Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:26:46
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «_Физика»

Уровень образования	**бакалавриат**
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	**01.03.01. - Радиотехника**
Профиль направления подготовки/специализация	**РСППиОС**

г. Махачкала 20____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

2.1.2. Этапы формирования компетенций

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их

формирования

2.2.2. Описание шкал оценивания

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций

в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Физика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **11.03.01 - Радиотехника**.

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

2) ОПК-1 – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

3) ОПК-2 – Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)

- *Коллоквиум*
- *Контрольная работа*
- *Решение задач*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Устный опрос*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / экзамена*

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем[1]
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - метод системного анализа.	- знает методику поиска, сбора и обработки информации; - способен применить метод системного анализа.	Разделы 4.1, 4.2, 4.3. рабочей программы.
	УК-1.2. Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.	- умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; - способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - может применять системный подход для решения поставленных задач.	Разделы 4.1, 4.2, 4.3. рабочей программы.
	УК-1.3. Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.	- владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - знает методику системного подхода для решения поставленных задач.	Разделы 4.1, 4.2, 4.3. рабочей программы.

ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	- знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы - умеет применять законы физики при решении задач; - знает методику измерения физических величин - умеет использовать знания по физике и математике при решении задач по физике	Разделы 4.1, 4.2, 4.3. рабочей программы. Законы механики, МКТ, электродинамики, квантовой физики
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ОПК-2.3. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.4. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.5. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	- умеет находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. - умеет сравнивать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. - владеет основными методами и средствами проведения экспериментальных исследований. - умеет обращаться с физическими приборами и проводить измерения физических величин. - умеет обрабатывать полученные при выполнении лабораторных работах данные и оценить погрешности результатов измерений.	Разделы 4.1, 4.2, 4.3. рабочей программы. Применение законов физики при решении задач по механике, МКТ, электродинамики и квантовой механики Измерение физических величин при выполнении лабораторных работ, вычисление погрешностей результатов измерений

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Физика» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** *(Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)*

2. **Этап промежуточных аттестаций** *(Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)*

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции**					
		Этап текущих аттестаций					**Этап промежуточной аттестации**
		1-5 недели	**6-10 недели**	**11-15 недели**	**1-17 недели**		**18-20 недели**
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
УК - 1	УК-1.1. Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - метод системного анализа.	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	Контрольная работа №1-3		Зачетная контрольная работа Экзамен
	УК-1.2. Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный	Контрольная работа №1			Контрольная работа №1-3		Зачетная контрольная работа Экзамен

	подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.						
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	Контрольная работа №1-3		Зачетная контрольная работа Экзамен
ОПК-2	ОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи,	Контрольная работа №1	Контрольная работа №1	Контрольная работа №3	Контрольная работа №1-3		Зачетная контрольная работа Экзамен

	оценивая их достоинства и недостатки ОПК-2.3. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.4. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.5. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений						

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Физика» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибальная	двадцатибальная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Контрольные задания для входного контроля

Вариант № 1

1. К бруску, лежащему на столе, привязана нерастяжимая нить, перекинутая через неподвижный блок. К свободному концу нити подвешен груз в 2 раза меньший массы бруска. Определить ускорение движения бруска, если коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью стола 0,2.

2. Сколько времени нужно нагревать на электроплитке мощностью 600 Вт при КПД 80% 1 кг льда, взятого при начальной температуре -20 ^{0}С, чтобы получить воду, нагретую до 50 ^{0}С. Удельная теплоемкость льда 2,1 кДж/(кг. К), уд. теплота плавления 0,33 МДж/кг и удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг.К).

3. В контуре индуктивностью 2 мГн и емкостью 0,05 мкФ происходят электрические колебания, причем максимальная сила тока равна 5 мА. Найти максимальное значение напряжения на конденсаторе.

4. Фотоэлектрический эффект.

Вариант № 2

1. Тело массой 2 т. поднято на высоту 8 м. и его скорость увеличилась от 0 до 2 м/с. Определить полную работу, затраченную на подъем тела.

2. Газ нагревается изохорически от 17 до 27 ^{0}С. Определить относительное увеличение давления.

3. Три проводника с сопротивлением в 2 Ом, 4 Ом, 5 Ом соединены параллельно. В первом проводнике течет ток в 20 А. Определить токи в каждом из остальных проводников.

4. Поперечные и продольные волны. Скорость волны. Длина волны. Зависимость между длиной волны, ее скоростью распространения и частотой.

Вариант № 3

1. Мяч массой 0,4 кг, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с, упал в туже точку со скоростью 15 м/с. Найти работу силы сопротивления воздуха.

2. Бутылка, заполненная газом, плотно закрыта пробкой площадью сечения 2,5 см^2. До какой температуры надо нагреть газ, чтобы пробка вылетела из бутылки, если сила трения, удерживающая пробку 12 Н? Первоначальное давление в бутылке и наружное давление одинаковы и равны 100 кПа, начальная температура -3 ^{0}С.

3. Электрон движется в вакууме в однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл, со скоростью 10 Мм/с перпендикулярно к линиям индукции. Определить силу, действующую на электрон и радиус окружности, по которой он движется, масса электрона $9,1\,10^{-31}$ кг, заряд его $1,6\,10^{-19}$Кл.

4. Дифракция света. Дифракционная решетка.

Вариант № 4

1. Поезд, двигаясь под уклон, прошел за 20 с путь 340 м и развил скорость 19 м/с. С каким ускорением двигался поезд и какой была его скорость в начале уклона?

2. Газ находится под поршнем при температуре 0 ^{0}С и давлении 0,2 МПа. Какую работу совершит 1 л газа при изобарическом расширении, если температура газа повысится на 20 ^{0}С?

3. Под действием электронов с кинетической энергией 1,892 эВ водород светится. Какого цвета линия получится в спектре? Постоянная Планка $6,63\cdot10^{-34}$ Дж·с, масса электрона $9,1\cdot10^{-31}$ кг.

4. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

Вариант № 5

1. Моторная лодка идет по течению со скоростью 10 м/с, а против течения со скоростью 8 м/с. Определить скорость течения и скорость лодки в стоячей воде.

2. Перед стартом объем газа в аэростате при нормальных условиях составлял 4000 м^3. Определите объем аэростата на высоте, где атмосферное давление 400 мм.рт.ст., а температура -17 ^{0}С.

3. Между зарядами +q и +9q расстояние равно 16 см. На каком расстоянии от первого заряда находится точка, в которой напряженность поля равна нулю?

4. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость. Высота тона.

Вариант № 6

1. Стальной шарик массой 10 г упал с высоты 1 м на стальную плиту и отскочил после удара на высоту 0,8 м. Определить изменение импульса шарика.

2. В 50 л воды при температуре 90 ^{0}C влили 30 л воды при температуре 20 ^{0}C. Какова будет температура смеси?

3. На концах проводника длиной 6 м поддерживается разность потенциалов 120 В. Каково удельное сопротивление проводника, если плотность тока в нем 50 нА/м^{2}?

4. Законы преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение.

Коллоквиум №1 по теме «Работа, мощность, энергия»

Вопросы к коллоквиуму

1. Что называется работой силы? Как подсчитать работу переменной силы?

2. Что называется кинетической энергией тела?

3. Какова связь между кинетической энергией материальной точки и работой приложенных сил?

4. В чем состоят особенности работы сил тяжести и упругости?

5. Какие силы называются консервативными?

6. Являются ли силы трения консервативными?

7. Как определить работу силы по графику зависимости силы от пути?

8. Докажите, что работа силы тяжести не зависит от формы пути.

9. Что называется потенциальной энергией системы?

10. Как связана потенциальная энергия материальной точки с работой консервативных сил?

11. Найдите связь между кинетической энергией системы и работой действующих на систему сил.

12. Что происходит с полной энергией системы, если в ней действуют силы трения?

13. Что называется мощностью двигателя? От чего он зависит?

14. В чем заключается закон сохранения механической энергии? Для каких систем он выполняется?

15. Почему закон сохранения энергии является фундаментальным законом природы?

16. Что такое потенциальная яма? Потенциальный барьер?

17. Как охарактеризовать положение устойчивого и неустойчивого равновесия? В чем их различие?

18. Чем отличается абсолютно упругий удар от абсолютно неупругого?

19. Какие законы сохранения выполняются при упругом и неупругом ударах?

20. Что из себя представляет баллистический маятник? Для чего его применяют?

Коллоквиум №2 по теме «Электростатика»

Вопросы к коллоквиуму

1. Что такое электрический заряд? В чем заключается закон сохранения заряда?

2. Сформулируйте и запишите закон Кулона.

3. Что такое напряженность электрического поля? Единицы измерения E в СИ.

4. Что такое электрический диполь? Дипольный момент, плечо диполя?

5. В чем заключается принцип суперпозиции электрического поля?

6. Сформулируйте теорему Гаусса для электростатического поля в вакууме.

7. Что называется циркуляцией вектора напряженности?

8. Что такое потенциал электрического поля? Разность потенциалов?

9. Какова связь между напряженностью и разностью потенциалов?

10. В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?

11. Что такое вектор смещения? Что он характеризует?

12. Сформулируйте теорему Гаусса для электрического поля в диэлектрике.

13. Как диэлектрик влияет на напряженность электростатического поля? Каков физический смысл диэлектрической проницаемости среды?

14. В чем состоит особенности поляризации сегнетоэлектриков? Какими специфическими свойствами обладают сегнетоэлектрики?

15. Какие кристаллы называются пьезоэлектриками? В чем состоит прямой и обратный пьезоэффекты? Каков их механизм?

16. Как распределяются заряды и электрическое поле в проводнике? Что такое электростатическая индукция?

17. На чем основана электростатическая защита?

18. Что такое емкость уединенного проводника? Единицы измерения емкости, конденсаторы?

19. От чего зависит емкость конденсатора? Чему равна емкость батареи при параллельном и последовательном соединении конденсаторов?

20. Чем определяется энергия электрического поля? Выведите формулу для энергии заряженного конденсатора.

Коллоквиум №3 по разделу «Магнетизм»

Вопросы к коллоквиуму

1. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?

2. Сформулируйте и запишите закон Ампера.

3. Что называется индукцией магнитного поля? Как определяется направление вектора магнитной индукции?

4. Что такое линии магнитной индукции? Как определяется их направление?

5. Запишите закон Био – Савара - Лапласа и объясните его физический смысл.

6. Чему равна и как направлена сила Лоренца, действующая на электрон, движущийся в магнитном поле?

7. Чему равна работа силы Лоренца при движении электрона в магнитном поле?

8. Объясните принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц.

9. Что называется потоком вектора магнитной индукции? Запишите закон Гаусса для магнитного поля?

10. Чему равна работа по перемещению проводника с током в магнитном поле? Замкнутого контура с током?

11. В чем заключается явление электромагнитной индукции?

12. От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающей в контуре?

13. Какова природа ЭДС электромагнитной индукции?

14. Что такое вихревые токи? Когда они возникают?

15. Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?

16. В чем заключается явление самоиндукции и взаимной индукции? Чему равна ЭДС индукции в этих случаях?

17. В чем заключается физический смысл индуктивности контура? От чего он зависит?

18. Чему равна объемная плотность энергии электромагнитного поля?

19. Какие вещества называются диа- , пара- , ферромагнетиками?

20. Что такое вектор намагничивания? магнитная проницаемость?

21. Каков механизм намагничивания ферромагнетиков?

22. Какую температуру для ферромагнетика называют точкой Кюри?

23. Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.

Коллоквиум №4 по разделу «Волновая оптика»

Вопросы к коллоквиуму

1. Какие свойства электромагнитных волн вам известны?

2. Напишите уравнение плоской монохроматической волны.

3. Какие основные положения и выводы корпускулярной и волновой теорий света?

4. Какие волны называются когерентными?

5. Какую величину называют временем когерентности? Длиной когерентности?

6. Напишите условия максимума и минимума при интерференции волн от двух точечных источников.

7. Что такое полосы равного наклона и равной толщины?

8. Применение интерференции и что лежит в основе этих применений.

9. Что такое дифракция света? Поясните принцип Гюйгенса-Френеля.

10. В чем состоит метод зон Френеля?

11. Условия максимума и минимума при дифракции от одной щели и главных максимумов для дифракционной решетки.

12. Какие изменения в дифракционной картине имеют место при увеличении числа щелей в решетке?

13. Что такое угловая и линейная дисперсии дифракционной решетки и как они связаны между собой?

14. Что такое разрешающая способность спектрального прибора? Сформулируйте критерий Рэлея различимости длин волн.

15. Чем естественный свет отличается от поляризованного? Как можно отличить плоскополяризованный свет от естественного?

16. Закон Брюстера. Показать, что при выполнении этого закона отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.

17. Что называется оптической осью кристалла? Чем отличаются двуосные кристаллы от одноосных?

18. Чем обусловлено явление двойного лучепреломления в оптически анизотропном одноосном кристалле?

19. Перечислите различные способы получения искусственной оптической анизотропии?

20. Что такое эффект Керра? Какова физическая причина его возникновения?

21. Какие вещества называются оптически активными? От чего зависит угол поворота плоскости поляризации для таких веществ?

Контрольные работы

Контрольная работа №1 по разделу «Механика»

Вариант № 1-1

1. Скорость и ускорение. Среднее ускорение, мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение.

2. Масса тела 2 кг. Под действием силы скорость тела изменяется по закону $V = V_0 + bt^2$, где $V_0 = 3$ м/с, $b = 2$ м/с. Определить работу силы за первые 2 секунды движения. Какова средняя скорость движения за это время?

3. Вертикально подвешенный стержень длиной 120 см и массой 1,32 кг может вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня. На расстоянии 80 см от оси подвеса в стержень ударяет пуля массой 10 г, летящая в горизонтальном направлении, перпендикулярном к оси вращения. Пуля застревает в стержне, а стержень отклоняется на угол 60^0 от вертикали. Определить скорость пули перед ударом в стержень.

4. Два тела с массами 2,5 кг и 1,2 кг соединены нитью и переброшены через блок весом в 1 кг. Найти ускорение, с которым движутся тела, и натяжения нитей, к которым подвешены тела. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.

Вариант № 1-2

1. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения имеет вид $X = At + Bt$ где, $A = 3$ м/с, $B = 0{,}06$ м/с. Найти скорость и ускорение точки в момент времени $t_1 = 0$ и $t_2 = 3$ с. Каковы средние значения скорости и ускорения за первые 3 сек. движения?

2. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 300 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая масса 2 кг получила скорость 500 м/с. С какой скоростью и в каком направлении полетит большая часть, если меньшая полетела вперед под углом 60^0 к плоскости горизонта?

3. Платформа в виде сплошного диска радиусом $R = 1{,}5$ м и массой 200 кг вращается по инерции около вертикальной оси с частотой $\omega = 10$ об/мин. В центре платформы стоит человек массой 70 кг. Какую линейную скорость относительно пола помещения будет иметь человек, если он перейдет на край платформы? Человека рассматривать как материальную точку.

4. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс тела (количество движения).

Вариант № 1-3

1. Через блок, выполненный в виде диска и имеющий массу 80 кг, переброшена тонкая, гибкая нить, к концам которой подвешены грузы с массами 100 кг и 200 кг. С каким ускорением будут двигаться грузы, если их предоставить самим себе? Трением пренебречь.

2. Сплошной цилиндр скатывается с наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 30^0. Какой путь пройдет цилиндр по горизонтали, если его скорость в конце наклонной плоскости равна 7 м/с, а коэффициент трения равен 0,2.

3. Материальная точка движется по окружности, диаметр которой равен 40 м. Зависимость пути от времени её движения определяется уравнением $x = Ct^3$, где $C = 0{,}1$ см/с^3. Определить пройденный путь, скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорения через 3 сек. от начала движения. Какова величина средней скорости и среднего ускорения за это время?

4. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость.

Контрольная работа №2 по разделу «Механика»

Вариант № 2-1

1. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом 5 см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой 0,4 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь 1,8 м за 3 с. Определить момент инерции маховика. Массу считать пренебрежимо малой.

2. Тело, установленное на вогнутой сферической поверхности так, чтобы радиус, проведенный в его центр тяжести, составлял с вертикалью угол 75^0, под действием собственного веса начинает скользить. Пройдя положение равновесия, тело поднимается на угол 30^0. Определить коэффициент трения.

3. Нормальное ускорение точки, движущейся по окружности радиусом 9 м, изменяется по закону $a_n = A + Bt + Ct^2$. Найти: 1. Тангенциальное ускорение точки. 2. Путь, пройденный точкой за 6с после начала движения. 3. Полное ускорение в момент времени t = 2/3 с, если A = 1 м/с², B = 3 м/с², C = 2,25 м/с⁴.

Вариант №2-2

1. Маховик вращается по закону, выраженному уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2$, где A = 2 рад., B = 32 рад./с, C = - 4 рад./с². Чему равно мгновенное значение мощности? Найти среднюю мощность, развиваемую силами, действующими на маховик при его вращении, до остановки, если его момент инерции I = 100 кг·м². Через сколько времени маховик остановится?

2. Льдина площадью поперечного сечения 2 м² и высотой 70 см плавает в воде. Какую работу надо совершить, чтобы полностью погрузить льдину в воду? Плотность льда 900 кг/м³, плотность воды 1000 кг/м³?

3. На чашку весов падает груз весом 1,5 кг с высоты 5 см. Сколько кг покажут весы в момент удара? Известно, что под действием этого груза после успокоения качаний чашка весов опускается на 5 мм.

Вариант № 2-3

1. Определить зависимость пути от времени, если ускорение тела пропорционально квадрату скорости и направлено в сторону противоположную ей. В начальный момент (t = 0) S = S_0 и V = V_0.

2. Вода течет по каналу шириной 0,5 м, расположенному в горизонтальной плоскости и имеющему закругленные радиусом 10,0 м. Скорость течения воды равна 5 м/с. Найти дополнительные воды на закруглении.

3. Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью 7,2 км/ч. На какое расстояние может вкатиться обруч на горку, если уклон горки составляет 10 м на каждые 100 м пути. Трением пренебречь.

Контрольная работа №3 по разделу «Молекулярная физика»

Вариант № 3-1

1. Какие силы надо приложить к концам стального стержня с площадью поперечного сечения S = 10 см², чтобы не дать ему расширяться при нагревании от $t_1 = 0^0$C до $t_2 = 30^0$C.

2. Найти коэффициент диффузии гелия при температуре t = 17°C и давлении P = 1,5 х 10^5 н/м². Эффективный диаметр атома гелия вычислить, считая известными для гелия $T_к$ и $P_к$.

3. Воздух в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания сжимается адиабатически и его давление при этом изменяется от P_1 = 1 ат до P_2=35ат. Начальная температура воздуха 40°C. Найти температуру воздуха в конце сжатия.

Вариант № 3-2

1. При нагревании некоторого металла от 0 до 500°C его плотность уменьшается в 1,027 раза. Найти для этого металла коэффициент линейного теплового расширения, считая его постоянным в данном интервале температур.

2. 0,5 кмоля некоторого газа занимает объем V_1 = 1 м³ при расширении газа до объема V_2 = 1,2 м³ была совершена работа против сил взаимодействия молекул, равная A = 580 кГм. Найти для этого газа постоянную a, входящую в уравнение Ван-дер-Ваальса.

3. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Определить к.п.д. цикла, если известно, что за один цикл была произведена работа, равная 300 кГм и холодильнику было передано 3,2 кКал.

Вариант № 3-3

1. В широкой части горизонтально расположенной трубы нефть течет со скоростью V_1 = 2 м/с. Определить скорость V_2 течения нефти в узкой части трубы, если разность давлений в широкой и узкой частях трубы Δ_p =50 мм. рт. ст.

2. В цилиндр длиной l = 1,6 м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении p_1 начали медленно вдвигать поршень площадью S = 200 см². Определить силу F, которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии l_1 = 10 см от дна цилиндра.

3. Водород занимает объем V_1 = 10 м³ при давлении p_1 = 100 кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления p_2 = 300 кПа. Определить изменение ΔV внутренней энергии газа, работу A, совершаемую газом, и теплоту Q, сообщенную газу.

Контрольная работа №4 по разделу «Электричество»

2-й семестр

Вариант №4-1

1. Точечный заряд 25 нКл находится в поле, созданном прямым бесконечным цилиндром радиуса 1 см, равномерно заряженным с поверхностной плотностью 0,2 нКл/см^2. Определить силу, действующую на заряд, если его расстояние от оси цилиндра 10 см.

2. Внутреннее сопротивление гальванометра 720 Ом, шкала его рассчитана на 300 мкА. Как и какое добавочное сопротивление, нужно подключить, чтобы можно было измерять им напряжение равное 300 В?

3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность электрического поля точечного заряда и для заряженного объемного тела.

Вариант № 4-2

1. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью заряда 10 нКл/м. Какова сила, действующая на точечный заряд 10 нКл находящейся на расстоянии 20 см от стержня, вблизи его середины?

2. Э.Д.С. батареи 20 В. Сопротивление внешней цепи 2 Ом, сила тока 4 А. С каким к.п.д. работает батарея?

3. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводников.

4. Конденсаторы.

Вариант № 4-3

1. Две бесконечные параллельные пластины равномерно заряжены с поверхностной плотностью заряда 10 и - 30 нКл/м^2. Какова сила взаимодействия на единицу площади пластины?

2. При силе тока 3 А во внешней цепи батареи выделяется мощность 18 Вт, при силе тока 1 А соответственно 10 Вт. Определить Э.Д.С. и внутреннее сопротивление.

Контрольная работа №5 по разделу «Магнетизм»

Вариант № 5-1

1. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

2. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью 4 кА/м со скоростью 10 мм/с, направленной перпендикулярно к линиям напряженности. Найти силу, с которой поле действует на электрон, и радиус окружности, по которой он движется.

3. В однородном магнитном поле с индукцией 0,35 Т равномерно с частотой 480 об/мин вращается рамка, содержащая 1500 витков площадью 50 см^2. Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную Э.Д.С. индукции, возникающую в рамке.

Вариант № 5-2

1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правого винта.

2. Два бесконечно длинных прямых проводника скрещены под прямым углом. По проводникам текут токи 80 А и 60 А. Расстояние между проводниками 10 см. Чему равна магнитная индукция в точке, одинаково удаленной от обоих проводников.

3. Источник тока замкнули на катушку с сопротивлением 10 Ом и индуктивность 1 Гн. Через сколько времени сила тока замыкания достигает 0,9 предельного значения?

Вариант № 5-3

1. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.

2. Бесконечно длинный прямой проводник согнут под прямым углом. По проводнику течет ток 20 А. Какова магнитная индукция в точке, лежащей на биссектрисе угла и удаленной от вершины угла на 10 см.

3. Длинный прямой соленоид, намотанный на немагнитный каркас, имеет 1000 витков. Индуктивность соленоида 3 Мг. Какой магнитный поток и какое потокосцепление создает соленоид при токе силой 1 А?

Контрольная работа №6 по разделам «Магнетизм. Колебания»

Вариант № 6-1

1. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.

2. Бесконечно длинный прямой проводник согнут под прямым углом. По проводнику течет ток 20 А. Какова магнитная индукция в точке, лежащей на биссектрисе угла и удаленной от вершины угла на 10 см.

3. Длинный прямой соленоид, намотанный на немагнитный каркас, имеет 1000 витков. Индуктивность соленоида 3 Мг. Какой магнитный поток и какое потокосцепление создает соленоид при токе силой 1 А?

Вариант № 6-2

1. Тонкий обруч, подвешенный на гвоздь, вбитый горизонтально в стену, колеблется в плоскости, параллельной стене. Радиус обруча 0,3 м. Определить период обруча.

2. Определить скорость распространения волны в упругой среде, если разность фаз колебаний двух точек среды, отстоящих друг от друга на 10см, равна 60°. Частота колебаний равна 25 Гц.

3. Определить логарифмический декремент затухания, при котором энергия колебательного контура за 5 полных колебаний уменьшится в 8 раз.

Вариант № 6-3

1. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 м/с. Найти циклическую частоту колебаний и максимальное ускорение точки.

2. От источника колебаний распространяется волна вдоль прямой линии. Амплитуда колебаний 10 см. Как велико смещение точки удалений от источника на 0,75 λ, момент, когда от начала колебаний прошло время 0,9Т?

3. Колебательный контур имеет индуктивность 1,6 мГн, емкость 40 нФ и максимальное напряжение на зажимах 200 В. Чему равна максимальная сила тока в контуре. Сопротивлением контура пренебречь.

Контрольная работа №7 по разделу « Колебания и волны»

3-й семестр

Вариант № 7-1

1. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 м/с. Найти циклическую частоту колебаний и максимальное ускорение точки.

2. От источника колебаний распространяется волна вдоль прямой линии. Амплитуда колебаний 10 см. Как велико смещение точки удалений от источника на 0,75 λ, момент, когда от начала колебаний прошло время 0,9Т?

3. Колебательный контур имеет индуктивность 1,6 мГн, емкость 40 нФ и максимальное напряжение на зажимах 200 В. Чему равна максимальная сила тока в контуре. Сопротивлением контура пренебречь.

Вариант № 7-2

1. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудой 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Найти разность фаз складываемых колебаний.

2. Звуковые колебания, имеющие частоту 0,5 кГц и амплитуду 0,25 мм, распространяется в упругой среде. Длина волны 0,7 м. Найти скорость распространения волн и максимальную скорость частиц среды.

3. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 10 мГн, конденсатор емкостью 0,1 мкФ и резистора сопротивлением 20 Ом. Определить через сколько полных колебаний амплитуда тока в контуре уменьшится в е раз.

Вариант № 7-3

1. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 см/с, максимальное ускорение 100 см/с^2. Найти циклическую частоту колебаний, их период и амплитуду.

2. Волна с периодом 1,2 с и амплитудой 2 см распространяется со скоростью 15 м/с. Чему равно смещение точки, находящейся на расстоянии 45 м от источника волн через " с после начала колебаний.

3. Катушка индуктивностью 1 мГн и воздушный конденсатор, состоящий из двух круглых пластин диаметром 0,2 каждая, соединены параллельно. Расстояние между которыми 1 см. Определить период колебаний.

Контрольная работа №8 по разделу « Оптика»

Вариант № 8-1

1. Луч света входит в стеклянную призму под углом 2α и выходит под углом β = α. Преломляющий угол призмы равен α/2. Определить угол отклонения луча от первоначального направления и показатель преломления материала призмы.

2. На тонкую глицериновую пленку толщиной 1 Мкм, нормально к ее поверхности падает белый свет. Определить длины волн лучей видимого участка спектра (0,4 мкм - 0,8 мкм), некоторые ослаблены в результате интерференции.

3. Постоянная дифракционной решетки в 5 раз больше световой зоны монохроматического света, нормально падающего на ее поверхность. Определить угол между двумя симметричными дифракционными максимумами.

4. Освещенность поляризатора 84 Лк. Какова освещенность экрана, поставленного за анализатором, если плоскости поляризации будут сдвинуты на 60^0 и каждый николь поглотит 4% проходящего через него света?

Вариант № 8-2

1. Точечный источник света находится на оси тонкой собирающей линзы. Расстояние между источником и ближайшим к нему фокусом 8 см, расстояние между источником и его изображением 32 см. Определить оптическую силу линзы (сделать чертеж).

2. Плосковыпуклая линза с фокусным расстоянием 2 м лежит выпуклой стороной на стеклянной пластинке. Радиус пятого темного кольца Ньютона в отраженном свете 1,5 мм. Определить длину световой волны.

3. На поверхность дифракционной решетки нормально к ее поверхности падает монохроматический свет. Постоянная диф. Решетки в 3,5 раза больше длины световой волны. Найти общее число дифракционных максимумов, которые возможно наблюдать в данном случае.

4. При каком значении преломляющего угла стеклянной призмы (П = 1,5) углы входа и выхода луча из призмы являются углами полной поляризации? Рассмотреть случай при условии, что призма погружена в воду.

Вариант № 8-3

1. Собирающая линза дает изображение с увеличением 2, если расстояние между предметом и изображением 24 см. Определить оптическую силу линзы.

2. На стеклянный клин падает нормально пучок света ($\lambda = 5{,}82 \cdot 10^{-7}$ м). Угол клина равен 20'. Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла 1,5.

3. На непрозрачную пластинку с узкой щелью падает нормально плоская монохроматическая световая волна (λ = 500 нм). Угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному максимуму, равен 30^0. Определить ширину щели.

4. При повороте николя на угол 60^0 от положения, соответствующего максимальной яркости, яркость пучка уменьшается в 3 раза. Найдите отношение интенсивностей естественного и линейно-поляризованного света.

Контрольная работа №9 по разделу « Квантовая оптика»

Вариант № 9-1

1. Как и во сколько раз изменится поток излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения переместится с красной границы видимого спектра (780 Нм) на фиолетовую (390 Нм)?

2. На металлическую пластину направлен пучок ультрафиолетовых лучей (0,25 мкм). Фототок прекращается при минимальной задерживающей разности потенциалов 0,96 В. Определить работу выхода электронов из металла.

3. Заряженная частица, ускоренная разностью потенциалов 500 В, имеет длину волны де Бройля 1,282 пм. Принимая заряд частицы равным заряду электрона, определить ее массу.

4. В атоме вольфрама электрон перешел с М-оболочки на К-оболочку. Принимая постоянную экранирования 5,63, определить энергию испущенного фотона.

Вариант № 9-2

1. Из смотрового окошечка печи излучается поток 4 кДж/мин. Определить температуру печи, если площадь окошечка 8 $см^2$.

2. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроне был рассеян на угол 90^0. Определить импульс, приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния была 1,02 МэВ.

3. Электрон в атоме находится в f - состоянии. Определить возможные значения (в единицах h) проекции момента импульса орбитального движения электрона в атоме на направление внешнего магнитного поля.

4. Известно, что нормированная собственная волновая функция, описывающая состояние электрона в одномерной прямоугольной яме с бесконечно высокими стенками, имеет вид $\varphi(x) = A \sin(\pi n x / l)$. Определить среднее значение координаты электрона.

Вариант № 9-3

1. Температура абсолютно черного тела 2 кК. Определить длину волны, на которую приходится максимум энергии излучения и спектральную плотность энергетической светимости для этой длины волны.

2. На фотоэлемент с катодом из лития падают лучи с длиной волны 200 нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.

3. Используя теорию Бора, определить орбитальный магнитный момент электрона, движущегося по третьей орбите атома водорода.

4. Длина волны излучаемого фотона составляет 0,6 мкм. Правная время жизни возбужденного состояния 10^{-8} с, определить отношение естественной ширины энергетического уровня, На который был возбужден электрон, к энергии, излучаемой атомом.

Решение задач по темам/разделам

Решение задач по теме «Кинематика»

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением $S = A - Bt + Ct^2 + Дt^3$ ($A = 6$ м; $B = 3$ м / с ; $C = 2$ м / с^2 ; $Д = 1$ м / с^3). Определить для тела в интервале времени от $t_1 = 1$с до $t_2 = 4$ с: 1) среднюю скорость ; 2) среднее ускорение.

2. Зависимость пройденного телом пути S от времени t дается уравнением $S = A - Bt^2 + Ct^3$, где $A = 2$ м / с, $B = 3$ м / с; $C = 4$ м / с^2. Найти 1)зависимость скорости V и ускорения a от времени t ; 2) расстояние, пройденное телом, скорость и ускорение тела через 2 с после начала движения.

3. Кинематические уравнения движения двух материальных точек имеют вид: $x_1 = A_1 + B_1t + C_1t^2$ и $x_2 = A_2 + B_2t + C_2t^2$, где $C_1 = -2$ м / с^2, $C_2 = 1$ м / с^2. Определить: 1) момент времени, для которого скорости этих точек будут равны; 2) ускорения a_1 и a_2 для этого момента.

5. .Камень брошен горизонтально со скоростью $V_0 = 15$ м / с. Найти нормальное и тангенциальное ускорения камня через 1 с после начала движения. Сопротивление воздуха не учитывать.

6. Тело брошено со скоростью $V_0 = 14{,}7$ м/с под углом $\alpha = 30^0$ к горизонту. Найти нормальное и тангенциальное ускорения тела через $t = 1{,}25$ с после начала движения. Сопротивление воздуха не учитывать.

7. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости $\omega = 20$ рад / с через $N = 10$ об. после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.

8. Вал вращается с постоянной скоростью, соответствующей частоте 180 об / мин. С некоторого момента вал тормозится и вращается равнозамедленно с угловым ускорением, численно равным 3 рад / с^2. 1)Через сколько времени вал остановится ? 2) Сколько оборотов он сделает до остановки ?

9. Точка движется по окружности радиусом $R = 15$ см с постоянным тангенциальным ускорением a_τ. К концу четвертого оборота после начала движения линейная скорость точки $V = 15$ м/с. Определить нормальное ускорение a_n точки через $t = 16$ с после начала движения.

10. Диск радиусом $R = 10$ см вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Дt^3$ ($B = 1$ рад / с, $C = 1$ рад / с^2, $Д = 1$ рад / с^3). Определить для точек на ободе диска к концу второй секунды после начала движения: 1) тангенциальное ускорение a_τ ; 2) нормальное ускорение a_n 3) полное ускорение a.

11. Колесо радиусом $R = 0{,}1$ м вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $B = 2$ рад / с, $C = 1$ рад / с^3. Для точек лежащих на ободе колеса, найти через 2 с после начала движения следующие величины: 1) угловую скорость ; 2) линейную скорость ; 3) угловое ускорение ; 4)тангенциальное ускорение ; 5) нормальное ускорение.

12. Колесо автомашины вращается равнозамедленно. За время $t = 2$ мин оно изменило частоту вращения от 240 до 60 мин$^{-1}$. Определить: 1)угловое ускорение колеса ; 2) число полных оборотов, сделанных колесом за это время.

13. Диск радиусом $R = 10$ см вращается так, что зависимость линейной скорости точек, лежащих на ободе диска, от времени задается уравнением $V = At + Bt^2$ ($A = 0{,}3$ м/с^2, $B = 0{,}1$ м/с^3). Определить момент времени, для которого вектор полного ускорения $\vec{a}$ образует с радиусом колеса угол $\varphi = 4^0$.

Решение задач по теме «Законы динамики »

2.1 .Тело массой m = 2 кг движется прямолинейно по закону $S=A - Bt + Ct^2-Dt^3$ (С= 2 м / $с^2$, Д= 0,4 м / $с^3$) Определить силу, действующую на тело в конце первой секунды движения.

2.2 .Тело массой 0,5 кг движется прямолинейно, причем зависимость пройденного телом пути S от времени t дается уравнением $S=A-Dt+Ct^2+Dt^3$, где С = 5 м / $с^2$, Д = 1 м / $с^3$. Найти величину силы, действующей на тело в конце первой секунды движения.

2.3 .Под действием постоянной силы F = 10 Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом расстояния S от времени t дается уравнением $S=A-Bt+Ct^2$. Найти массу тела, если постоянная С = 1 м / $с^2$.

2.4 .К нити подвешен груз массой m = 500 г. Определить силу натяжения нити, если нить с грузом: 1) поднимать с ускорением 2 м / $с^2$; 2) опускать с ускорением 2 м / $с^2$.

2.5 .Тело скользит по наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол α = 45°. Пройдя расстояние S = 36,4 см, тело приобретает скорость V = 2 м / с. Чему равен коэффициент трения тела о плоскость ?

2.6 .Две гири массой m_1 = 2 кг и m_2 = 1 кг соединены нитью и перекинуты через невесомый блок. Невесомый блок укреплен на конце стола (рис.1). Гири А и В одинаковой массы $m_1=m_2=1$кг соединены нитью и перекинуты через блок. Коэффициент трения гири В о стол равен к = 0,1. Найти: 1)ускорение с которым движутся гири; 2) натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.

2.7 . Молекула массой m = $4{,}65\cdot10^{-26}$кг, летящая со скоростью V = 600 м / с, ударяется о стенку сосуда под углом 60° к нормали и под таким же углом упруго отскакивает от нее без потери скорости. Найти импульс силы, полученный стенкой за время удара.

2.8 .Снаряд массой m = 5 кг, вылетевший из орудия, в верхней точке траектории имеет скорость V = 300 м / с. В этой точке он разорвался на два осколка, причем, большой осколок массой m_1 = 3 кг полетел в обратном направлении со скоростью V_1 = 100 м / с. Определить скорость V_2 второго, меньшего, осколка.

2.9 .Лодка массой M = 150 кг и длиной l = 2,8 м стоит неподвижно в стоячей воде. Рыбак массой m = 90 кг в лодке переходит с носа на корму. Пренебрегая сопротивлением воды, определить, на какое расстояние S при этом сдвинется лодка.

2.10.Граната, летящая со скоростью 10 м / с, разорвалась на два осколка. Больший осколок, масса которого составляла 60% массы всей гранаты продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м / с. Найти скорость меньшего осколка.

2.11.Человек массой m = 60 кг, бегущий со скоростью 8 км / ч, догоняет тележку массой m_2 = 80 кг, движущуюся со скоростью 2,9 км / ч, и вскакивает на нее. 1) с какой скоростью станет двигаться тележка ? 2) с какой скоростью будет двигаться тележка, если человек бежал ей навстречу ?

2.12Снаряд массой m_1 = 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м / с, попадает в вагон с песком массой $m_2 = 10^4$ кг и застревает в нем. Какую скорость получит вагон, если: 1)вагон стоял неподвижно; 2)вагон двигался со скоростью 36 км / ч в том же направлении, что и снаряд; 3)вагон двигался со коростью 36 км / ч в направлении противоположном движению снаряда?

2.13.Тело массой m_1 = 2 кг движется со скоростью 3 м / с и нагоняет второе тело массой m_2 = 8 кг, движущееся со скоростью 1 м / с. Найти скорости тел после столкновения, если: 1) удар был неупругий; 2) удар был упругий. Тела движутся по одной прямой. Удар – центральный.

2.14.Конькобежец массой m = 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой m_2 = 3 кг со скоростью 8м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед равен 0,02.

Решение задач по теме «Работа. Энергия.»

3.2.Материальная точка массой m = 1 кг двигалась под действием некоторой силы согласно уравнению $S = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$ (В = 3 м / с, С = 5 м / $с^2$, Д = 1 м / $с^3$). Определить мощность N, затрачиваемую на движение точки в момент времени t = 1 с.

3.3.Тело, падая с некоторой высоты, в момент соприкосновения с землей обладает импульсом P = 100 кг · м / с и кинетической энергией T = 500Дж. Определить: 1)с какой высоты тело падало; 2) массу тела.

3.4 .Автомашина массой m = 2000 кг останавливается за t = 6, пройдя расстояние S = 30 м. Определить: 1)начальную скорость автомашины; 2)силу торможения.

3.5 .Тело массой m = 0,4 кг скользит с наклонной плоскости высотой h = 10 см и длиной l = 1 м. Коэффициент трения тела на всем пути k = 0,04. Определить: 1) кинетическую энергию тела у основания плоскости; 2) путь, пройденный телом на горизонтальном участке до остановки.

3.6 .Тело массой m_1 = 3 кг движется со скоростью V_1 = м / с и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар центральным и неупругим, определить количество теплоты, выделившееся при ударе.

3.7 .Найти работу A, которую надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела массой m = 1 т от V_1 = 2 м / с до V_2 = 6 м / с на пути S =10 м. На всем пути действует сила трения $F_{тр}$ = 2 Н.

3.8 .Тело массой m = 3 кг, имея начальную скорость V_0 = 0, скользит по наклонной плоскости высотой h = 0,5 м и длиной склона l м и приходит к основанию наклонной плоскости со скоростью V = 2,45 м / с. Найти коэффициент трения k тела о плоскость и количество теплоты Q, выделенное при трении.

3.9 .Из орудия массой m_1 = 5 т вылетает снаряд массой m_2 = 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете T_2 = 7,5 МДж. Какую кинетическую энергию T_1 получает орудие вследствие отдачи ?

3.10 .Пуля массой m = 12 г, летящая со скоростью V = 0,6 км / ч, попадает в мешок с песком массой M = 10 кг, висящий на длинной нити, и застревает в нем. Определить: 1) высоту, на которую поднимается мешок, отклонившись после удара; 2)долю кинетической энергии, израсходованной на пробивание песка.

3.11 .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.

3.12 .Для сжатия пружины на Δl_1 = 1 см нужно приложить силу F = 10 Н. Какую работу A нужно совершить, чтобы сжать пружину на Δl_2 = 10 см, если сила пропорциональна сжатию ?

3.13 .Брошенное вертикально вверх тело упало на землю спустя t = 1,44 с. Найти кинетическую энергию тела T в момент падения на землю и потенциальную энергию П в верхней точке траектории. Масса тела m = 200 г.

3.14 .Тело массой m = 5 кг ударяется о неподвижное тело массой m_2 = 2,5 кг. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала T = 5 Дж. Считая удар центральным и неупругим, найти кинетическую энергию T_1 первого тела до удара.

Решение задач по теме «Механика твердого тела »

4.1 .Определить момент инерции J тонкого однородного стержня длиной l = 50 см и массой m = 360 г, относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через: 1)конец стержня; 2)точку, отстоящую от конца стержня на 1/6 его длины.

4.2 .Шар радиусом R = 10 см и массой m =5 кг вращается вокруг оси симметрии согласно уравнению $\varphi = A + Bt^2 + Ct^3$ (B = 2 рад / $с^2$). Определить момент сил M для t = 3 с.

4.3 .Вентилятор вращается с частотой n = 600 об / мин. После выключения он начал вращаться равнозамедленно и, сделав N = 50 оборотов, остановился. Работа сил торможения равна 31,4 Дж. Определить: 1)момент M сил торможения; 2)момент инерции J вентилятора.

4.4 .Маховик в виде сплошного диска, момент инерции которого J=150кг·$м^2$, вращается с частотой n = 240 об / мин. Через время t = 1 мин, как на маховик стал действовать момент сил торможения, он остановился. Определить: 1)момент M сил торможения; 2)число оборотов маховика от начала торможения до остановки.

4.5 .К ободу однородного диска радиусом R = 0,2 м приложена касательная сила F = 98,1 Н. При вращении на диск действует момент сил трения $M_{тр}$ = 4,9 Н·м. Найти массу m диска, если известно что диск вращается с угловым ускорением ε = 100 рад / $с^2$.

4.6 .Две гири с массами m_1 = 2 кг и m_2 = 1 кг соединены нитью, перекинутой через блок массой m = 1 кг. Найти ускорение a, с которым движутся гири, и силы натяжения T_1 и T_2 нитей, к которым подвешены грузы. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.

4.7 .На барабан массой m_0 = 9 кг намотан шнур, к которому привязан груз массой m = 2 кг. Найти ускорение a груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.

4.8 .Диск массой m = 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью V = 4 м / с. Найти кинетическую энергию $W_к$ диска.

4.9 .Кинетическая энергия вала, вращающегося с частотой n = 5 об / с, $W_к$ = 60 Дж. Найти момент импульса вала.

4.10 .Колесо, вращаясь равнозамедленно, уменьшило за время t = 1 мин частоту вращения от n_1 = 300 об / мин до n_2 = 180 об / мин. Момент инерции колеса J = 2 кг·$м^2$. Найти угловое ускорение ε, момент сил торможения M, работу A сил торможения.

4.11 .Горизонтальная платформа массой m = 25 кг и радиусом R = 0,8 м вращается с частотой n = 18 мин $^{-1}$. В центре стоит человек и держит в расставленных руках гири. Считая платформу диском, определить частоту вращения платформы, если человек опустив руки, уменьшит свой момент инерции от J_1 = 3,5 кг·м^2 до J_2 = 1 кг·м^2.

4.12 .Человек массой m = 60 кг, стоящий на краю горизонтальной платформы массой M = 120 кг, вращающейся по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси с частотой n_1 = 10 мин $^{-1}$, переходит к ее центру. Считая платформу круглым однородным диском, а человека точечной массой, определить, с какой частотой n_2 будет тогда вращаться платформа.

4.13 .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 платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

Решение задач по разделу «Молекулярная физика »

1.1 .Найти массу воздуха, заполняющего аудиторию высотой h = 5 м и площадью S = 200 м^2. Давление воздуха p = 100кПа, температура помещения t = 17°. Молярная масса воздуха M = 0,029 кг/моль.

1.2 .Некоторый газ при температуре t = 10°С и давлении p = 200кПа имеет плотность ρ = 0,34 кг/м^3. Найти молярную массу M газа.

1.3 .Баллон вместимостью V = 20 л содержит смесь водорода и азота при температуре 290 К и давлении 1 МПа. Определить массу водорода, если масса смеси равна 150 г.

1.4 .В баллоне объемом V = 15 л находится водород под давлением p_1 = 600кПа и температуре T_1 = 300 К. Когда из баллона было взято некоторое количество газа, давление в баллоне понизилось до p_2 = 400 кПа, а температура установилась T_2 = 260 К. Определить массу водорода m_1 взятого из баллона.

1.5 .В сосуде объемом V = 4 л находится масса m = 1 г водорода. Какое количество молекул n содержит единица объема сосуда ?

1.6 .Средняя квадратичная скорость некоторого газа при нормальных условиях равна 480 м/с. Сколько молекул содержит 1 г этого газа ?

1.7 .Определить среднюю кинетическую энергию $\langle \varepsilon_0 \rangle$ поступательного движения молекул газа, находящегося под давлением 0,1 Па. Концентрация молекул газа равна 10^{10} см$^{-3}$.

1.8 .При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул кислорода больше их наиболее вероятной скорости на 100 м/с ?

1.9 .При какой температуре средняя кинетическая энергия равна $\langle \varepsilon \rangle$ поступательного движения молекулы газа равна 4,14·10^{-21} Дж ?

1.10 .Какова средняя арифметическая скорость $\langle V \rangle$ молекул кислорода при нормальных условиях, если известно, что средняя длина свободного пробега $\langle l \rangle$ молекул кислорода при этих условиях равна 100 нм.

1.11 .Кислород находится под давлением p = 133 нПа при температуре T = 200К. Вычислить среднее число $\langle Z \rangle$ столкновений молекулы кислорода при этих условиях за время τ = 1 с.

Решение задач по разделу «Основы термодинамики »

2.1. Считая азот идеальным газом, определить его удельную теплоемкость: 1)для изобарного процесса; 2)для изохорного процесса.

2.2 .Удельная теплоемкость некоторого двухатомного газа C_p = 14,7 кДж/(кг·К). Найти молярную массу M этого газа.

2.3 .Найти удельную теплоемкость C_v газовой смеси, состоящей из массы m_1=8г гелия и массы m_2=16г кислорода.

2.4 .Масса m = 10 г кислорода находится при давлении p = 0,3 МПа и температуре t = 10°С. После нагревания при p = const газ занял объем V_2=10л. Найти количество теплоты Q, полученное газом.

2.5 .Определить количество теплоты, сообщенное газу, если в процессе изохорного нагревания кислорода объемом V = 20 л его давление изменилось на Δ p = 100 кПа.

2.6 .При изобарном нагревании некоторого идеального газа (ν= 2 моль) на Δ T=90 К ему было сообщено количество теплоты 2,1 кДж. Определить: 1)работу, совершаемую газом; 2)изменение внутренней энергии газа.

2.7 .Работа расширения некоторого двухатомного идеального газа составляет A= 2 кДж. Определить количество подведенной к газу теплоты, если процесс протекал: 1)изотермически; 2)изобарно.

2.8 ..При адиабатическом расширении кислорода (ν= 2 моль), находящегося при нормальных условиях, его объем увеличился в n = 3 раза. Определить: 1)изменение внутренней энергии газа; 2)работу расширения газа.

2.9 ..Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу A = 2,94 кДж и отдает за один цикл Q_2 = 13,4 кДж. Найти к.п.д. η цикла.

2.10 .Газ, являясь рабочим веществом в цикле Карно, отдал теплоприемнику 67% теплоты, полученной от теплоотдатчика. Определить температуру теплоотдатчика, если температура теплоприемника T_2 = 273 К.

2.11 ..Вычислить удельные теплоемкости газа, зная, что его молярная масса M=4·10^{-3} кг/моль и отношение C_v/C_p = 1,67.

2.12 ..Газ, совершающий цикл Карно, получает теплоту Q_1 = 84 кДж. Определить работу A газа, если температура T_1 теплоотдатчика в три раза выше температуры T_2 теплоприемника.

2.13 .Идеальный газ, совершающий цикл Карно, 70% количества теплоты, полученной от нагревателя, отдает холодильнику. Количество теплоты, получаемое от нагревателя, равно 5 кДж. Определить: 1) термический к.п.д. цикла; 2)отношение температур нагревателя и холодильника.

Решение задач по теме «Электростатика »

1.1.В сколько раз сила гравитационного притяжения между двумя протонами меньше силы их электростатического отталкивания ? Заряд протона равен по модулю и противоположен по знаку заряду электрона.

1.2 .Найти напряженность E электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами q_1 = 8 нКл и q_2 = -6 нКл. Расстояние между зарядами r =10 см ; ε = 1.

1.3 .Два точечных заряда q_1 = 7,5 нКл и q_2 = -14,7 нКл расположены на расстоянии r = 5 см. Найти напряженность E электрического поля в точке, находящейся на расстоянии a = 3см от положительного заряда и b = 4 см от отрицательного заряда.

1.4 .В центр квадрата, в каждой вершине которого находится заряд q = 2,33 нКл, помещен отрицательный заряд q_3. Найти этот заряд, если на каждый заряд q действует результирующая сила F = 0.

1.5 ..В вершинах квадрата со стороной 5 см находятся одинаковые положительные заряды q = 2 нКл. Определить напряженность электростатического поля: 1) в центре квадрата; 2) в середине одной из сторон квадрата.

1.6 ..К бесконечной равномерно заряженной вертикальной плоскости подвешен на нити одноименно заряженный шарик массой m = 50 мг и зарядом q = 0,6 нКл. Сила натяжения нити, на которой висит шарик F = 0,7 мН. Найти поверхностную плотность заряда σ на плоскости.

1.7 .Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными равномерно одноименными зарядами с поверхностной плотностью σ_1 = 2 нКл/м^2 и σ_2 = 4 нКл/м^2. Определить напряженность электростатического поля: 1) между плоскостями; 2) за пределами плоскостей.

1.8 ..Мыльный пузырь с зарядом q = 222 нКл находится в равновесии в поле плоского горизонтально расположенного конденсатора. Найти разность потенциалов U между обкладками конденсатора, если масса пузыря m = 0,01 г и расстояние между пластинами d = 5 см.

1.9 ..Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности заряда которых σ_1 = 2 мкКл/м^2 и σ_2 = -0,8 мкКл/м^2, находятся на расстоянии d = 0,6 см друг от друга. Определить разность потенциалов U между пластинами.

1.10 ..Пылинка массой m = 5 мг, несущая на себе N = 10 электронов, прошла в вакууме ускоряющую разность потенциалов U = 1 мВ. Какова кинетическая энергия T пылинки ? Какую скорость V приобрела пылинка?

1.11 ..Шарик массой m = 1 г и зарядом q = 10 нКл перемещается из точки 1, потенциал которой φ_1 = 600 В, в точку 2, потенциал которой φ_2 = 0. Найти его скорость в точке 1, если в точке 2 она стала равной V_2 = 20 см/с.

1.12 .Восемь заряженных водяных капель радиусом r = 1 мм и зарядом q = 0,1 нКл каждая сливаются в одну большую водяную каплю. Найти потенциал φ большой капли.

1.13 .Плоский конденсатор состоит из двух круглых пластин с радиусом R = 10 см каждая. Расстояние между пластинами d = 2 мм. Конденсатор присоединяют к источнику напряжения U = 80 В. Определить заряд q и напряженность E поля конденсатора в двух случаях: а) диэлектрик - воздух; б)диэлектрик - стекло.

1.14 .Электрон, обладавший кинетической энергией T = 10 эВ, влетел в однородное электрическое поле в направлении силовых линий поля. Какой скоростью будет обладать электрон, пройдя в этом поле разность потенциалов U = 8 В ?

Решение задач по теме «Постоянный электрический ток»

2.1. Сила тока в металлическом проводнике равна 0,8 А, сечение S проводника 4 мм^2. Принимая, что в каждом кубическом сантиметре металла содержится $n = 2,5 \cdot 10^{22}$ свободных электронов, определить среднюю скорость <V> их упорядоченного движения.

2.2 ..Определить число электронов, проходящих за время t = 1 с. через поперечные сечения площадью S = 1 мм^2 железной проволоки длиной l = 20 м при напряжении на ее концах U = 16 В. Удельное сопротивление железа $\rho = 0,087$ мкОм·м.

2.3 ..При внешнем сопротивлении $R_1 = 80$ Ом сила тока в цепи $J_1 = 0,8$ А, при сопротивлении $R_2 = 150$ Ом сила тока $J_2 = 0,5$ А. Определить силу тока короткого замыкания.

2.4 ..Сколько витков нихромовой проволоки диаметром d = 1 мм надо навить на фарфоровый цилиндр радиусом a = 2,5 см чтобы получить печь сопротивлением R = 40 Ом ? удельное сопротивление нихрома $\rho = 100$ мкОм·м

2.5 ..Элемент с Э.Д.С. $\varepsilon = 2$ В имеет внутреннее сопротивление r = 0,5 Ом. Найти падение потенциала U_r внутри элемента при точке в цепи J = 0,25 А. Каково внешнее сопротивление R в цепи при этих условиях ?

2.6 ..От батареи с Э.Д.С. $\varepsilon = 500$ В требуется передать энергию на расстояние l = 2,5 км. Потребляемая мощность P = 10 кВт. Найти минимальные потери мощности ΔP в сети, если диаметром медных подводящих проводов d = 1,5 см. Удельное сопротивление меди

2.7 ..В цепь включены последовательно медная и стальная проволоки одинаковых длин и диаметра. Найти: а)отношение количеств теплоты, выделяющихся в этих проволоках; б)отношение падений напряжения на этих проволоках. $\rho_м = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом · м, $\rho_{ст} = 0,1 \cdot 10^{-6}$ Ом · м.

2.8 ...В проводнике за время t = 10 с при равномерном возрастании силы тока от $J_1 = 1$ А до $J_2 = 2$ А выделилось количество теплоты Q = 5 кДж. Найти сопротивление R проводника.

2.9 ..Плотность электрического тока в медном проводе равна 10 А/см^2. Определить удельную тепловую мощность тока, если удельное сопротивление меди $\rho = 17$ нОм · м.

2.10 ..Элемент замыкают сначала на внешнее сопротивление $R_1 = 2$ Ом, а затем на внешнее сопротивление $R_2 = 0,5$ Ом. Найти Э.Д.С. ε элемента и его внутреннее сопротивление r, если известно, что в каждом из этих случаев, мощность, выделяется во внешней цепи одинаково и равна N = 2,54 Вт.

2.11 ..Какую мощность N потребляет нагреватель электрического чайника, если объем V = 1л воды, закипает через время τ = 5 мин ? Каково сопротивление R нагревателя, если напряжение в сети U = 120 В ? Начальная температура воды $t_0 = 23$°C. Найти КПД η нагревателя. Удельная теплоемкость воды c = 4190 Дж/(кг·К).

2.12 ..Объем V = 4,5 л воды можно вскипятить, затратив электрическую энергию W = 0,5 кВт·ч. Начальная температура воды $t_0 = 23$°C. Найти КПД нагревателя. Удельная теплоемкость воды c = 4190 Дж/(кг·К).

Решение задач по теме «Магнитное поле »

3.1 ..В однородное магнитное поле с индукцией B = 0,1 Тл помещена квадратная рамка площадью S = 25 см^2. Нормаль к плоскости рамки составляет с направлением магнитного поля угол 60°. Определить вращающийся момент, действующий на рамку, если по ней течет ток J = 1 А.

3.2 .В однородном магнитном поле с индукцией B = 0,5 Тл находится прямоугольная рамка длиной a = 8 см и шириной b = 5 см, содержащая N = 100 витков тонкой проволоки.Ток в рамке J = 1 А, а плоскость рамки параллельна линиям магнитной индукции. Определить: 1)магнитный момент рамки; 2)вращающий момент, действующий на рамку.

3.3 .На рис. изображены сечения двух прямолинейных бесконечно длинных проводников с токами. Расстояние между проводниками AB = 10 см, токи $J_1 = 20$ А и $J_2 = 30$ А. Найти напряженность H магнитного поля, вызванного токами J_1 и J_2 в точках M_1, M_2 и M_3. Расстояние $M_1A = 2$ см, $AM_2 = 4$ см и $BM_3 = 3$см.

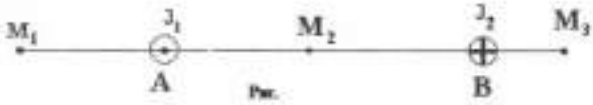


Рис.

3.4 .Напряженность H магнитного поля в центре

кругового витка с магнитным моментом P_m = 1,5 А·м^2 равна 150 А/м. Определить: 1)радиус витка; 2)силу тока в витке.

3.5 .Прямой провод длиной l = 40 см, по которому течет ток силой I = 100 А, движется в однородном магнитном поле с индукцией B=0,5 Тл. Какую работу А совершает сила, действующая на провод со стороны поля, переместив его на расстояние S = 40 см, если направление перемещения перпендикулярно линиям индукции $\vec{B}$ и проводу ?

3.6 .Частица, несущая один элементарный заряд влетела в однородное магнитное поле с индукцией B = 0,01 Тл. Определить момент импульса L, которым обладала частица при движении в магнитном поле, если радиус траектории частицы равен R = 0,5 мм.

3.7 .Электрон движется в магнитном поле с индукцией B = 4 мТл по окружности радиусом R = 0,8 см. Какова кинетическая энергия T электрона ?

3.8 .Заряженная частица с кинетической энергией T = 2 кэВ движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом R = 4 мм. Определить силу Лоренца $F_л$, действующую на частицу со стороны поля.

3.9 .Протон и электрон, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус R_1 кривизны траектории протона больше радиуса R_2 кривизны траектории электрона ?

3.10 .Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией B = 10 мТл по окружности с радиусом R = 1,5 см. Определить период обращения электрона и его скорость.

3.11 ..Соленоид длиной l = 0,5 м содержит N = 1000 витков. Определить магнитную индукцию B поля внутри соленоида, если сопротивление его обмотки R = 120 Ом и напряжение на его концах U = 60

3.12 ..В однородном магнитном поле напряженностью H = 100 кА/м помещена квадратная рамка со стороной a = 10 см. Плоскость рамки составляет с направлением магнитного поля угол α = 60°. Определить магнитный поток, пронизывающий рамку.

3.13 .Определить магнитный поток через площадь поперечного сечения катушки, имеющий на каждом сантиметре длины n = 8 витков. Радиус соленоида r = 2 см, а сила тока в нем I = 2 А.

3.14 . Прямой провод длиной l = 20 см с током I = 5 А, находящийся в однородном магнитном поле с индукцией B = 0,1 Тл, расположен перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Определить работу силы поля, под действием которых проводник переместился на 2 см.

Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»

4.1 ..Проволочный виток диаметром D = 5 см и сопротивлением R = 0,02 Ом находится в однородном магнитном поле (B = 0,3 Тл). Плоскость витка составляет угол α = 40° с линиями индукции. Какой разряд q протечет по витку при выключении магнитного поля ?

4.2 .Соленоид диаметром d = 4 см, имеющий N = 500 витков, помещен в магнитное поле, индукция которого изменяется со скоростью 1 мТл/с. Ось соленоида составляет с вектором магнитной индукции угол α = 45°. Определить э.д.с. индукции, возникающей в соленоиде.

4.3 .Круговой проволочный виток площадью S = 0,01 м^2 находится в однородном магнитном поле, индукция которого B = 1 Тл. Плоскость витка перпендикулярна к направлению магнитного поля. Найти среднюю э.д.с. индукции $\varepsilon_{ср}$ возникающую в витке при выключении поля в течении времени t = 10 мс.

4.4 ..Горизонтальный стержень длиной l = 1 м вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через один из его концов. ось вращения параллельна магнитному полю, индукция которого B = 50 мкТл. При какой частоте вращения n стержня разность потенциалов на концах этого стержня U=1 мВ ?

4.5 .Соленоид сечением S = 10 см^2 содержит N = 10^3 витков. При силе тока I=5А магнитная индукция B поля внутри соленоида равна 0,05 Тл. Определить индуктивность L соленоида.

4.6 .По катушке индуктивностью L = 8 мкГн течет ток I = 6 А. Определить среднее значение ЭДС $\langle\varepsilon_i\rangle$ самоиндукции, возникающей в контуре, если сила тока изменится практически до нуля за время Δt = 5 мс.

4.7 .Катушка длиной l = 20 см и диаметром D = 3 см имеет N = 400 витков. По катушке идет ток I = 2 А. Найти индуктивность катушки L и магнитный поток Ф, пронизывающий площадь ее поперечного сечения.

4.8 ..В электрической цепи, содержащей резистор сопротивлением R = 20 Ом и катушку индуктивностью L = 0,06 Гн, течет ток I = 20 А. Определить силу тока I в цепи через Δt = 0,2 мс после ее размыкания.

4.9 .По обмотке соленоида индуктивностью L = 3 мГн, находящегося в диамагнитной среде, течет ток J = 0,4 А. Соленоид имеет длину l = 45 см, площадь поперечного сечения S = 10 см^2 и число витков N = 1000. Определить внутри соленоида: 1) магнитную индукцию; 2)намагниченность.

4.10 .По круговому контуру радиусом r = 40 см, погруженному в жидкий кислород течет ток J = 1 А. Определить намагниченность в центре этого контура. Магнитная восприимчивость жидкого кислорода $\chi = 3{,}4 \cdot 10^{-3}$.

4.11 .Катушка имеет индуктивность L = 0,144 Гн и сопротивление R = 10 Ом. Через какое время t после включения в катушке течет ток, равный половине установившегося ?

4.12 .При какой силе тока J в прямолинейном проводнике бесконечной длины на расстоянии r = 5 см от него объемная плотность энергии магнитного поля будет w = 1 мДж/м^3 ?

Решение задач по разделу «Колебания и волны»

1.1 .Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой A = 5 см, если за время t = 1 мин совершает 150 колебаний и начальная фаза колебаний $\varphi = \pi/4$.

1.2 .Точка совершает гармонические колебания с периодом T = 6 с и начальной фазой, равной нулю. Определить за какое время, считая от начала движения точка сместится от положения равновесия на половину амплитуды.

1.3 .Амплитуда гармонического колебания A = 5 см, период T = 4 с. найти максимальную скорость V_{max} колеблющейся точки и ее максимальное ускорение a_{max}.

1.4 .Точка совершает гармонические колебания по закону $x = 3\cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{8})$ м. Определить: 1)период T колебаний; 2) максимальную скорость V_{max} точки; 3)максимальное ускорение a_{max} точки.

1.5 ..Материальная точка массой m = 20 г совершает гармонические колебания по закону $x = 0{,}1\cos(4\pi t + \pi/4)$ м. Определить полную энергию E этой точки.

1.6 ..Найти отношение кинетической энергии T точки, совершающей гармонические колебания, к ее потенциальной энергии П для моментов времени: 1)t = T/12; 2)t = T/8; 3)t = T/6. Начальная фаза φ=0.

1.7 ..Груз, подвешенный к спиральной пружине, колеблется по вертикали с амплитудой A = 8 см. Определить жесткость k пружины, если известно, что максимальная кинетическая энергия T_{max} груза составляет 0,8 Дж.

1.8 ..Однородный диск радиусом R = 20 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей на расстоянии l = 15 см от центра диска. Определить период T колебаний диска относительно этой оси.

1.9 .Два математических маятника, длины которых отличаются на Δl = 16 см, совершают за одно и тоже время один n_1 = 10 колебаний, другой n_2 = 6 колебаний. Определить длины l_1 и l_2 маятников.

1.10 .Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C = 888 пФ и катушки с индуктивностью L = 2 мГн. На какую длину волны λ настроен контур ?

1.11 ..Колебательный контур содержит соленоид (длина l = 5 см, площадь поперечного сечения S_1 = 1,5 см^2, число витков N = 500) и плоский конденсатор (расстояние между пластинами d = 1,5 мм, площадь пластин S = 100 см^2). Определить частоту ω собственных колебаний контура.

1.12 .Период затухающих колебаний T = 1 с, логарифмический декремент затухания θ = 0,3, начальная фаза равна нулю. Смещение точки при t = 2T составляет 5 см. Записать уравнение движения этого колебания.

1.13 .Амплитуда затухающих колебаний маятника за t = 5 мин уменьшилась в 2 раза. Определить коэффициент затухания β.

1.14 .Логарифмический декремент затухания θ маятника равен 0,01. Определить число N полных колебаний маятника до уменьшения его амплитуды в 3 раза.

Решение задач по разделу «Оптика»

2.1 ..Во сколько раз увеличится расстояние между соседними интерференционными полосами на экране в опыте Юнга, если зеленый светофильтр (λ_1 = 500 нм) заменить красным (λ_2 = 650 нм) ?

2.2 .Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим нормально к поверхности пластинки. Наблюдение ведется в отраженном свете. Радиусы двух соседних темных колец равны r_k = 4,0 мм и r_{k+1} = 4,38 мм. Радиус кривизны линзы R = 6,4 м. Найти порядковые номера колец и длину волны λ падающего света.

2.3 .Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластины. Радиус кривизны линзы R = 8,6 м. Наблюдение ведется в отраженном свете. Радиус четвертого темного кольца r_4 = 4,5 мм. Найти длину волны падающего света. (λ).

2.4 ..Плосковыпуклая линза с показателем преломления n = 1,6 выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Радиус третьего светлого кольца в отраженном свете (λ = 0,6 мкм) равен 0,9 мм. Определить фокусное расстояние линзы.

2.5 ..Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом с длиной волны λ = 0,55 мм, падающим нормально. Определить толщину воздушного зазора, образованного плоскопараллельной пластинкой и соприкасающейся с нейплосковыпуклой линзой в том месте, где в отраженном свете наблюдается четвертое темное кольцо.

2.6 .На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Его направление на четвертую темную дифракционную полосу составляет 2°12'. Определить сколько длин волн укладывается на ширине щели.

2.7 .На щель шириной a = 2 мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света (λ = 589 нм). Под какими углами φ будет наблюдаться дифракционные минимумы света ?

2.8 .Какое число штрихов N_0 на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути (λ = 546,1 нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом φ = 19°8' ?

2.9 .На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки. Какова должна быть постоянная d дифракционной решетки, чтобы в направлении φ = 41° совпадали максимумы линий $λ_1$ = 656,3 нм и $λ_2$ = 410,2 нм ?

2.10 ..На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет. Определить угол дифракции для линии 0,55 мкм в четвертом порядке, если этот угол для линии 0,6 мкм в третьем порядке составляет 30°.

2.11 ..Определить постоянную дифракционной решетки, если она в первом порядке, разрешает две спектральные линии калия ($λ_1$ = 578 нм и $λ_2$ = 580 нм). Длина решетки равна l = 1 см.

2.12 .Дифракционная решетка имеет N = 1000 штрихов и постоянную d = 10 мкм. Определить: 1)угловую дисперсию для угла дифракции φ = 30° в спектре третьего порядка; 2)разрешающую способность дифракционной решетки в спектре пятого порядка.

2.13 .Найти угол i_0 полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого n = 1,57.

2.14 .Найти угол φ между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза.

2.15 .Определить массовую концентрацию C сахарного раствора, если при прохождении света через трубку длиной l = 20 см с этим раствором плоскость поляризации света поворачивается на угол φ = 10°. Удельное вращение [α] сахара равно $1,17 \cdot 10^{-2}$ рад·м^2/кг.

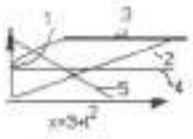
Тесты по теме/разделу

Тест №1 по разделу «Механика»

1) Единицей измерения работы в системе СИ является … .

a) Дж b) Вт c) Дж/м d) кг·м e) Дж·м

2) Материальная точка движется по прямой согласно уравнению $x = 3 + t^2$. Зависимость скорости точки от времени на графике изображается кривой:



a) 2 b) 3 c) 1 d) 5 e) 4

3) Какое из утверждений справедливо для кинетической энергии.

a) энергия механического движения тела. Кинетическая энергия это … .

b) скорость совершения работы

c) энергия системы тел, определяемая их взаимным расположением и взаимодействием

d) количественная оценка процесса обмена энергией между взаимодействующими телами

e) энергия механического движения и взаимодействия

4) Укажите формулу, определяющую положение центра масс механической систем.

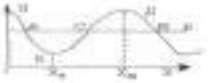
a) $\frac{\sum_{i=1}^{n} m_i \vec{r}_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i}$ b) $\frac{\sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i}$ c) $\sum_i m_i \vec{a}_i$ d) $\sum_i \vec{F}_i$ e) $\sum m_i r_i$

5) Движение материальной точки задано уравнением x(t). Скорость точки равна нулю в момент времени ... .

$x(t) = At + Bt^2$
где $A = 4 м/с$,
$B = -0{,}25 м/с^2$

a) **40** c b) 2 c c) 4 c d) 20 c e) 0,4 c

6) На графике потенциальной кривой указать точку устойчивого равновесия.



a) **B** b) Д c) A d) C e) H

7) Материальная точка движется по прямой согласно уравнению... Найти скорость, если t=2c.

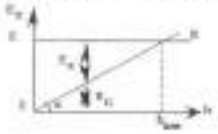
$x = t^4 - 2t^3 + 1.2$

a) **24** м/с b) 20 м/с c) 26 м/с d) 22 м/с e) 30 м/с

8) Какое из выражений отражает уравнение динамики вращательного движения тела ?

a) $M = \frac{dJ}{dt}$ b) $J J + E_K = const$ c) $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ d) $E = \frac{m v^2}{2}$ e) $\Delta d = Fl$

9) На рисунке изображена зависимость ... .



a) потенциальной энергии тела поднятого над землей

b) потенциальные энергии упруго деформированного тела c) кинетической энергии движения

d) пройденного пути при равномерном движении e) работы, произведенной телом под действием силы

10) Линейная скорость связана с угловой соотношением ...

a) $v = \omega R$ b) $\varepsilon = \omega^2 R$ c) $S = R\varphi$ d) $a = R\varepsilon$ e) $a = 2R\varepsilon$

11) В лифте на пружинных весах находится тело массой m. Определить показания весов когда ускорение лифта a направлено вертикально вверх.

$m = 1\,кг$
$a = 2\,м/с^2$
$g = 9{,}8\,м/с^2$

a) 118 b) 78 c) 98 d) 0 e) 25

12) Указать формулу потенциальной энергии упруго деформированного тела.

a) $E = \frac{kx^2}{2}$ b) $E = mgh$ c) $F = -kx$ d) $F = G\frac{m_1 m_2}{r}$ e) $E = \frac{m\upsilon^2}{2}$

13) На рисунке изображено несколько однородных стержней, имеющих одинаковую массу и длину. Какой из них имеет наибольший момент инерции относительно указанной оси OO' ?

a) b)

c) d) e)

14) В каком случае диск вращается вокруг оси по часовой стрелке замедленно?

OO' – ось вращения
$\vec{\omega}$ – угловая скорость
$\vec{M}$ – вращающий момент

a) b)

c) d)

e)

15) В какой из формул масса тела выступает как мера гравитационных свойств тела?

a) $F = G\frac{Mm}{r^2}$ b) $\vec{F} = \frac{d(m\upsilon)}{dt}$ c) $P = m\upsilon$ d) $F = ma$ e) $P = \frac{m\upsilon^2}{2}$

16) Точка равномерно движется по окружности диаметром 2м со скоростью 3м/с. Чему равно ее ускорение.

a) $9\frac{м}{с^2}$ b) $16\frac{м}{с^2}$ c) $0\frac{м}{с^2}$ d) $2\frac{м}{с^2}$ e) $1{,}5\frac{м}{с^2}$

17) Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью 20 м/с, остановилась через 40 с. Коэффициент трения шайбы о лед равен ... .

a) 0,05 b) 5 c) 0,5 d) 0,1 e) 0,01

18) Определить момент инерции I материальной точки массой m=0,3 кг относительно оси, отстоящей от точки на r=20см:

a) $0,012кг*м^2$ b) $0,3*10^2кг*м^2$ c) $0,024кг*м^2$

d) $400кг*м^2$ e) $5,3*10^{-2}кг*м^2$

19) Уравнение Штейнера имеет вид ... .

a) $J = J_C + ma^2$ b) $J = mR^2$ c) $J = \frac{1}{12}ml^2$

d) $J = \frac{2}{5}mR^2$ e) $J = \frac{1}{3}ml^2$

20) Момент импульса вращающегося тела относительно оси определяется выражением.

a) $[r p]$ b) $J\varepsilon$ c) Fr d) $I\omega$ e) mV

21) Что называется нормальным ускорением?

a) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по направлению

b) Быстрота изменения вектора скорости

c) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по численному значению

d) Составляющая вектора скорости, характеризующая изменение скорости по направлению

e) Составляющая вектора скорости, характеризующая изменение скорости по модулю

22) Масса тела есть...

a) мера инертности тела b) мера взаимодействия тел

c) причина ускорения d) мера давления на опору

e) количество вещества

23) Что называется тангенциальным ускорением?

a) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по величине

b) Быстрота изменения вектора скорости

c) Составляющая полного ускорения, перпендикулярная вектору скорости

d) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по направлению

e) Быстрота изменения радиус - вектора

24) На рисунке представлена траектория движения камня, брошенного под углом к горизонту. Как направлено ускорение камня в точке А траектории, если сопротивлением воздуха пренебречь.



a) 4 b) 1 c) 2 d) 3 e) 5

25) Какое из выражений описывает правильно зависимость ускорения... от времени для частицы, движущейся по прямой по закону... ?

a_x

$x = A + Bt + Ct^3$

a) $a = 6Ct$ b) $a = B + 3Ct^2$ c) $a = 6Ct^2$

d) $x = A + Bt + Ct^3$ e) $a = Ct^2$

26) Скорость материальной точки, движущейся в плоскости XY, изменяется со временем по закону... Какое из выражений определяет модуль скорости?

$\vec{V} = 5\vec{i} - 10t\vec{j}$

a) $V = \sqrt{25 + 100t^2}, м/с$ b) $V = 5 + 10t, м/с$ c) $V = |5 - 10t|, м/с$ d) $V = 5 - 10t, м/с$

e) $V = \sqrt{125}, м/с$

27) Уравнение Бернулли выражается формулой ... .

a) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho g h + P = const$ b) $\rho g h$ c) $\rho_{ж} g V_T$ d) $S_1 v_1 = S_2 v_2$ e) $\frac{mv^2}{2} + mgh = const$

28) Угол поворота вращающегося тела задан уравнением... Чему равна угловая скорость тела?

$\varphi = 6t^2 - 8t$

a) $12t - 8$ b) $6t^2$ c) $12t$ d) $6t + 8$ e) $6t - 8$

29) Найти силу трения можно с помощью выражения ... .

a) $F = -\mu N$ b) $F = mg$ c) $F_{12} = -F_{21}$ d) $F = \frac{dP}{dt}$ e) $F = -kx$

30) Течение называется ламинарным, если ... .

a) слои движущейся жидкости не перемешиваются b) слои движущейся жидкости перемешиваются частично

c) вдоль потока происходит интенсивное вихреобразование d) вдоль потока происходит перемешивание жидкости e) слои движущейся жидкости полностью перемешиваются

31) Указать формулу для определения кинетической энергии тела, движущегося поступательно.

a) $E = \frac{mv^2}{2}$ b) $E = mgh$ c) $F = ma$ d) $F = G\frac{m_1 m_2}{r}$ e) $m = \frac{kx^2}{2}$

32) Второй закон Ньютона в импульсной форме...

a) $F = \frac{dS}{dt}$ b) $F = mg$ c) $F_{12} = -F_{21}$ d) $\vec{F} = \mu \vec{N}$ e) $F = -kx$

33) Уравнение неразрывности имеет вид ... .

a) $S_1 v_1 = S_2 v_2$ b) $\rho g h$ c) $\rho_{ж} g V_T$ d) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho g h + P = const$ e) $\frac{mv^2}{2} + mgh = const$

34) Работа силы на участке 1-2 криволинейной траектории выражается ... .

a) $\int_1^2 FdS\cos\alpha$ b) $FS\cos\alpha x$ c) $N \cdot t$ d) $\int_{v_1}^{v_2} m v\, dv$ e) $\frac{dA}{dt}$

35) Угол поворота вращающегося тела задан уравнением... Какому из приведенных условий соответствует движение тела?

$\varphi = 0{,}5 + t$

a) $\omega = const$ b) $\frac{d\omega}{dt} > 0$ c) $\frac{d\omega}{dt} < 0$ d) $\omega = 0$ e) $\omega < 0$

36) Какая из векторных физических величин всегда совпадает по направлению с вектором ускорения в классической механике.

a) сила b) скорость c) импульс d) перемещение e) момент силы

37) Какое из выражений отражает закон сохранения механической энергии?

a) $IT + E_K = const$ b) $M = \frac{dL}{dt} = 0$ c) $F = G\frac{m_1 m_2}{r^3}$ d) $E = \frac{mv^2}{2}$ e) $M = mgh$

38) Как изменится нормальное ускорение точки, если она будет двигаться равномерно по окружности вдвое большего радиуса с той же скоростью.

a) уменьшится в 2 раза b) уменьшится в 4 раза c) увеличится в 2 раза d) увеличится в 4 раза

e) не изменится

39) Движущийся шар массой m столкнулся с неподвижным шаром массой 4m. После столкновения шары разлетелись под углом 90 градусов со скоростями 3v (первый) и v (второй). С какой скоростью двигался первый шар до столкновения.

a) 5v b) v c) 2v d) 13v e) 7v

40) Под действием постоянной силы F = 10 Н тело движется прямолинейно так, что зависимость координаты x от времени описывается уравнением ... Чему равна масса тела, если постоянная ... ?

$x = At^2$

$A = 2м/с^2$

a) 2,5 кг b) 2 кг c) 5 кг d) 8 кг e) 20 кг

Тест №2 по разделу «Электричество»

1) Укажите скалярные величины среди указанных физических величин: напряженность поля, диэлектрическая проницаемость, потенциал, сила тока, сила Ампера.

a) ε, I, φ ; b) φ, I, F ; c) E, F, φ ; d) ε, I, E ; e) ε, I

2) В каком случае заряженная пылинка может находится в равновесии между двумя разноименно заряженными пластинками?



a) b) c) d)

e)



3) Какая из перечисленных ниже величин не имеет размерности?

a) Диэлектрическая проницаемость

b) Электроемкость; c) Напряжение; d) Диэлектрическая постоянная; e) Напряженность

4) В какой из двух ламп, мощностью 100 Вт или 75 Вт идет больший ток при одинаковом напряжении?

a) $J_1 > J_2$ b) $J_1 = J_2$ c) $J_1 < J_2$

d) По условию задачи токи определить трудно; e) $J_1 >> J_2$

5) Принцип суперпозиции электростатических полей выражается формулой ... .

a) $\vec{E} = \sum_{i=1}^{n} \vec{E}_i$ b) $\sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i = const$ c) $\vec{F} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i$ d) $\sum_{i=1}^{n} Q_i = const$ e) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q_0}$

6) Какие величины являются характеристиками электрического поля?

a) $\vec{E}, \varphi$ b) $A, \vec{E}$ c) $\vec{F}, \varphi$ d) $\vec{F}, \vec{E}$ e) A, φ

7) Какую скорость приобретет электрон, пройдя в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов 10 кВ? Заряд электрона.... масса ... кг.

$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл,

$m \approx 10^{-30}$ кг

a) $5{,}7 \cdot 10^{7}$ м/с b) $1{,}8 \cdot 10^{7}$ м/с c) $2{,}8 \cdot 10^{6}$ м/с d) $11{,}4 \cdot 10^{7}$ м/с e) $1{,}3 \cdot 10^{6}$ м/с

8) Какая из приведенных формул соответствует закону Ома интегральной форме для неоднородного участка цепи?

a) $I = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) + \varepsilon_{12}}{R + r}$ b) $I = \frac{U}{R}$ c) $I = \frac{A}{U \cdot t}$ d) $\vec{j} = \frac{1}{\rho}\vec{E}$ e) $I = \varepsilon / R$

9) Два заряженных шарика действуют друг на друга с силой F = 0.1Н. Какой будет сила взаимодействия этих шариков при увеличении заряда каждого шариков вдвое и уменьшении расстояния вдвое?

a) 1.6 Н b) Увеличится вдвое, т.е. 0.2Н c) 0.8Н d) 0.4Н e) Не изменится

10) Закон Кулона выражается в виде ... .

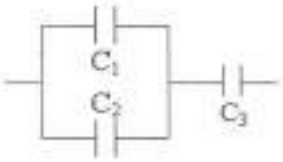
a) $F = k\frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$ b) $F = G\frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ c) $\sum_i Q_i = const$ d) $W = \frac{CU}{2}$ e) $C = \frac{Q}{U}$

11) Сколько электронов проходит ежеминутно через сечение проводника при токе I=2А?

$|e| = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ Кл$

a) $7{,}5 \cdot 10^{20}$ Эл b) $0{,}2 \cdot 10^{19}$ Эл c) $1{,}2 \cdot 10^{19}$ Эл d) $3{,}6 \cdot 10^{20}$ Эл e) $2 \cdot 10^{17}$ Эл

12) Чему равна емкость батареи конденсаторов C1=C2=C3=20 пФ?



a) 40/3 пФ b) 3/40 пФ c) 60 пФ d) 1/60 пФ e) 3/20 пФ

13) В цепь с сопротивлением 10 Ом подключили источник тока с эдс 24 В и сопротивлением 2 Ом. Какой ток идет в цепь?

a) 2 A b) 4 A c) 24 A d) 12 A e) 10 A

14) Сила взаимодействия между двумя одинаковыми заряженными шариками F = 1Н. Какой будет сила взаимодействия этих шариков при уменьшении их зарядов в 2 раза и увеличении расстояния вдвое.

a) 1/16 Н b) 16 Н c) 4 Н d) 1\4 Н e) Не изменится

15) Плоский воздушный конденсатор емкостью 1 нФ заряжен до разности потенциалов 300 В. Энергия конденсатора равна ... .

a) 45 мкДж b) 150 нДж c) 45 Дж d) 90 мкДж e) 300 нДж

16) Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если расстояние между пластинами увеличится вдвое, а площадь уменьшится в 2 раза?

a) Уменьшится в 4 раза b) Не изменится c) Увеличится в 4 раза d) Увеличится в 2 раза c) Уменьшится в 2 раза

17) Заряд в 10 мКл перенесли из одной точки поля в другую, при этом была совершена работа 2 мДж. Чему равна разность потенциалов?

a) 0,2 В b) 20 В c) $5 \cdot 10^6$ В d) 0,5 мВ e) 10 В

18) Потенциал электростатического поля есть величина ... .

a) численно равная работе, совершаемой силами электрического поля по перемещению единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность

b) численно равная силе, действующей на единичный положительный заряд, помещенный в данную точку поля

c) определяемая энергией, заключенной в единице объема электростатического поля

d) численно равная работе совершаемой электрическим полем при перемещении единичного положительного заряда в данную точку

e) численно равная заряду, отнесенному к единице площади

19) При перемещении заряда q в электрическом поле с разностью потенциалов 6 В совершена работа 18 мДж. Чему равен заряд q?

a) $3 \cdot 10^{-3}\ Кл$ b) $3 Кл$ c) $\frac{1}{3} Кл$ d) $1{,}08 \cdot 10^{-1}\ Кл$ e) $108 Кл$

20) В диэлектрике заряды находятся ... .

a) все в связанном состоянии в любых состояниях диэлектрика

b) некоторые в связанном, некоторые в свободном состоянии c) все в свободном состоянии

d) в результате поляризации появляются свободные заряды e) в результате поляризации появляются заряды

21) Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме имеет вид ... .

a) $\omega = \gamma E^2$ b) $\vec{j} = \gamma \vec{E}$ c) $I = \frac{U}{R}$ d) $I = \frac{A}{Ut}$ e) $P = I^2 R$

22) Какое из приведенных определений раскрывает физический смысл эдс источника?

a) Физическая величина, равная работе сторонних сил по перемещению единицы положительного заряда на участке цепи или по всей цепи

b) Физическая величина, равная работе по перемещению единичного положительного заряда в замкнутой цепи

c) Физическая величина, равная сумме падений напряжений на внешнем и внутреннем участке цепи

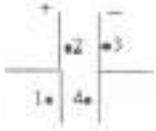
d) Физическая величина, численно равная работе при перемещении заряда на внешнем участке цепи

e) Физическая величина, больше работы при перемещении заряда на внешнем участке цепи

23) К источнику ЭДС=12В и сопротивлением 2 Ом подсоединили резистор сопротивлением 4 Ом. Какой ток идет в цепи?

a) 2 A b) 4 A c) 12 A d) 6 A e) 3 A

24) Сравнить напряженность электрического поля конденсатора в точках.



a) $E_1 = E_4 \neq 0$ b) $E_1 = E_3 = 0$ c) $E_1 = E_2 = E_3 = E_4$ d) $E_1 = E_3$ $E_3 = E_4$ e) $E_1 = E_4$ $E_2 = E_4 = 0$ $E_1 = E_3 \neq 0$

25) Пусть заряд переместился в однородном поле с напряженностью E = 2 В/м вдоль силовой линии на 0,2 м. Найти разность потенциалов между этими точками.

a) 0,4 В b) 0,1 В c) 10 В d) 40 В e) 100 В

26) При перемещении заряда Q = 20 нКл между двумя точками поля внешними силами была совершена работа A = 4 мкДж. Разность потенциалов этих точек равна ... .

a) 200 В b) 100 В c) 2 В d) 80 В e) 400 В

27) Какая энергия запасена конденсатором емкостью 200 пФ, если к нему приложено напряжение 200 В?

a) $4 \cdot 10^{-6}$ Дж b) $4 \cdot 10^{-8}$ Дж c) 4 Дж d) $4 \cdot 10^{6}$ Дж e) $8 \cdot 10^{-6}$ Дж

28) Какая ускоряющая разность потенциалов требуется для того, чтобы сообщить скорость v = 30 Мм/с электрону.

$m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$кг

$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$Кл

a) 2,6 кВ b) 5 кВ c) 0,26 кВ d) 26 В e) 500 В

29) Чему равно сопротивление электрической лампочки мощностью 100Вт при напряжении

a) 484 ОмU = 220В? b) 48,4 Ом c) 2,2 Ом d) 22 кОм e) 0 Ом

30) Резисторы сопротивлением R1 = 150 Ом и R2 =75 Ом включены последовательно в сеть. Какое количество теплоты выделится в резисторе R1, если в резисторе R2 выделилось 20 кДж теплоты?

a) 40 кДж b) 10 кДж c) 225 кДж d) 40 Дж e) 10 Дж

31) Какая поверхность называется эквипотенциальной?

a) Поверхность, все точки которой имеют один и тот же потенциал

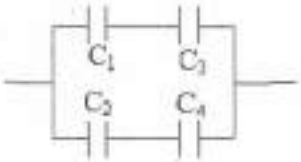
b) Поверхность любого тела в электрическом поле

c) Поверхность, имеющая сферическую форму, которой можно охватить любое заряженное тело

d) Поверхности, количественно характеризующие распределение поля в пространстве

e) Поверхность, параллельная силовым линиям однородного электростатического поля

32) Конденсаторы электроемкостями C1 = 10 мФ, C2 = 40 мФ, C3 = 20 мФ, C4 = 30 мФ соединены так, как это показано на рисунке. Электроемкость соединения конденсаторов равна ...



a) 20 мФ b) 1/20 мФ c) 8 мФ d) 12 мФ e) 2 мФ

33) Для замкнутой системы закон сохранения электрического заряда имеет вид ... .

a) $Q = \sum_{i=1}^{n} Q_i = const$ b) $\vec{P} = \sum_{i=1}^{n} \vec{P}_i = const$ c) $\vec{F} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i$ d) $\vec{E} = \sum_{i=1}^{n} \vec{E}_i$ e) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q_0}$

34) По прямолинейному проводнику, удаленному от других тел, течет постоянный электрический ток. Какое из перечисленных действий ток не вызывает?

a) Механическое b) Магнитное c) Тепловое d) Химическое e) Вызывает все, перечисленные в пунктах 1-4

35) Какая из приведенных формул соответствует закону Ома в дифференциальной форме?

a) $\vec{j} = \gamma\vec{E}$ b) $I = \frac{U}{R}$ c) $I = \frac{A}{Uk}$ d) $\omega = \gamma E^2$ e) $dW = I^2 R dt$

36) Какое из перечисленных свойств не характеризует потенциальное поле?

a) силовые линии поля замкнуты для потенциального поля ... . b) работа не зависит от формы пути

c)

$$\int Edl\cos(\vec{E}\vec{dl}) = 0$$

d) работа по замкнутому контуру равна нулю e) работа по замкнутому контуру не равна нулю

37) Циркуляция вектора напряженности электростатического поля выражается ... .

a) $\oint_L E_l dl$ b) $\oint_S E_n dS$ c) $\oint_L dA$ d) $\int_1^2 Q_0 E dl$ e) $\int_V \rho dV$

38) Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме имеет вид ... .

a) $\oint_S E_n dS = \frac{1}{\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{n} Q_i$ b) $\Phi_B = \oint_S E_n dS$ c) $\oint_L E_l dl = 0$ d) $\oint_L dA = 0$ e) $A_{12} = \int_1^2 Q_0 E dl$

39) Емкость плоского конденсатора рассчитывается по формуле ... .

a) $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$ b) $C = \frac{Q}{\Delta\varphi}$ c) $C = \frac{\sigma}{\varepsilon\varepsilon_0}$ d) $\varphi = \frac{Q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r}$ e) $A = Q\cdot\Delta\varphi$

40) Какие из уравнений соответствуют II правилу Кирхгофа?

a) $\sum_{i=1}^{n} I_i R_i = \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i$ b) $\sum_{i=1}^{n} I_i = 0$ c) $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ d) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ e) $I = \frac{U}{R}$

41) Закон сохранения электрического заряда утверждает, что ... .

a) во всех взаимодействиях электрический заряд изолированной системы не меняется

b) заряженное тело, размерами которого в данной задаче можно пренебречь, называется точечным

c) заряд электрона - наименьший заряд, известный в данное время в природе

d) Заряд способен перемещаться в проводнике под действием электрического поля

e) Пробный заряд практически не изменяетсвойств исследуемого электрического поля

42) Два заряда в вакууме взаимодействуют с такой же силой на расстоянии R1 = 27см, как в диэлектрике на расстоянии R2 = 3см. Определить диэлектрическую проницаемость диэлектрика.

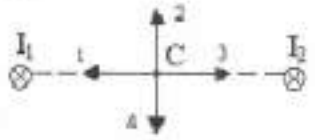
a) $\varepsilon = 81$ b) $\varepsilon = 9$ c) $\varepsilon = 1/9$ d) $\varepsilon = 30$ e) $\varepsilon = 24$

43) Как определяется сила, действующая на заряженную частицу, находящуюся в электрическом поле (в общем случае)?

a) $q\vec{E}$ b) $q(\varphi_1 - \varphi_2)$ c) $q\left|\vec{v}\cdot\vec{B}\right|$ d) $q\cdot\vec{E}\cdot\vec{dl}$ e) $\frac{A}{q}$

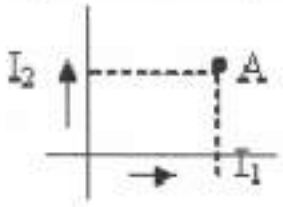
Тест №3 по разделу «Магнитное поле в вакууме»

1. Какое из указанных на рисунке направлений в точке С совпадает с направлением вектора магнитной индукции поля двух параллельных бесконечно длинных проводников с током, если сила тока в первом проводнике больше чем во втором в 2 раза?



a) 4 b) 1 c) 2 d) 3 e) Ни одно из указанных направлений неверно, т.к. B=0

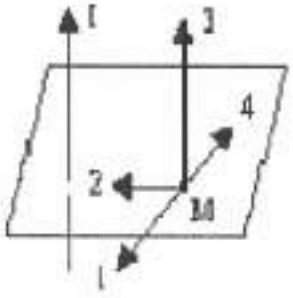
2. Чему равна индукция магнитного поля двух бесконечно длинных проводников с токами в точке А?



a) $B=\sqrt{B_1^2+B_2^2}$ b) $B=B_1+B_2$ c) $B=B_1-B_2$ d) $B=\sqrt{B_1^2-B_2^2}$

e) $B=\sqrt{B_1^2+B_2^2-2B_1B_2\cos\alpha}$

3. По длинному прямому проводнику течет ток I. Какое направление имеет вектор индукции магнитного поля в точке М?



a) 3 b) 1 c) 2 d) 4 e) 5

4. Какая величина является силовой характеристикой магнитного поля:

a) Вектор магнитной индукции, . b) Магнитный момент. c) Сила Ампера d) Сила Лоренца

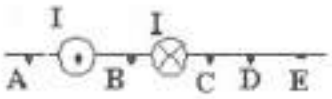
e) Магнитный поток.

5. Какое магнитное поле называется однородным?

a) Модуль вектора магнитной индукции изменяется с течением времени

b) Величина вектора магнитной индукции поля не изменяется с течением времени c) Силовые линии магнитного поля параллельны друг другу d) Направление вектора магнитной индукции поля постоянно во времени e) В каждой точке магнитного поля вектор магнитной индукции постоянен по величине и направлению

6. На рисунке изображено сечение двух длинных прямолинейных проводников с током I. В какой точке индукция результирующего магнитного поля будет наибольшая?

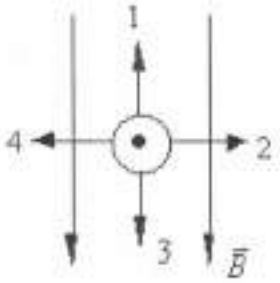


a) B b) A c) C d) D e) E

7. Какая из приведенных формул дает возможность подсчитать силу Ампера?

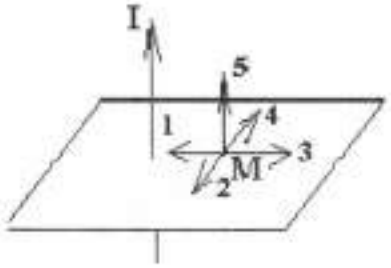
a) $F = IlB\sin\alpha$ b) $\vec{F} = q\vec{E}$ c) $F = \frac{qH_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ d) $F = qvB\sin\alpha$ e) $\vec{F} = m\vec{a}$

8. На рисунке изображен проводник с током,помещенный в магнитное поле с магнитной индукцией B. Определить направление силы Ампера.



a) 2 b) 3 c) 4 d) 1 e) 1 и 2

9. На рисунке изображен проводник, по которому идет ток I. Какое направление имеет вектор B индукции магнитного поля в точке M

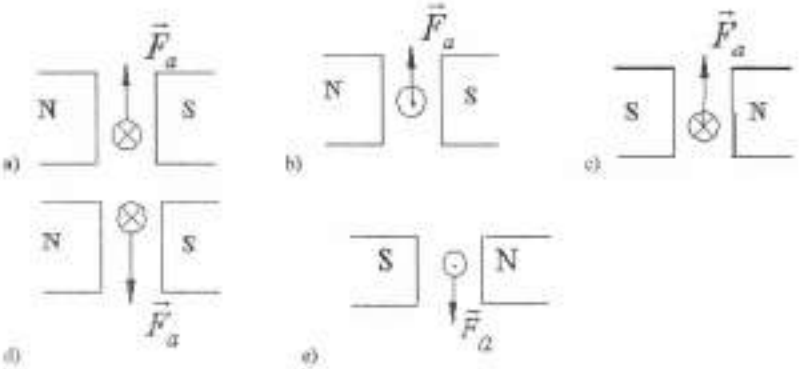


a) 1 b) 4 c) 2 d) 3 e) 5

10. Определить индукцию магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный перпендикулярно к линиям индукции, действует сила 2 Н, когда по проводнику проходит ток 5 А.

a) 4 Тл b) 100 Тл c) 1 Тл d) 0,042 Тл e) 0,25 А

11. В каком случае направление силы Ампера показано неверно?



12. Как изменится радиус окружности, которую описывает электрон в однородном магнитном поле, если индукцию поля уменьшить в два раза?

a) Увеличится в 2 раза b) Уменьшится в 2 раза c) Уменьшится в 4 раза d) Увеличится в 4 раза e) Не изменится

13. Заряженная частица движется перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля со скоростью v. Как изменится период обращения частицы, если скорость увеличить в 2 раза?

a) Увеличится в 2 раза b) Уменьшится в 4 раза c) Уменьшится в 2 раза d) Увеличится в 4 раза e) Не изменится

14. По какой траектории будет двигаться протон, влетевший с постоянной скоростью в однородное магнитное поле под углом... α к направлению силовых линий?

a) По винтовой линии b) По эллипсу c) По окружности d) По прямой e) По дуге

15. Поток протонов, летящий прямолинейно, попадает в однородное магнитное поле, индукция которой перпендикулярна к направлению полета частиц. По какой из траекторий будет двигаться поток в магнитном поле?

a) По окружности b) По прямой c) По параболе d) По винтовой линии e) По гиперболе

16. В каком из перечисленных случаев магнитное поле подействует на легкую частицу?

a) Заряженная частица летела перпендикулярно линиям индукции поля

b) Если незаряженная частица будет двигаться перпендикулярно линиям индукции поля c) Заряженная частица покоится в определенной точке поля d) Заряженная частица движется вдоль линий индукции поля e) Если незаряженная частица движется вдоль линий индукции поля

17. Чему равна магнитная индукция B поля в центре тонкого кольца радиусом R=5 см, по которому проходит ток I=5 А:

a) 62,8 мкТл. b) 0 Тл. c) 50 Тл. d) 6,8 мкТл. e) 20 мкТл.

Тест №4 по разделу «Оптика»

1) Укажите правильную формулировку закона преломления света.

a) Преломленный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения; отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных веществ

b) В однородной среде световые лучи распространяются прямолинейно c) Отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения; угол отражения равен углу падения d) Свет распространяется по такому пути, оптическая длина которого минимальна

e) Отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения; угол отражения не равен углу падения

2) При каких условиях наблюдается дифракция?

a) размеры препятствия соизмеримы с длиной волны; b) препятствие отсутствует

c) размеры препятствия гораздо больше длины волны; d) размеры препятствия гораздо меньше длины волны

e) размеры препятствия меньше длины волны

3) На дифракционную решетку с периодом d падает свет определенной длины волны. Какой из формул соответствует минимум первого порядка?

a) $\sin\varphi = \frac{3\lambda}{2d}$ b) $\sin\varphi = \frac{2d}{3\lambda}$ c) $\sin\varphi = \frac{3d}{\lambda}$ d) $\sin\varphi = \frac{\lambda}{2d}$ e) $\sin\varphi = \frac{2\lambda}{d}$

4) Какое явление показывает поперечность световых волн?

a) Явление поляризации; b) Явление дифракции; c) Явление дисперсии

d) Явление интерференции; e) Явление рассеяния

5) Условие минимума для дифракции Фраунгофера на одной щели.

a) $a\sin\varphi = \pm m\lambda$ b) $d\sin\varphi = \pm m\lambda$ c) $d\sin\varphi = \pm(2m+1)\frac{\lambda}{2}$ d) $a\sin\varphi = \pm(2m+1)\frac{\lambda}{2}$

e) $2d\sin\theta = m\lambda$

6) Почему блестят воздушные пузыри в воде?

a) За счет полного внутреннего отражения на границе вода – воздух; b) За счет интерференции

c) За счет дифракции; d) Из-за дисперсии; e) Нет правильного ответа

7) Какую характеристику неизвестного вещества достаточно определить, чтобы узнать скорость света в нем?

a) Показатель преломления; b) Плотность; c) Упругость; d) Температуру; e) Объем

8) Каким светом нельзя пользоваться для точного определения показателя преломления вещества?

a) Белым; b) Красным; c) Желтым ; d) Фиолетовым; e) Зеленым

9) Луч естественного света при прохождении через кристалл исландского шпата, разделяется на обыкновенный и необыкновенный лучи. Каковы особенности этих лучей?

a) Плоскости колебания перпендикулярны

b) Оба луча не поляризованы; c) Обыкновенный – поляризован, необыкновенный – не поляризован

d) Обыкновенный – не поляризован, необыкновенный – поляризован; e) Плоскости колебания параллельны

10) Перераспределение интенсивности, возникающее в результате суперпозиции волн, возбуждаемых когерентными источниками, называется … .

a) интерференцией; b) поляризацией; c) дисперсией; d) дифракцией; e) поглощением

11) Под каким углом... световой луч падает на плоскую поверхность стекла, если отраженный и преломленный лучи образуют между собой угол 90 градусов? Скорость света в стекле- v

a) $\alpha = arctgc/v$ b) $\alpha = \arccos v/c$ c) $\alpha = arctgv/c$ d) $\alpha = \arcsin c/v$ e) $\alpha = \arg\sin v/c$

12) Необходимым условием интерференции является … .

a) когерентность накладываемых волн b) наличие сферических волн c) некогерентность накладываемых волн

d) немонохроматичность волн e) наличие плоских волн

13) Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 градусов. Определить скорость света в этом кристалле.

a) $1.94 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$ b) $3 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$ c) $2.8 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$ d) $10^8 \frac{м}{с}$ e) $0.5 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$

14) Чему равна скорость распространения света в среде с абсолютным показателем преломления n = 1?

a) $3 \cdot 10^8 м/с$ b) $2 \cdot 10^8 м/с$ c) $1.5 \cdot 10^8 м/с$ d) $6 \cdot 10^8 м/с$ e) $10^8 м/с$

15) Что наблюдается в центре интерференционных колец Ньютона в проходящем белом свете?

a) Белое пятно b) Красное пятно c) Темное пятно d) Фиолетовое пятно e) Зеленое пятно

16) Закон Малюса выражается в виде ….

a) $I = I_0 \cos^2 \varphi$ b) $tgi_B = n_{21}$ c) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$ d) $2d \sin\theta = k\lambda$ e) $d \sin\varphi = \pm m\lambda$

17) Условие максимума при дифракции Фраунгофера на одной щели имеет вид … .

a) $a \sin\varphi = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2}$ b) $a \sin\varphi = \pm k\lambda$ c) $d \sin\varphi = \pm\frac{k}{\lambda}$ d) $2d \sin\theta = k\lambda$ e) $d \sin\varphi = \pm k\lambda$

18) Оптически активными называются вещества … .

a) способные вращать плоскость поляризации в отсутствии внешних воздействий

b) при прохождении через которые естественный свет становится линейно поляризованным

c) способные поглощать один из лучей при двойном лучепреломлении

d) способные пропускать естественный свет без каких-либо изменений

e) способные вращать плоскость поляризации под действием магнитного поля

19) Какие из вышеперечисленных величин являются определяющими при образовании колец Ньютона: 1-угол падения луча, 2-радиус кривизны линзы, 3-толщина плёнки, 4-длина световой волны.

a) 2, 3 и 4 b) 1, 2 и 4 c) 1, 2 и 3 d) 1, 3 и 4 e) 1 и 2

20) На стеклянную пластинку, показатель преломления которой n, падает луч света. Найти угол падения луча..., если угол между отраженным и преломленным лучами 90 градусов.

a) $\alpha = arctgn$ b) $\alpha = \arccos n$ c) $\alpha = arcctgn$ d) $\alpha = \arcsin n$ e) Нет правильного ответа

21) При дифракции Френеля на круглом отверстии дифракционная картина будет иметь вид чередующихся светлых и темных концентрических колец, в центре которой будет светлое пятно, если отверстие открывает ....

a) нечетное число зон Френеля b) лишь часть центральной зоны Френеля c) четное число зон Френеля

d) как четное, так и нечетное число зон Френеля e) ровно половину центральной зоны Френеля

22) Оптической осью кристалла называется ....

a) направление, вдоль которого не происходит двойного лучепреломления b) направление, вдоль которого свет идет не преломляясь c) направление, вдоль которого происходит двойное лучепреломление

d) направление, вдоль которого свет через кристалл не проходит e) направление, вдоль которого наблюдается максимальная поляризация

23) Чему равен угол между главными сечениями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор, уменьшилась в 4 раза? Считая коэффициенты прозрачности поляризатора и анализатора равными 1, укажите правильный ответ.

a) $\varphi = 60^\circ$ b) $\varphi = 45^\circ$ c) $\varphi = 30^\circ$ d) $\varphi = 70^\circ$ e) $\varphi = 90^\circ$

24) Условие максимума для дифракционной решетки.

a) $d\sin\varphi = \pm m\lambda$ b) $a\sin\varphi = \pm m\lambda$ c) $d\sin\varphi = \pm(2m+1)\frac{\lambda}{2}$ d) $a\sin\varphi = \pm(2m+1)\frac{\lambda}{2}$

e) $2d\sin\theta = m\lambda$

25) Известно, что оптическое явление, называемое интерференцией света, связано с наложением когерентных волн. Какие волны называются когерентными?

a) Когерентными волнами называются волны одинаковой частоты, колебания в которых одинаково направлены и отличаются постоянной разностью фаз, не изменяющейся со временем

b) Когерентными волнами называются такие волны, у которых одинаковые частоты, а разность их фаз изменяется со временем c) Когерентными волнами называются волны с близкими частотами, у которых разность фаз не зависит от времени d) Когерентными волнами называются монохроматические волны различных частот, у которых разность фаз слабо изменяется со временем e) Когерентными волнами называются монохроматические волны различных частот, у которых разность фаз не изменяется со временем

26) Какое из перечисленных явлений наблюдается при распространении света в среде с резкими неоднородностями и связано с отклонениями от законов геометрической оптики?

a) Дифракция b) Поляризация c) Интерференция d) Фотоэффект e) Дисперсия

27) Если на дифракционную решетку с периодом d нормально к ее поверхности падает свет с длиной волны , то угол, определяющий направление на дифракционный максимум, можно найти из соотношения вида (из ниже приведенных формул выберите правильную).

a) $\sin\varphi = k\lambda / d$ b) $\sin\varphi = 2k / \lambda$ c) $\sin\varphi = kd / 2\lambda$ d) $\sin\varphi = kd / \lambda$ e) $\sin\varphi = \lambda / kd$

28) Найти скорость света в стекле с показателем преломления n=1,5.

a) $2\cdot10^{8}\ м/с$ b) $3\cdot10^{8}\ м/с$ c) $4{,}5\cdot10^{8}\ м/с$ d) $5\cdot10^{-9}\ м/с$ e) $7\cdot10^{-9}\ м/с$

29) Возникновение двойного лучепреломления в жидкостях и аморфных телах под воздействием электрического поля называется … .

a) Эффектом Керра b) Эффектом Вавилова-Черенкова c) Эффектом Фарадея d) Фотоупругим эффектом

e) Эффектом Холла

30) Что такое плоско поляризованный луч?

a) Световой луч, электрический вектор которого, совершает колебания в одной плоскости

b) Световой луч, направление колебания электрического вектора которого, совпадает с направлением луча

c) Световой луч, конец электрического вектора которого, совершает вращение вокруг вектора направления

d) Световой луч, получаемый с помощью дифракционной решетки из белого света

e) Световой луч, направление колебания электрического вектора которого, не совпадает с направлением луча

31) Условие минимума для дифракционной решетки.

a) $d\sin\varphi = \pm(2m+1)\frac{\lambda}{2}$ b) $d\sin\varphi = \pm m\lambda$ c) $a\sin\varphi = \pm(2m+1)\frac{\lambda}{2}$

d) $2d\sin\theta = m\lambda$ e) $a\sin\varphi = \pm m\lambda$

32) При падении естественного света на прозрачный диэлектрик под углом Брюстера отраженный (1) и преломленный (2) лучи будут … .

a) 1 – полностью поляризован, 2 – частично поляризован b) 1 и 2 – частично поляризованы

c) 1 и 2 – полностью поляризованы d) 1 – частично, 2 – полностью поляризован

e) 1 – неполяризован, 2 – частично поляризован

33) Закон Брюстера выражается в виде ….

a) $tgi_B = n_{21}$ b) $I = I_0\cos^2\varphi$ c) $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = n_{21}$ d) $E = E_0\cos\varphi$ e) $d\sin\varphi = \pm m\lambda$

34) При переходе луча из среды в другую угол падения равен 30 градусам, угол преломления 60 градусов. Определить относительный показатель преломления двух сред?

a) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ b) $0{,}5$ c) $\sqrt{3}$ d) 2 e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

35) При открытой волновой поверхности зон Френеля в исследуемой точке амплитуда равна … .

a) половине амплитуд первой зоны Френеля b) амплитуде первой зоны Френеля

c) сумме амплитуд всех зон Френеля d) удвоенной амплитуде первой зоны Френеля e) равна нулю

36) Известно, что явление вращения плоскости поляризации заключается в повороте плоскости и поляризации световой волны на угол поворота при прохождении по расстоянию d в оптически активном веществе. Какая связь между углом поворота и d для твердых оптически активных тел?

a) $\varphi = \alpha \cdot d$ b) $\varphi = \omega \cdot t$ c) $\varphi = \alpha \cdot d^2$ d) $\varphi = \frac{d}{\alpha}$ e) $d = \varphi \cdot \alpha$

37) Условие максимума при дифракции Фраунгофера на одной щели имеет вид ... .

a) $a \sin\varphi = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2}$ b) $a \sin\varphi = \pm k\lambda$ c) $d \sin\varphi = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2}$ d) $d \sin\varphi = \pm k\lambda$

e) $2d \sin\theta = k\lambda$

38) На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на миллиметр, падает плоская монохроматическая волна...Определите наибольший порядок спектра k, который можно наблюдать при нормальном падении лучей на решетку?

$\lambda = 5 \cdot 10^{-5} см$ a) 4 b) 1 c) 2 d) 3 e) 5

39) При двойном лучепреломлении обыкновенный (1) и необыкновенный (2) лучи имеют одинаковую интенсивность, линейно поляризованы во взаимно перпендикулярных плоскостях и ... .

a) 1 – подчиняется, 2 – не подчиняется закону преломления

b) 1 и 2 – подчиняются закону преломления c) 1 и 2 – не подчиняются закону преломления

d) 1 – не подчиняется, 2 – подчиняется закону преломления e) 1 и 2 – подчиняются закону классической механики

40) Чем объясняется, что днем с улицы окна кажутся темными?

a) Поглощением b) Интерференцией c) Дисперсией d) Поляризацией e) Дифракцией

41) В каком диапазоне частот находится видимый свет?

a) $\upsilon \in (4-8) \cdot 10^{14} Гц$ b) $\upsilon \in (4-8) \cdot 10^{6} Гц$ c) $\upsilon \in (20-20000) Гц$ d) $\upsilon \in (1-1000) Гц$

e) $\upsilon \in (4-8) \cdot 10^{10} Гц$

42) Как изменится длина волны света при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления n=2?

a) Уменьшится в 2 раза b) Увеличится в 2 раза c) Останется неизменной d) Зависит от угла падения

e) Нет правильного ответа

43) При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен 60 градусам, а угол преломления 30 градусам. Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

a) $\sqrt{3}$ b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ e) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

44) При помощи малого отверстия можно получать изображение предмета. Чем меньше отверстие, тем отчетливое изображение. Но при очень малом размере отверстия резкость изображения вновь падает. Почему?

a) Из-за дифракции b) Из-за рассеивания c) Из-за дисперсии d) Из-за преломления e) Нет правильного ответа

45) Соседние зоны Френеля находятся от точки наблюдения на расстоянии, отличающихся на … .

a) $\frac{\lambda}{2}$ b) $\frac{2}{\lambda}$ c) $\frac{2\lambda}{2}$ d) $\frac{3\lambda}{2}$ e) $\frac{4\lambda}{2}$

46) Укажите формулировку закона Малюса.

a) Интенсивность поляризованного света, прошедшего через анализатор, прямо пропорциональна квадрату угла между разрешенными направлениями поляризатора и анализатора

b) Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор, при отсутствии поглощения света веществом поляризатора уменьшается в два раза

c) при отсутствии поглощения света веществом поляризатор не изменится

d) Интенсивность поляризованного света, прошедшего через анализатор, разрешенное направление которого перпендикулярно вектору E луча, равна нулю

e) Интенсивность естественного света, прошедшего через оптическую систему поляризатор - анализатор, всегда меньше интенсивности света, падающего на поляризатор

47) Какое из перечисленных видов электромагнитного излучения имеет наименьшую волну?

a) Гамма – лучи b) Инфракрасное c) Ультрафиолетовое d) Радиоволны e) Рентгеновское

48) Какое из перечисленных видов электромагнитного излучения имеет наибольшую длину волны?

a) Инфракрасное b) Ультрафиолетовое c) Красное d) Рентгеновское e) Гамма – лучи

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:

Оценка	Показатели*
Отлично	85-100%
Хорошо	70-84%
Удовлетворительно	56-69%
Неудовлетворительно	менее 56%

* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте. Показатели зависят от уровня сложности тестовых заданий.

Устный опрос

Устный опрос по разделам «Механика. Молекулярная физика»

• Форма опроса – индивидуальный.

Задания к устному опросу

1. Скорость и ускорение. Среднее ускорение, мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение.
2. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость.
3. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс тела (количество движения).
4. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
5. Сила упругости. Закон всемирного тяготения.
6. Движение тел под действием силы тяжести. Вес тела. Невесомость.
7. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
8. Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.
9. Момент силы. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
9. Механика жидкостей. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
10. Элементы специальной (частной) теории относительности.
11. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
12. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
13. Закон распределения скоростей Максвелла.
14. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
15. Явления переноса в газах. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение.
16. Элементы термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
17. Работа газа при изменении объема. Теплоемкость.
18. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
19. Цикл Карно и его к.п.д.
20. Реальные газы, уравнение Ван–дер-Ваальса

Устный опрос по разделу «Электромагнетизм»

Задания к устному опросу

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
2. Теорема Остроградского-Гаусса. Ее применение.
3. Потенциал электростатического поля.
4. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
5. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводников. Конденсаторы.
6. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
7. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
8. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
9. Закон Ома. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
10. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
11. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгоффа.
12. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правого винта.
13. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле контура с током.
14. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.
15. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
16. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
17. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
18. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы.
19. Гармонические колебания и их характеристики.
20. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
21. Колебательный контур. Гармонические колебания в колебательном контуре.
22. Переменный ток. Активное, реактивное и полное сопротивление электрической цепи.

Устный опрос по разделу «Оптика»

Задания к устному опросу

1. Электромагнитные волны. Опыты Герца.
2. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
3. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
4. Принцип Гюйгенса. Когерентность и монохроматичность волн. Интерференция света.
5. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
7. Дифракция от узкой щели. Дифракционная решетка.
8. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
9. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Угол Брюстера.
10. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды.
11. Искусственная оптическая поляризация. Вращение плоскости поляризации.
12. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина.
13. Формули Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
14. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
15. Теория атома водорода по Бору. Модель Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера.
16. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
17. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
18. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
19. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
20. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Молекулярные спектры.
21. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачёта и (или) экзамена)

Вопросы к зачету (1-й семестр)

1. Элементы кинематики. Система отсчета. Траектория движения. Вектор перемещения.

2. Прямолинейное равномерное движение. Относительность движения.

2. Скорость и ускорение. Среднее ускорение, мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Полное ускорение.

3. Равноускоренное, равнозамедленное движение. Свободное падение.

4. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость.

5. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс тела (количество движения).

6. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии.

7. Сила упругости. Закон всемирного тяготения.

8. Сила трения. Сила сопротивления среды.

9. Движение тел под действием силы тяжести. Вес тела. Невесомость.

10. Движение по окружности. Центростремительная сила.

11. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.

12. Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.

13. Момент силы. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

14. Механика жидкостей. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.

15. Элементы специальной (частной) теории относительности.

16. Элементы молекулярной физики. Микроскопическая и макроскопическая система. Идеальный газ. Давление, температура, объем.

17. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

19. Закон распределения скоростей Максвелла.

20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

21. Длина свободного пробега молекул.

22. Явления переноса в газах. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение.

23. Элементы термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.

24. Работа газа при изменении объема. Теплоемкость.

25 Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа.

26. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.

27. Цикл Карно и его к.п.д.

28. Реальные газы, уравнение Ван–дер-Ваальса.

29. Свойства жидкостей. Явление смачивания. Коэффициент поверхностного натяжения. Капилляры.

30. Кристаллическое строение твердых тел.

Вопросы к зачету (2-й семестр)

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.

2. Теорема Остроградского-Гаусса. Ее применение.

3. Потенциал электростатического поля.

4. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.

5. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.

6. Сегнетоэлектрики.

7. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводников.

8. Конденсаторы.

9. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.

10. Электрический ток. Сила тока, Плотность тока.

11. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.

12. Закон Ома. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.

13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

14. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгоффа.

15. Классическая теория электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца.

16. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Богуславского- Ленгмюра.

17. Магнитное поле и его характеристики.

18. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правого винта.

19. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле контура с током.

20. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.

21. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.

22. Ускорители заряженных частиц. Их типы.

23. Поток вектора магнитной индукции.

24. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

25. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
26. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи.
27. Индуктивность контура. Самоиндукция.
28. Взаимная индукция. Трансформаторы.
29. Ферромагнетики и их свойства.
30. Гармонические колебания и их характеристики.
31. Механические колебания. Кинетическая и потенциальная энергия механических колебаний.
32. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
33. Колебательный контур. Гармонические колебания в колебательном контуре.
34. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
35. Вынужденные колебания. Резонанс. Практическая значимость явления резонанса.
36. Переменный ток. Активное, реактивное и полное сопротивление электрической цепи.

Вопросы к зачету (3-й семестр)

1. Электромагнитные волны. Опыты Герца.
2. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
3. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
4. Принцип Гюйгенса. Когерентность и монохроматичность волн. Интерференция света.
5. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
7. Дифракция от узкой щели. Дифракционная решетка.
8. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
9. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Угол Брюстера.
10. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды.
11. Искусственная оптическая поляризация. Вращение плоскости поляризации.
12. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Закон Стефана–Больцмана и смещения Вина.
13. Формула Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
14. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
15. Теория атома водорода по Бору. Модель Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера.
16. Постулаты Бора, Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
17. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
18. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона.
19. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
20. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Молекулярные спектры.
21. Комбинационное рассеяние света.
22. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
23. Понятие о зонной теории твердых тел. Полупроводники n – типа и p – типа. Контакт двух металлов.
24. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Диод. Транзистор.
25. Элементы физики атомного ядра. Размер, состав и заряд ядра.
26. Дефект массы и энергия связи ядра.
27. Ядерные силы. Модели ядра.
28. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. α- распад, β- распад и их свойства.
29. Гамма – излучение и его свойства. Методы регистрации излучений.
30. Ядерные реакции и их основные типы. Ядерные реакции под действием нейтронов.
31. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика. Реакция синтеза атомных ядер (синтез легких ядер).

Экзаменационные вопросы (2-й семестр)

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
2. Теорема Остроградского-Гаусса. Ее применение.
3. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
4. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.
5. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
6. Сегнетоэлектрики.
7. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводников. 8.Конденсаторы.

9. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
10. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
11. Сторонние силы.Электродвижущая сила и напряжение.
12. Закон Ома. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
14. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгоффа.
15. Классическая теория электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца.
16. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Богуславского- Ленгмюра.
17. Несамостоятельный газовый разряд.
18. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма.
19. Магнитное поле и его характеристики.
20. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правого винта.
21. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле контура с током.
22. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.
23. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
24. Ускорители заряженных частиц. Их типы.
25. Эффект Холла.
26. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида.
27. Поток вектора магнитной индукции.
28. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
29. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
30. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи.
31. Индуктивность контура. Самоиндукция.
32. Взаимная индукция. Трансформаторы.
33. Магнитные моменты атомов и электронов.
34. Диа- и парамагнетизм. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики и их свойства.
35. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

Экзаменационные вопросы (3-й семестр)

1. Принцип Гюйгенса. Когерентность и монохроматичность волн. Интерференция света.
2. Методы наблюдений интерференции света.
3. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
5. Дифракция от узкой щели.
6. Дифракционная решетка.
7. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брэггов.
8. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
9. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света.
10. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера.
11. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
12. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Угол Брюстера.
13. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды.
14. Искусственная оптическая поляризация. Вращение плоскости поляризации.
15. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа.
16. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина.
17. Формула Рэлея-Джинса и Планка.
18. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
19. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта.
20. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
21. Масса и импульс фотона. Давление света.
22. Теория атома водорода по Бору. Модель Томсона и Резерфорда.
23. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера.
24. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
25. Спектр атома водорода по Бору.
26. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества.
27. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
28. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
29. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы.
30. Частица в одномерной «потенциальной яме». Понятие о линейном гармоническом осцилляторе.
31. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.

32. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
33. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
34. Периодическая система элементов Менделеева.
35. Рентгеновские спектры. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
36. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
37. Понятие о зонной теории твердых тел.
38. Полупроводники n - типа и p - типа. Контакт двух металлов.
39. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Диод. Транзистор.
40. Элементы физики атомного ядра. Размер, состав и заряд ядра.
41. Дефект массы и энергия связи ядра.
42. Ядерные силы. Модели ядра.
43. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
44. α- распад, β- распад и их свойства.
45. Гамма – излучение и его свойства. Методы регистрации излучений.
46. Ядерные реакции и их основные типы.
47. Ядерные реакции под действием нейтронов.
48. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика.
49. Реакция синтеза атомных ядер (синтез легких ядер).
50. Элементарные частицы. Космическое излучение.

Форма экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина (модуль) Физика

Код, направление подготовки/специальность 11.03.01

Профиль (программа, специализация) РСППиЭС

Кафедра Физики Курс 1 Семестр 1

Форма обучения – очная/заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №____

1.……

2.……

3.……

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).