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 20 – 8 с