

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Физический факультет

СОГЛАСОВАНО

Директор институт-заказчик

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «ФИЗИКА»**

Кафедра общей физики

Образовательная программа бакалавриата

06.03.01- Биология

Направленность (профиль) программы:

Общая биология, биохимия

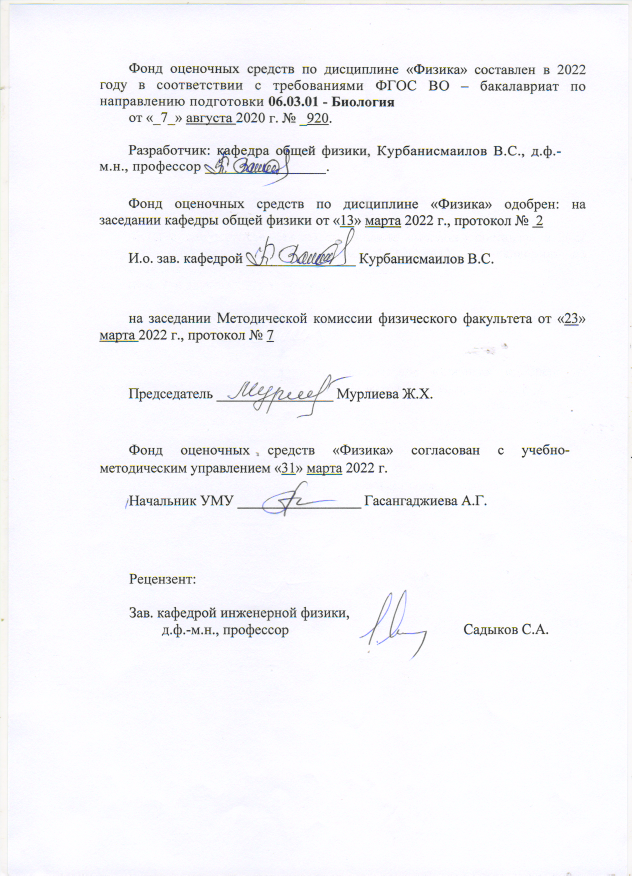
Форма обучения:

Очная

Статус дисциплины:

**Входит в обязательную часть**

Махачкала, 2022 год



|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения  в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от 15 марта 2022 г. № 2  Заведующий кафедрой:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения  в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_  Заведующий кафедрой:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном год**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения  в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_  Заведующий кафедрой:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

**ПАСПОРТ**

**Фонда оценочных средств по дисциплине «Физика»**

* 1. **Основные сведения о дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость,  академических часов | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 семестр | 4 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **108** | **108** | **216** |
| **Контактная работа:** | **48** | **60** | **108** |
| Лекции (Л) | 16 | 24 | **40** |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 24 | **40** |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 16 | 12 | **28** |
| Консультации |  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** | **24** | **48** | **108** |
| *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*  *- написание реферата (Р);*  *- самостоятельное изучение разделов;*  *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*  *- подготовка к практическим занятиям;*  *- подготовка к коллоквиумам;*  *- подготовка к рубежному контролю и т.п.);*  *- выполнение кейс-задач;*  *- подготовка к зачету и экзамену.* |  |  |  |
| **Вид итогового контроля (экзамен)** |  | **экзамен** | **36** |

* 1. **Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Контролируемые  модули, разделы  (темы)  дисциплины | Индекс  контролируемой  компетенции (или её части) | Оценочные средства | | Способ контроля |
| наименование | №№ заданий |
| 1 | **Физические основы механики** | ОПК-6 | Типовые задачи | п/п 2.1  (раздел механика) | Самостоятельная работа |
| ОПК-6 | Расчетно-графическая работа (физпрактикум) | п/п 2.2  (раздел механика) | Индивидуальный опрос |
| ПК-1 | Тесты | п/п 2.4  №№ вопросов (1-8) | Фронтальный опрос, тестирование |
| Задачи для самоконтроля | п/п 2.6  №№ задач  (1-10) | Контрольная работа |
| 2 | **Молекулярная физика и термодинамика** | ОПК-6 | Типовые задачи | п/п 2.1  (раздел молекулярная физика) | Самостоятельная работа |
| ОПК-6 | Расчетно-графическая работа (физпрактикум) | п/п 2.2  (раздел молекулярная физика) | Индивидуальный опрос |
| ПК-1 | Тесты | п/п 2.4  №№ вопросов (9-20) | Фронтальный опрос |
| Задачи для самоконтроля | п/п 2.6  №№ задач (11-20) | Контрольная работа |
| 3 | **Электричество и магнетизм** | ОПК-6 | Типовые задачи | п/п 2.1  (раздел электричество и магнетизм) | Самостоятельная работа |
| ОПК-6 | Расчетно-графическая работа (физпрактикум) | п/п 2.2  (раздел электричество и магнетизм) | Индивидуальный опрос |
| ПК-1 | Тесты | п/п 2.4  №№ вопросов (21-30) | Фронтальный опрос |
| Задачи для самоконтроля | п/п 2.6  №№ задач (21-30) | Контрольная работа |
| 4 | **Колебания и волны** | ОПК-6 | Типовые задачи | п/п 2.1  (раздел колебания и волны) | Самостоятельная работа |
| ОПК-6 | Расчетно-графическая работа (физпрактикум) | п/п 2.2  (раздел колебания и волны) | Индивидуальный опрос |
| ПК-1 | Тесты | п/п 2.4  №№ вопросов (31-36) | Фронтальный опрос |
| Рефераты по разделу оптика | п/п 2.4 | Проектная работа |
| 5 | **Квантовая физика** | ОПК-6 | Типовые задачи | п/п 2.1  (раздел квантовая физика) | Самостоятельная работа |
| ОПК-6 | Расчетно-графическая работа (физпрактикум) | п/п 2.2  (раздел квантовая физика) | Индивидуальный опрос |
| ПК-1 | Рефераты по разделу квантовая физика | п/п 2.4 | Проектная работа |
| Коллоквиум | п/п 2.7 | Индивидуальный опрос |
| 6 | **Физика атома и атомного ядра** | ОПК-6 | Типовые задачи | п/п 2.1  (раздел физика атома и атомного ядра) | Самостоятельная работа |
| ОПК-6 | Расчетно-графическая работа (физпрактикум) | п/п 2.2  (раздел физика атома и атомного ядра) | Индивидуальный опрос |
| ПК-1 | Тесты | п/п 2.4  №№ вопросов (37-45) | Фронтальный опрос |
| Задачи для самоконтроля | п/п 2.6  №№ задач (31-39) | Контрольная работа |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | Контролируемые  модули, разделы  (темы)  дисциплины | Индекс  контролируемой  компетенции (или её части) | Контролируемые знания и умения | Оценочные средства | Способ контроля |
| **1** | **Введение** | ОПК-6 | Уметь:  Применять полученные знания для решения физических задач; | Практические индивидуальные задания:  «Выразить результаты физических величин в Си»;  «Решение задач на нахождение плотности массы и объема различных веществ». | Фронтальный опрос; коллоквиум |
| **2** | **Раздел 1. Механика** | ОПК-6 | **Знает:**   * основные физические законы и их следствия (физические основы механики; колебания и волны, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики), физические принципы исследования биологических и объектов и измерения отдельных их характеристик; * теоретические основы физических методов анализа вещества; * характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм; * метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы в учебной лаборатории с физической аппаратурой.   **Умеет:**   * использовать в профессиональной деятельности новые естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии; * устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.   **Владеет:**   * методами математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований;   методикой и теоретическими осно­вами анализа экспериментальной и теоретической информации в облас­ти физики. | Типовые задачи, расчетно-графическая работа, тесты | Фронтальный опрос; тестирование, коллоквиум, контрольная работа |
| 3 | Тема 1.1  Кинематика | ПК-1 | **Знает:**   * основы выполнения научно-исследовательской работы на современном техническом уровне; * методы обработки и анализа экспе­риментальной и теоретической ин­формации в области физи­ки;   **Умеет:**   * использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ по курсу общей физики; * измерять физические параметры и оценивать физические свойства биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов; * выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты.   **Владеет:**   * техническими навыками и знаниями для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне;   способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ. | Тесты  Практические индивидуальные задания:  «Решение задач с использованием формул для равномерного и равноускоренного движений» | Фронтальный опрос, тестирование  Контрольная работа |
| 4 | Тема 1.2  Динамика | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на применение законов Ньютона. Использование закона зависимости массы тела от скорости» |
| 5 | Тема 1.3  Законы сохранения в механике | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на применение закона сохранения импульса в классической и релятивистской механике» |
| **3** | **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика** | ОПК-6  ПК-1 | **Уметь:**  Применять полученные знания для решения физических задач;  Описывать и объяснять физические явления и свойства газов, жидкостей и твердых тел;  Определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;  Приводить примеры, показывающие, что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты.  **Знать:**  Смысл понятий физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, атом;  Смысл физических величин внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты;  Смысл физических законов термодинамики. | Типовые задачи, расчетно-графическая работа, тесты, контрольная работа | Фронтальный опрос; коллоквиум, контрольная работа |
| 7. | Тема 3.1  Основы молекулярно-кинетической теории |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на нахождение массы молекул, количества вещества, молярной массы».  «Решение задач на газовые законы, построение графиков». | Фронтальный опрос, тестирование  Контрольная работа |
| 8. | Тема 3.2  Основы термодинамики |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач с использованием первого начала термодинамики и расчет работы газа при изобарном процессе». |
| 9. | Тема 3.3  Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на влажность воздуха»;  Оценка выполнения рефератов:  «Кристаллические и аморфные тела, типы связей и виды кристаллических структур» |
| 1**4.** | **Раздел 4. Электричество и магнетизм** | ОПК-6  ПК-1 | **Уметь:**  Применять полученные знания для решения физических задач;  Описывать и объяснять физические явленияэлектромагнитной индукции;  Приводить примеры практического использования физических знаний законов электродинамики в энергетике;  **Знать:**  Смысл понятия «электромагнитное поле»;  Смысл физической величины «элементарный электрический заряд»;  Смысл физических законов электромагнитной индукции. |  | Фронтальный опрос; коллоквиум, контрольная работа |
|  | Тема 3.1 Электрическое поле |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач по электростатике» (на закон Кулона, на расчет напряженности, работы электрического поля, электрической емкости, энергии электрического поля) |
|  | Тема 3.2 Законы постоянного тока |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на расчет электрических цепей при различных способах соединения потребителей, с использованием законов Ома для участка цепи и для полной цепи». |
|  | Тема 3.3 Электрический ток в различных средах |  | Практические индивидуальные вопросы по теме:  «Электролиз» (с использованием первого и второго законов Фарадея). |
|  | Тема 3.4 Магнитное поле |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на электромагнетизм» |
|  | Тема 3.5 Электромагнитная индукция |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на электромагнитную индукцию». |
| 1**5.** | **Раздел 5. Колебания и волны** | ОПК-6  ПК-1 | Уметь:  Применять полученные знания для решения физических задач;  Описывать и объяснять физические явления распространения электромагнитных волн, волновые свойства света;  Приводить примеры практического использования различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций;  Знать:  Смысл понятий электромагнитное поле, волна, фотон; |  | Фронтальный опрос; коллоквиум, контрольная работа |
|  | Тема 5.1 Механические колебания и волны |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на нахождение параметров гармонического колебательного движения». |
|  | Тема 5.2 Электромагнитные колебания и волы |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на нахождение периода и скорости распространения электромагнитных волн». |
| 1 | Тема 5.3 Волновая оптика |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на определение зависимости между длиной волны и частотой электромагнитных колебаний». |
| 2**6** | **Раздел 6. Квантовая физика** | ОПК-6  ПК-1 | **Уметь:**  Применять полученные знания для решения физических задач;  Описывать и объяснять физические явления излучения и поглощения света атомом; фотоэффект;  Приводить примеры практического использования физических знаний квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;  **Знать:**  Смысл понятий «атом», «атомное ядро».  Смысл физических законов фотоэффекта. |  | Фронтальный опрос; коллоквиум, контрольная работа |
|  | Тема 6.1 Квантовая оптика |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на внешний фотоэффект» (применяя уравнение Эйнштейна) |
|  | Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра |  | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на составление уравнений ядерных реакций». |

* 1. **Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Индекс  компетенции | Уровни сформированности компетенции | | | |
| Недостаточный | Удовлетворительный (достаточный) | Базовый | Повышенный |
|  |  | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знать:  Уметь:  Владеть: | Знать:  Уметь:  Владеть: | Знать:  Уметь:  Владеть: |
| 1 | ОПК-6 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | **Знает:** общие, но не структурированные методы использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.  **Умеет:** не системно использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.  **Владеет:** в целом успешное, но не системное применение навыков использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии. | **Знает:** сформи-рованные, но содержащие отдельные пробелы знания использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.  **Умеет:** сформи-рованные, но содержащие отдельные пробелы умение использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.  **Владеет:** в целом навыками успешно использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии. | **Знает:** использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.  **Умеет**: сформированное умение использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.  **Владеет:** системно применять навыки использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии. |
| 2 | ПК-1 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знает: общие, но не структурированные  знания эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.  Умеет: не системно  эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.  Владеет: в целом успешное, но не системное навыки эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. | Знает: сформи-рованные, но содержащие отдельные пробелы знания эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.  Умеет: сформи-рованные, но содержащие отдельные пробелы умение эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ  Владеет: в целом навыками успешно эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. | Знает: сформированные, системные способности эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.  Умеет:  сформированное умение эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.  Владеет: системными навыками эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. |

1. **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**

**характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) «Физика»**

К **оценочным средствам** результатов обучения по данной дисциплине относятся:

**Устный опрос** **(экзамен)** – диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.

**Коллоквиум** – способ промежуточной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета. Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.

**Тесты** – инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

**Контрольная работа** – средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

**Проектная деятельность** – воплощение имеющегося замысла, идеи, образа решения какой-либо проблемы в подходящей для этого форме (описание, обоснование, расчеты, чертежи).

Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.

**Презентация** – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе.

Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений, а также отдельных дисциплинарных компетенций студентов.

**Реферат –** продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

* 1. Содержание практических занятий по дисциплине.

# Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СП.: 2002, 327с.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Модуль 1** |  |
| Название темы | Содержание темы | Объем в часах |
| Кинематика материальной точки | Относительность движения. Системы отсчета. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения. Кинематика материальной точки в движущейся системе координат. Преобразования Галилея. Классический закон сложения скоростей. Задачи: №1.4-1.7; №1.11-1.15; №1.4-1.5; №1.44-1.48; №1.61-1.62. | **2** |
| Динамика материальной точки. | Взаимодействие материальных тел. Системы отсчета. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Свойства сил тяжести, упругости, трения. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Неинерциальность системы координат, связанной с Землей, ее проявление в геофизических явлениях. Задачи: №2.8-2.10; №2.15-2.17; №2.29-2.31; | **4** |
| Законы сохранения в механике. | Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальные и непотенциальные силы в механике. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Закон сохранения и изменения момента импульса. Движение точки в центральном поле.\* Законы Кеплера. Движение твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции твердых тел разной формы. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Плоское движение твердого тела. Задачи: №2.44-2.48; №2.75-2.80; № 2.129-2.134. №3.3-3.7; №3.23-3.25; №3.43-3.44. | **4** |
| Колебания и волны | Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний модельных систем (груз на пружине, математический и физический маятники). Сложение колебаний. Затухающие колебания, их характеристики. Вынужденные колебания, явление резонанса. Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны, поляризация волн. Принцип суперпозиции волн. Явление интерференции. Поток плотности энергии, связанный с бегущей волной. Стоячие волны. Эффект Доплера. Задачи: №12.4-12.5; №12.7-12.8; №12.13-12.15; №12.34-12.35. | **2** |
| Элементы гидро- и аэродинамики. | Движение идеальной жидкости, поле скоростей, линии и трубки тока. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Ламинарные и турбулентные потоки. Число Рейнольдса. Задачи: №4.2-1.3; №4.8-4.9; №4.18-4.19; |
|  | **Модуль 2** |  |
| Основные представления молекулярно – кинетической теории. | Предмет и методы молекулярной физики. Статический и термодинамический подходы. Случайные величины и их описание. Плотность вероятности. Средние значения, флуктуации. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Идеальный газ, как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил (распределение Больцмана). Барометрическая формула. Атмосфера Земли и других планет. Явление переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность. Задачи: №5.1-5.3; №5.22-5.24; №5.88-5.90; №5.106-5.107; №5.127-5.128. | **2** |
| Основы термодинамики. | Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.  Первый закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Границы применимости второго закона термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем. Задачи: №5.164-5.166; №5.176-5.179; №5.193-5.194; №5.206-5.210; №5.224-5.231. | **4** |
| Реальные газы, жидкости и пары. | Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Представление о структуре жидкостей, ближнем порядке. Твердые тела. Кристаллические решетки. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы I и II рода. Задачи: №6.3-6.5; №1.4-1.5; №6.11-6.15; №7.3-7.7; №7.31-7.34, №7.58-7.61; №8.8-8.15. | **2** |
|  | **Модуль 3** |  |
| Электростатика | Закон Кулона. Напряженность поля. Потенциал. Принцип суперпозиции полей. Теорема Остроградского Гаусса. Конденсаторы. Задачи: №9.2-9.7; №9.13-9.16; №9.27-9.32; №9.40-9.43; №9.58-9.63, №9.67-9.70; №9.90-9.95. | **4** |
| Законы постоянного тока | Практические индивидуальные вопросы по теме:  «Электролиз» (с использованием первого и второго законов Фарадея). | **2** |
| Электрический ток в различных средах | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на электромагнетизм» |
|  | **Модуль 4** |  |
| Магнитное поле | Практические индивидуальные задания: «Решение задач на электромагнитную индукцию». | **2** |
| Электромагнитная индукция | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на нахождение параметров гармонического колебательного движения». | **4** |
| Механические колебания и волны | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на нахождение периода и скорости распространения электромагнитных волн». |
| Электромагнитные колебания и волы | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на определение зависимости между длиной волны и частотой электромагнитных колебаний». | **2** |
| Волновая оптика | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на явления интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии | **2** |
| Квантовая оптика | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на внешний фотоэффект» (применяя уравнение Эйнштейна) |
|  | **Модуль 5** |  |
| Физика атома | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач по физике атома». | **4** |
| Физика атомного ядра | Практические индивидуальные задания:  «Решение задач на составление уравнений ядерных реакций». |
| Итого |  | **40** |

* 1. **Комплект заданий для расчетно-графической работы** (**физический практикум)**

**Механика**\* **(ауд. 2-491, 2-492)**

1. Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника.
2. Изучение движения маятника Максвелла.
3. Изучение сил сухого трения.
4. Определение момента инерции тел с помощью крутильного маятника.
5. Изучение законов динамики вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.
6. Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда.
7. Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы.
8. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.
9. Определение модуля Юнга из растяжения и изгиба.
10. Определение коэффициента Пуассона и периода биений.
11. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника.
12. Исследование упругих и неупругих столкновений шаров.

\* **Каждый студент выполняет по механике – 3 работы.**

# **Молекулярная физика и термодинамика (ауд. 2-3)\***

1. Изучение работы термостата и определение среднего значения теплоты испарения воды.
2. Определение коэффициента вязкости жидкости методом крутильных колебаний.
3. Определение отношения Ср/Сv для воздуха.
4. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвенции.
5. Определение коэффициента линейного расширения металла.
6. Определение Ср длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.
7. Исследование изменения энтропии в изолированной системе.

\* **Каждый студент выполняет по молекулярной физике и термодинамике– 3 работы.**

## *Электричество и магнетизм\* (ауд. 2-48, 1-17)*

1. Изучение электромагнитных волн в двухпроводной линии.
2. Измерение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением.
3. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса ферромагнетика в переменном магнитном поле.
4. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля земли.
5. Изучение резонанса токов и напряжений.
6. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
7. Измерение коэффициента самоиндукции и емкости. Проверка закона Ома для переменного тока.
8. Изучение закона Ома для цепей постоянного тока и измерение электродвижущей силы.
9. Изучение вакуумного диода.
10. Снятие вольтамперной характеристики газоразрядной лампы и изучение релаксационных колебаний.
11. Изучение электростатического поля.
12. Изучение контактного выпрямителя.
13. Проверка закона Ома для проводников второго рода и определение заряда электрона.
14. Градуирование термопары и определение термо-эдс.

\* **Каждый студент выполняет по электричество и магнетизму – 3 работы.**

# **Оптика\* (ауд. 2-42, 2-55)**

1. Определение концентрации медного купороса и снятие его спектра поглощения. Определение постоянной Планка на основе исследования фотохимических реакций.
2. Вращение плоскости поляризации света в магнитном поле.
3. Изучение чистоты обрабатываемой поверхности с помощью микроинтерферометра Линника.
4. Изучение, градуировка монохроматора УМ-2 и снятие спектров излучения.
5. Определение удельного вращения плоскости поляризации сахарного раствора с помощью сахориметра СУ-3.
6. Тепловое излучение
7. Качественный спектральный анализ.
8. Изучение температурной зависимости показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра ИРФ-22.
9. Фотоэлектрический эффект.
10. Изучение явления поляризации в параллельных лучах.
11. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.
12. Изучение работы зонной пластинки.
13. Изучение принципа работы лазера непрерывного действия. Определение длины световой волны лазерного излучения.

**Атомная и ядерная физика**

1. Определение энергии и среднего пробега частиц в воздухе
2. Пересчетное устройство типа Б-2.
3. Определение верхней границы спектра
4. Измерение периода полураспада
5. Определение длины пробега частицы в воздухе
6. Особенности рассеяния электронов на атомах (опыт Рамзауэра)
7. Определение удельной рефракции молекул
8. Определение спектральной чувствительности полупроводникового фотоэлемента

\* **Каждый студент выполняет по оптике, атомной и ядерной физике – по 3 работы.**

……………

**2.3. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ФИЗИКЕ**

**I. Физические основы механики**

1. Измерение коэффициента трения качения.
2. Гироскоп и его применение в технике.
3. Газодинамические методы ускорения тел.

**II. Электричество и магнетизм**

1. Измерение малых токов, напряжений и зарядов.
2. Магнитные цепи в технике.
3. Измерение мощности в электрических цепях.
4. Электрические токи в атмосфере и грозы.
5. Электромагнитные методы ускорения тел.
6. Принцип действия электромагнитных реактивных двигателей.

**III. Физика колебаний и волн**

1. Нелинейные электрические цепи.
2. Разрешающая способность оптических приборов.
3. Лазерный интерферометр.
4. Численный расчет дифракции света на круглом отверстии.
5. Растровый электронный микроскоп.
6. Эффект Допплера и его применение в технике.

**IV. Квантовая физика**

1. Применение лазеров в технологических процессах.

2. Принцип туннельной микроскопии.

3. Лазерное разделение изотопов в магнитном поле.

4. Принцип ЯМР - томографии.

5. Водородная энергетика.

6. Устройство и принцип действия твердотельных лазеров.

7. Проблемы термоядерного синтеза.

8. Взаимодействие мощного лазерного излучения с атомами и молекулами.

**V. Статистическая физика и термодинамика**

1. Влияние шумов на точность измерений.
2. Явление диффузии и молекулярные пучки.
3. Оже-спектроскопия в вакуумной технологии.
4. Применение эффектов Зеебека, Пельтье и Томсона в энергетических системах космических аппаратов.
5. Теорема Нернста и ее следствия.
6. Самоорганизация в физических системах.

**Методические указания к выполнению реферата**

Целью выполнения реферата по дисциплине "Применение лазеров" является проверка знаний студентов по вопросам основ физики лазеров, полученных в ходе лекционных и семинарских занятий, умения анализировать и обобщать материалы, раскрывающие связи между теорией и экспериментом, углубленное самостоятельное изучение отдельных разделов Применения лазеров.

Основные задачи выполнения рефератов:

1. изучение методов анализа специальной учебной и научной литературы, проблемных статей, статистических данных по конкретной теме;
2. анализ, обобщение и систематизация материалов по конкретным вопросам лазерной физики;
3. изучение теоретических вопросов анализа излучательных процессов;
4. анализ различных областей физика лазеров в науке и технике;

Реферат должен, как правило, базироваться на конкретных материалах одного типа лазеров или оптического явления.

Выбор темы реферата осуществляется студентом самостоятельно, исходя, прежде всего из возможностей получения необходимых для ее выполнения фактических экспериментальных и теоретических материалов. Изменение формулировки темы по инициативе студента не допускается. Тема реферата утверждается лектором данного курса. Студент должен выполнять реферат в соответствии с планом, утвержденным научным руководителем. Это позволяет выдержать логику изложения и проверить ключевые моменты усвоения студентами базовых физических понятий, умение анализировать конкретные ситуации с применением характеристик лазерного излучения.

План реферата разрабатывается студентом самостоятельно, но при этом он должен учитывать ниже изложенные положения. Структура реферата по дисциплине "Применение лазеров", как правило, включает:

1. введение;
2. теоретическую часть;
3. аналитическую часть;
4. практическая часть, посвященная конкретным экспериментальным результатам;
5. заключение;
6. список использованной литературы;
7. приложения.

Во **введении** необходимо охарактеризовать актуальность проблемы, цель и задачи реферата, объект и предмет исследования, методы, используемые при выполнении реферата, ее теоретическую и методологическую основу. Очень важно различать понятия "объект" и "предмет" исследования. Как правило, под объектом понимается определенный тип лазера или оптического явления (например, лазерная искра). Предмет исследования – это более конкретная характеристика определенных аспектов объекта (например, методы расчета порога лазерной искры и т.п.).

В **теоретической части** реферата раскрывается сущность рассматриваемого физического процесса. Необходимо изучить основные теоретические положения, охарактеризовать на основе обобщения учебной и научной литературы, в т.ч. зарубежных авторов, различные трактовки и классификации исследуемого объекта. Теоретическая часть работы может включать исторические аспекты появления и развития данного направления исследований.

Центральное место в реферате занимает **аналитическая часть**. Целью данной части является всесторонний анализ задач, методов экспериментального и теоретического исследования, основные закономерности. Необходимо привести общие сведения об объекте, в т.ч.:

1. новые теоретические и экспериментальные результаты, полученные за последние десять лет;
2. области применения полученных результатов;
3. имеющиеся проблемы и нерешенные вопросы

В данном разделе необходимо проанализировать соответствие экспериментальных результатов теоретическим моделям, анализировать погрешности измерений и точность теоретических расчетов. Следует показать собственную позицию в оценке проблемной ситуации и возможностей ее решения. Обязательно нужно делать ссылки на использованную литературу и точки зрения цитируемых авторов.

Проведенный анализ объекта исследования с использованием современных, включая квантовых, методов является базой для разработки конкретных предложений.

**Практическая часть** реферата по дисциплине "Применение лазеров" включает собственные экспериментальные результаты, оценки и расчеты, если эта часть работы запланирована. В данной части необходимо рассмотреть схемы экспериментальных установок, методов исследования и теоретического анализа.

В **заключении** реферата, опираясь на цели и задачи, сформулированные во введении, и результаты трех предшествующих частей, нужно сделать выводы по исследуемой проблеме и обобщить предложения, направленные на конкретные рекомендации.

**Список использованной литературы** должен включать действительно использованные в работе источники. При этом библиография составляется в порядке ссылок по тексту. При ссылке в тексте реферата на использованный источник приводится его порядковый номер в общем списке в квадратных скобках.

В **приложения** включаются вспомогательные материалы, использованные в работе для характеристики объекта исследования, подготовки таблиц, расчета показателей.

**Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, выполнен подробный анализ научно-периодической литературы по теме. Студент работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки, но нет подробного анализа научно-периодической литературы по теме.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылался на источники научно-периодической литературы, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

### **ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ (ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ):**

## Механика

**1.** Из ниже перечисленных укажите правильное выражения уравнения Бернулли для стационарного течения идеальной жидкости.

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

**2.** Из следующих математических выражений второго закона Ньютона выберите правильные:

1); 2)  3) ; 4)  5)  6) 

1. Из нижеприведенных определений упругого столкновения укажите правильные:

1) Это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, а внутренние энергии их не изменяются.

2) Это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями и меняют свои внутренние энергии.

1. Это такое столкновение, при котором тела обмениваются только внутренними энергиями.

**4.** Дадим несколько формулировок третьего закона Ньютона, из которых надо выбрать правильную:

1) два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю.

2) два тела взаимодействуют между собою силами, направленными в противоположные стороны.

3) два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю и направленными в противоположные стороны вдоль прямой, соединяющей центры масс этих тел. Укажите правильный ответ.

**5.** Какой продолжительности Т должны были быть сутки на Земле, чтобы тела на экваторе не имели веса? Считать радиус Земли R=6400 км.

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

Здесь Т0=24 ч (Земные сутки).

Решите задачу и укажите правильный ответ.

**6.** При неупругом столкновении тел: (Укажите правильный ответ).

1) Они обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, их внутренние энергии не изменяются, т.е.

2) Они обмениваются импульсами, кинетическими энергиями, их внутренние энергии изменяются и они соединяются в одно тело, т.е.

3) Их импульсы и кинетические энергии остаются постоянными, а внутренние энергии изменяются, т.е.

**7.** Выберите правильные выражения уравнения моментов из следующих:

1) 2)  3)  4) 

**8.** Пользуясь размерностями физических величин, входящих в выражения для 1-ой и 2-ой космических скоростей, установите правильные формулы:

**а)** Первая космическая скорость:

1) ; 2) ; 3) ;

**б)** Вторая космическая скорость:

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

## Молекулярная физика и термодинамика

**9.** Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул воздуха при давлении 105 Па и концентрации этих молекул 2,7\*1025 м-3.

1. 3, 8 \* 10-20 Дж

2. 5, 6 \* 10-21 Дж

3. 3, 2 \* 10-21 Дж

4. 9 \* 10-21 Дж

5. 1,2 \* 10-21Дж

**10.** Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

1. U=0

2. ΔU>0

3. ΔU=0

4. ΔU<0

5. ΔU может иметь любое значение.

**11.** Зависимость давления газа от его объема выражается формулой P=αV, где α=const. Чему равна работа, совершаемая газом при его расширении от объема V1 до объема V2 ?

1. α/2 (V2-V1)2

2. α/2 (V22-V12)

3. α (V22-V12)

4. α (V2-V1)2

5. 0;

**12.** Молекулы какого из перечисленных газов, входящих в состав воздуха, в равновесном состоянии обладают наибольшей средней арифметической скоростью?

1. N2

2. O2;

3. H2;

4. CO2;

**13.** При каких условиях реальные газы подчиняются законам идеального газа?

1. При больших плотностях и низких температурах:

2. При малых плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах:

3. При малых плотностях и высоких температурах:

4. При малых плотностях и низких температурах:

5. При больших плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах:

**14.** Критическая температура определяется из выражения:

1. ТК=3в

2. ТК=а/27в2

3. ТК=8а/27Rв

4. ТК=3в/27а2

где а и в постоянные Ван-Дер-Ваальса.

**15.** Как формулируется первое начало термодинамики?

1. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, переданного системе.

2. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ, которые система совершает над внешними телами и количества теплоты, переданного системе.

3. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, отданного системой внешним телам.

4. Количество теплоты, переданное системе идет на изменение ее внутренней энергии и совершение внешними телами работы над системой.

5. Среди ответов 1-4 нет верных.

**16.** Средняя арифметическая скорость молекул равна;

1.√ 3RT/μ 2. √ 8RT/пμ 3. √ 2RT/μ 4. √ RT/μ 5. √ kT/μ

**17.** Работа совершаемая одним молем газа при изотермическом процессе равна:

1. RT LnV2/V1;

2. RT(V2/V1); 3. 0;

4. RT⋅Ln (V2/V1)γ;

5. R⋅Ln P/V;

**18.** В капиллярной трубке радиусом 0,5 мм жидкость поднялась на 11мм. Какова плотность жидкости, если коэффициент поверхностного натяжения жидкости 22\*10- 3Н/м ?

1. 800 кг/м3;

2. 850 кг/м3;

3. 900 кг/м3;

4. 816 кг/м3;

5. 750 кг/м3;

**19.** Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изохорном нагревании?

1. ΔU>0;

2. ΔU=Q;

3. ΔU<Q;

4. ΔU=A;

5. ΔU=-A;

**20.** В идеальном газе при переходе из состояния 1 в состояние 2 давление изохорно увеличивается в 2 раза , затем при переходе из состояния 2 в состояние 3 объем изобарно увеличивается в 2 раза. Какова температура газа в состоянии 3, если в состоянии 1 она равна Т0

1. 6 Т0;

2. 5 T0;

3. 4 T0;

4. 3 T0;

5. T0;

## Электричество и магнетизм

**21.** Конденсатор емкости С присоединен к источнику тока, который поддерживает на его обкладках разность потенциалов U. Какой заряд протекает через источник при заполнении пространства между пластинами жидкостью с диэлектрической проницаемостью ε?

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

**22.** Поверхностная плотность зарядов на некотором участке проводника, помещенного в электрическое поле, оказалось 1,77 10-8 . Какова напряженность поля на этом участке?

1. 1 102  2) 2 103  3) 5.5 104  4) 3 105  5) не соответствует ни один.

**23.** Определите силу тока на участке цепи, если ϕ1 - ϕ2 = 10В ε1 = 5В ε2 = 3В R1=3 Ом R2= 2 Ом r1=r2=0,5 Ом



1) ; 2) 3 А; 3) 2 А; 4) ; 5) 1,3 А.

**24.** Бесконечно длинный провод образует круговую петлю, касательной проводу. По проводу идет ток силой I = 5A. Найти радиус петли, если известно, что напряженность магнитного поля в центре петли равно H = 41.

1. 1,2 м; 2) 3 10-1 м; 3) 2 10-1; 4) 0,08 м; 5) 3 10-2 м.

**25.** По двум контурам с взаимной индуктивностью 2 Гн текут токи 2 А и 5 10-2 А. Определить взаимную энергию токов в этих контурах.

1) 5 10-2 Дж; 2) 2 10-1 Дж; 3) 2 Дж; 4) 4 Дж; 5) не соответствует ни один.

**26.** Укажите среди перечисленных выражений формулу, определяющую что есть индукция магнитного поля ( F - сила, M - момент сил)

1.  2)  3) ; 4) ни один ; 5) все.

**27.** Как связанно напряженность с потенциалом?

## 1); 2) E = grad ϕ; 3) grad ϕ ; 4) ;

## 5) E = - grad ϕ

**28.** В цепь с переменным напряжением U = U0 cos ωt включили индуктивность L с активным сопротивлением R. Определить ток в цепи.

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

**29.** Что такое напряженность поля?

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

**30.** От чего зависит напряженность электрического поля?

1) от величины пробного заряда и силы, действующей на него.

2) от силы, действующей на пробный заряд.

3) от заряда создающего поле и от среды.

4) от величины заряда, создающего поле, удаленности создателя поля и от среды.

1. от заряда, создающего поле, среды, где определяется поле, величины пробного заряда.

## Оптика

**31**. Какое из выражений определяет предельный угол полного внутреннего отражения для луча света, идущего из среды с показателем преломления n1 в среду с показателем преломления n2 (n2>n1)?

1. ; 2. ; 3. ; 4. ;

5. Среди ответов 1-4 нет правильного.

**32**. Определить оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 0,4 м, дает мнимое изображение, уменьшенное в 4 раза.

1. - 7,5 дптр; 2. 7,5 дптр; 3. - 10 дптр; 4. - 5 дптр; 5. 5 дптр.

**33**. Какие из нижеприведенных условий являются условиями минимума от дифракционной решетки?

1. 

2. 

3. ; (p = 1,2,....,N-1)

4. ;  -угол падения

5. ; 6. Среди ответов 1-5 нет верного.

**34**. Под каким углом нужно отразить луч от кристалла с показателем преломления n, чтобы получить максимальную поляризацию отраженного луча?

1. ; 2. ; 3. ; 4. ; 5. Среди ответов 1 -4 нет правильного.

**35**. Как изменится частота красной границы фотоэффекта, если шару радиуса R сообщить положительный заряд q?

1. Увеличится на ; 2. Не изменится; 3. Уменьшится на ; 4. Увеличится на ; 5. Уменьшится на ).

**36**. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучениии светом с частотой 1015 Гц? (А=2,4 эВ, = 6,62 10-34 Дж.с, 1 эВ = 1,9.10-19 Дж).

1. 0,95 эВ; 2. 2,5 эВ; 3. 1,3 эВ; 4. 3,15 эВ; 5. 1,74 эВ.

## Атомная и ядерная физика

**37**. На основе результатов каких опытов Резерфорд предложил планетарную модель атома.

1. Опыты Ленарда.
2. Опыты по взаимодействию протонов с веществом.
3. Бомбардировка α- частицами металлических пленок.

**38**. Укажите второй продукт ядерной реакции: 94Ве+42Не→126С+?

1. n
2. p
3. γ.

**39.** Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате β- распада ядра элемента с порядковым номером Z

1. Z+1
2. Z-1
3. Z.

**40.** Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов.

1. 0
2. 2
3. 6

**41.** Почему теория Бора не смогла объяснить спектральные закономерности Гелия?

1. Бор пользовался только классической физикой
2. Бор пользовался классической механикой и квантовыми закономерностями излучения, допуская логическую непоследовательность.

3. Бор учитывал только квантовые закономерности излучения.

**42.** Какое из трех типов излучения (α, β, γ) не отклоняется электрическим и магнитным полями?

1. α- излучение
2. β- излучение
3. γ- излучение.

**43.** Каково соотношение между массой mя стабильного ядра и суммой масс свободных протонов Z mp, и свободных нейтронов N mn, из которых составлено ядро

1. 
2. 
3. .

**44.** Проявлением какого типа взаимодействий, существующих в природе, являются ядерные силы, действующие между нуклонами в ядре?

1. электромагнитные
2. Гравитационные
3. Сильные
4. Слабые.

**45.** Каков порядок величины радиуса ядра атома?

1. 10-8см
2. 10-13см
3. 10-17см.

### **Примеры тестовых заданий по физике атома:**

**Вариант №1**

**1.** На основе результатов каких опытов Резерфорд предложил планетарную модель атома?

1) Опыты Ленарда. 2) Опыты по взаимодействии протонов с веществом. 3) \* Бомбардировка  - частицами металлических пленок. 4) Бомбардировка нейтронами металлических пленок. 5) Облучение металлических пленок - квантами.

**2.** Волновое уравнение Шредингера для частицы в потенциальной яме имеет вид  решение, которого имеет вид: Какая из нижеперечисленных функций определяет плотность вероятности распределения частицы по пространству в состоянии с n=1.

1) . 2) \* . 3) .

**3.** Какие значения внутреннего квантового числа j может иметь атом в состоянии с квантовыми числами S=2 и L=3.

1) 0, 1, 2, 3, 4. 2)  3) \* 1, 2, 3, 4, 5.

**4.** Вычислить фактор Ланде и величину магнитного момента для следующих термов: а) .  
1. \* а) . 2. а) . 3. а) .

4. \* б) . 5. б)  6. б) .

**5.** Чем определяется тонкая структура спектральных линий?  
1) \* Спиноорбитальным взаимодействием. 2) Главным квантовым числом n. 3) Орбитальным квантовым числом .

# Вариант №2

**1.** Какими опытами была подтверждена справедливость планетарной модели?

1) Опыты Томсона. 2) \* Опыты Резерфорда.

**2.** Решение уравнения Шредингера для водородоподобного атома имеет вид: . Какая из нижеперечисленных выражений определяет плотность вероятности распределения электрона по пространству с квантовыми числами n=1, l=0,m=0?

1). 2) \* . 3)

**3.** Длины волн компонент желтого дублета резонансной линии натрия, обусловленной переходом , равны 589,00 и 589,56 ПМ. Найти величину расщепления 3Р-терма в эВ.

1) \* мэВ. 2) мэВ. 3) мэВ.

**4.** Некоторая спектральная линия, обусловленная переходом в  состояние, расщепилась в слабом магнитном поле на шесть компонент. Написать спектральный терм исходного состояния.

1)  . 2)  . 3) \* 

**5.** Что называется статистическим весом состояния атома?

1) 2S+1. 2) 2n. 3) 2l. 4) \* 2j+1.

## Вариант №3

**1.** Кто предложил теорию рассеяния потока -частиц тонкими металлическими пластинками?

1) Гельгольц. 2) \* Резерфорд. 3) Больцман. 4) Марсден. 5) Гольштейн.

**2.** Решение уравнения Шредингера для водородоподобного атома имеет вид: . Какая из нижеперечисленных выражений дает плотность распределения вероятности в 2S состоянии.

1) \*  2)  3) 

**3**. Энергия связи валентного электрона атома лития в состояниях 2S и 2P равна соответственно 5,39 и 3,54 эВ. Вычислить ридберговские поправки для 2S и 2P- термов этого атома.при n= энергия связи равно 

1) \*  2)  3) 

**4.** Возбужденный атом имеет электронную конфигурацию 1s22s22p3d и находится при этом в состоянии с максимально возможным полным механическим моментом. Найти магнитный момент атома.

1)  2)  3) \* .

**5.** Чем определяется сверхтонкая структура спектральных линий?  
1) Энергией связи электронов с ядром. 2) \* Взаимодействием магнитного момента оптических электронов с магнитным моментом ядра. 3) Взаимодействием электронов оболочки атома.

### **Вариант №4**

**1.** Что подтвердили опыты Франка-Герца?

1) Атом может обладать любой энергией. 2) Атом принимает любую порцию энергии. 3) Изолированный атом может обладать дискретным рядом значений энергии и не принимает любую порцию энергии. 4) Энергия атома меняется непрерывно. 5) \* Энергия атома меняется дискретно.

**2.** Решением уравнения Шредингера является совокупность волновых функций, каждая из которых описывает возможное состояние движения электрона в атоме.



Определите сколько возможных квантовых состояний имеется при данном главном квантовом числе n

1) n3 2) n 3) \* n2

**3.** Волновая функция электрона в основном состоянии атома водорода имеет вид  где А - некоторая постоянная, r1- первый Боровский радиус. Найти наиболее вероятное расстояние между электроном и ядром.отсюда .

1) \*  2)  3) .

**4.** Найти с помощью правил Хунда магнитный момент основного состояния атома, незамкнутая подоболочка которого заполнена равно наполовину пятью электронами.

1)  2) \*  3) 

**5.** Какими квантовыми числами определяется состояние электрона в атоме?  
1) Главным и орбитальным n,l - числами. 2) Главным, орбитальным и магнитным орбитальными n,l,m- числами. 3)\* четырьмя квантовыми числами n,l,ml,ms (ms- магнитное спиновое квантовое число).

#### Вариант №5

**1.** В основу теории Бора какая из следующих моделей атома положена?  
1) Классическая модель атома Томсона. 2) \* Планетарная модель атома Резерфорда. 3) Обе модели положены в основу теории Бора.

**2.** Что определяет - функция?

1)\* Возможное квантовое состояние движения электрона в атоме. 2) Траекторию движения электрона. 3) Возможные значения квантовых чисел.

**3.** Электрон находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Найти ширину ямы, если разность энергии между уровнями с n1=2 и n2=3 составляет .  
1) \*  2)  3) 

**4.** Вычислить фактор Ланде для атомов: а) в s-состояниях; б) в синглетных состояниях 

1) а) б) g=2 2) \* a)  б) g=1 3) а)  б) g=2

**5.** Атом находится в состоянии с квантовыми числами L и S. Определить максимально возможный полный механический момент.  
1)  2)  3) \* 

##### **Вариант №6**

**1.** В основу вывода объединенной формулы Бальмера какой постулат Бора положен?

1) Первый постулат Бора. 2) Второй постулат Бора. 3) \* Третий постулат Бора.

**2.** согласно решению уравнения Шредингера энергия атома определяется выражением . Чему равна степень выраждения при данном квантовом числе n?

1) 2n 2) \* n2 3) n3

**3.** Две одинаковые нерелятивистские частицы движутся перпендикулярно друг к другу с дебройлевскими длинами волн . Найти дебройлевскую длину волны обеих частиц в системе их центра масс.

1)  2)  3) \* 

**4.** Определить спиновой механический момент атома в состоянии Д2, если максимальное значение проекции магнитного момента в этом состоянии равно четырем магнитонам Бора.

1) \*  2)  3) 

**5.** Что гласит правило Хунда?

1) Наименьшая энергия у терма с минимальным значением спинового квантового числа S. 2) Наименьшая энергия у терма с максимальным квантовым числом L. 3) \* Наименьшая энергия у терма с максимальным значением S при данной электронной конфигурации и максимально возможным при этом Sмах значении L.

###### **Вариант №7**

**1.** Почему теория Бора не смогла объяснить спектральные закономерности гелия?

1) Бор пользовался только классической физикой. 2)\* Бор пользовался классической механикой и квантовыми закономерностями излучения, допуская логическую непоследовательность. 3) Бор учитывал только квантовые закономерности излучения.

**2.** Решение уравнения Шредингера для щелочного элемента и атома водорода весьма похожи, в отличие от атома водорода для щелочного элемента выраждения по орбитальному числу l снимается. Почему это происходит?  
1) \* В атоме водорода электрон движется в центральном поле, а в атоме щелочного элемента валентный электрон движется в поле атомного остатка, поле которого нецентральна. 2) В атоме щелочного элемента много электронов. 3) Снятие вырождения по квантовому числу l связано с числом протонов в ядре.

**3.** Какую энергию необходимо дополнительно сообщить электрону. Чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от 100 до 50 пМ.

1) 5 кэВ 2) \* 0,45 кэВ 3) 12 кэВ.

**4.** В силу какого принципа атомы отталкиваются при проникновении их полностью заполненных оболочек?

1) Принципа детального равновесия. 2) \* Принципа Паули. 3) Принципа дополнительности Гейзенберга.

**5.**Единственная незаполненная подоболочка некоторого атома содержит три электрона, причем основной терм атома имеет L= 3. Найти с помощью правил Хунда спектральный символ основного состояния данного атома.

1) 3D2 2) 2P1/2 3) \* 4F3/2

###### **Вариант №8**

**1.** Какие опыты подтвердили гипотезу де-Бройля о том, что частицы обладают волновыми свойствами?

1) Опыты по прохождению электронов через газ. 2) \* Опыты Дэвиссона и Джермера по дифракции электронов на кристаллических решетках. 3) Опыты по взаимодействию - квантов с веществом.

**2.** Из приведенных ниже формул какая формула относится к резонансной линии атома лития.

1) \*  2) 

3) .

**3.** Найти дебровлейскую длину волны молекул водорода, соответствующую наиболее вероятной скорости при комнатной температуре.

1) 50 пм; 2) \* 128 пм; 3) 150 пм.

**4.** Используя правило Хунда, найти основной терм атома, незаполненная оболочка которого содержит три p- электрона.

1) 3P1 2) 1D5/2 3) \* 4S3/2.

**5.** При каких условиях возникает характеристическое рентгеновское излучение?  
1) Характеристическое излучение возникает при торможении электронов. 2) Характеристическое излучение связано с оптическими электронами.

3) \* Характеристическое рентгеновское излучение при переходе электронов между внутренними оболочками.

###### **Вариант №9**

**1.** Какие частицы обладают волновыми свойствами?  
1) Электроны. 2) Протоны. 3) Нейтроны. 4) - частицы. 5)\* Все частицы как заряженные, так и нейтральные.

**2.** Чем объясняется дублетная структура термов щелочных металлов?  
1) Взаимодействием валентного электрона с остальными электронами в атоме. 2) \* Спино-орбитальным взаимодействием. 3) Взаимодействием орбитального магнитного момента валентного электрона с ядерным магнитным моментом.

**3.** Вычислить дебровлейскую длину волны электрона, имеющего энергию 100 эВ.

1) \* 1,2  2) 4  3) 6 .

**4.** Вычислить в магнитонах Бора магнитный момент атома: а) в 1F- состоянии; б) в состоянии 2Д3/2 .

1)\* а) б) ; 2) а) б) ; 3) а)

б) 

**5.** Каково условие магнитного резонанса?

1)  2) \*  3) 

###### **Вариант №10**

**1.** Какова природа волн де Бройля?

1) Пакет волн де Бройля образуют частицу. 2) Волны де Бройля - электромагнитные волны. 3) Волны де Бройля - механические волны. 4)\* волны де Бройля есть волны вероятности.

**2.** Чем определяется тонкая структура спектральных линий?

1) \* Спино - орбитальным взаимодействием и релятивистским эффектом зависимости массы атомного электрона от скорости его движения вокруг ядра. 2) Релятивистским эффектом зависимости массы электрона от скорости. 3) Взаимодействием электронов с ядром.

**3.** Вычислить радиус первой боровской орбиты и скорость на ней для атома водорода: 

1) \*  2) 

3) 

**4.** Найти кратность вырождения состояния 2P с максимально возможным полным механическим моментом.

1) \* 4 2). 6 3) 5.

**5**. Какой тип связи в молекуле водорода.

1) Ионная связь. 2) Электромагнитная связь. 3) \* Ковалентная связь.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | Номера ответов | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| №1 | 3 | 2 | 3 | 1, 4 | 1 |
| №2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| №3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| №4 | 5 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| №5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| №6 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 |
| №7 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| №8 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| №9 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| №10 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 |

* 1. **ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Оценочные материалы по учебной дисциплине «Физика» представляют собой комплект практических работ по 15-30 вариантов на каждую работу для индивидуальной работы студентов на практических занятиях в ходе изучения дисциплины.

**Методика проведения контроля и критерии оценки работ**

Каждая практическая работа выполняется студентами в ходе учебного занятия или во время, отведённое на самостоятельную внеаудиторную работу студента по индивидуальным заданиям после изучения соответствующей темы.

Работа оценивается по пятибалльной системе:

**Оценка 5 (отлично)** выставляется в случаях полного выполнения всего объёма работы, отсутствия существенных ошибок при вычислениях и построениях графиков и рисунков, грамотного и аккуратного выполнения всех заданий, наличия вывода.

**Оценка 4 (хорошо)** выставляется в случае полного при наличии выполнения всего объёма работы и несущественных ошибок при вычислениях и построении графиков и рисунков, не влияющих на общий результат решения.

**Оценка 3 (удовлетворительно)** выставляется в случаях в основном полного выполнения работы при наличии ошибок, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат.

**Оценка 2 (неудовлетворительно)** выставляется в случае, когда допущены принципиальные ошибки (перепутаны формулы, нарушена последовательность вычислений, отсутствует перевод физических величин в систему СИ и т.д.).

В течение всего времени обучения студенту предоставляется возможность повысить результаты усвоения учебной дисциплины путём повторного выполнения другого варианта практической работы.

* + 1. **Варианты оценочных материалов**

**Раздел 1. Механика.**

**Тема 1.1 Кинематика.** Выполнениепрактических индивидуальных заданий по теме:

**Цели:** формирование и оценка знаний, умений.

**1.**Какая единица времени принята основой в Международной системе?

**А.** 1 с. **Б**. 1 мин. **В.** 1 ч. **Г**. 1 сут. **Д**. 1 год

**2.** Какие из перечисленных ниже величин векторные?

1. Скорость 2. Ускорение 3. Путь

**А.** Только 1 **Б.** Только 2 **В.** Только 3 **Г.** 1 и 2**Д.** 1 и 3 **Е**. 1, 2 и 3

**3.** В какой из двух задач, приведенных ниже, можно считать шар материальной точкой?

1. Измерить время свободного падения шара радиусом 1 см с высоты 100 м.
2. Рассчитать архимедову силу, действующую на этот шар, погруженный в воду.

**А.** Только в первой задаче **Б.** Только во второй задаче

**В.** В обеих задачах **Г.** Ни в первой, ни во второй задаче

**4.** Автобус утром вышел на маршрут, а вечером возвратился обратно. Показания его счетчика увеличились на 500 км. Определите путь ℓ, пройденный автобусом, и модуль перемещения S.

**А.** ℓ=S=500 км **Б**. ℓ=S=0 **В.** ℓ=500 км, S=0**Г**. ℓ=0, S=500 км

**Д**. ℓ=500 км, S=250 км

**5.** При равноускоренном движении автомобиля в течении 5 с его скорость увеличилась от 10 до 15 . Чему равен модуль ускорения автомобиля?

**А.**1 **Б**. 2 **В.**3 **Г**. 5 **Д**. 25

**Тема 1.2 Динамика**

«Решение задач на применение законов Ньютона. Использование закона зависимости массы тела от скорости».

**Цели:** формирование и оценка умений:

1. - Собственная длина космического корабля 15 м. Определить его длину для наблюдателя, находящегося на корабле, и для наблюдателя относительно которого корабль движется со скоростьюV = 1,8 ∙ 10⁸
2. С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы его собственная длина по направлению движения уменьшилась в 5 раз?
3. При кокой скорости движения релятивистское сокращения длины движущегося тела составляет 10%
4. С какой скоростью будет двигаться космический корабль относительно Земли, принятой за неподвижную систему отсчёта, если ход времени на корабле замедлится в 2 раза с точки зрения земного наблюдения?
5. Какое время пройдёт на Земле, если в космическом корабле, движущемся со скоростьюV = 0,8с относительно Земли, пройдёт 21 год?
6. Для наблюдателя, находящегося на Земле, линейные размеры космического корабля по направлению его движения сократилось в 4 раза. Во сколько раз идут медленнее часы на корабле относительно хода часов наблюдения?

**Тема 1.3. Законы сохранения в механике**

1. Частица движется со скоростью V = 0,8с. Во сколько раз масса движущейся частицы больше её массы покоя?
2. Каким импульсом обладает электрон, масса покоя которого равна 9,1∙, при движении со скоростью 0,8с ?
3. Предположим, что космический корабль будущего, масса которого 100т, двигается со скоростью 2∙10⁸ . Определить релятивистскую массу корабля.
4. С кокой скоростью должно двигаться тело, чтобы для неподвижного наблюдателя его масса была равно 5 кг, если масса покоя тела равна 3 кг?

**Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

**Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории**

1. Определить массу одной молекулы углекислого газа и количество молекул в 1 м**3** углекислого газа.
2. Почему, растворение происходит в горячей воде быстрее, чем в холодной?
3. Вычислить массу и объём 6 **·** 10**22** молекул кислорода при нормальных условиях.
4. Привести пример физического явления, подтверждающего существование промежутков между молекулами.
5. Какова масса 50 молей углекислого газа?
6. Если положить две гладкие стеклянные пластинки друг на друга, почему трудно перемещать одну, пластину относительно другой?
7. Сколько молекул воздуха содержится в комнате объёмом 60 м**3** при нормальных условиях? Молекулярная масса воздуха µ = 29**·**10**–3**
8. Привести пример физического явления, подтверждающего движение молекул. Каков характер движения молекул в твёрдых, жидких и газообразных телах?
9. Определить массу одной молекулы кислорода. Определить количество вещества в 5 кг кислорода.
10. Между молекулами стекла существуют силы сцепления. Почему разбив стакан, нельзя вновь «собрать» его, соединив осколки?

**Пример тестовых заданий:**

**Для каждого вопроса указать правильный ответ.**

**Вопросы:**

1. Каков характер теплового движения молекул в твёрдых телах?
2. Каков характер теплового движения молекул в жидкостях?
3. Каков характер теплового движения молекул в газах?
4. Что называется внутренней энергией тела?
5. От чего зависит потенциальная энергия молекул?
6. При каких явлениях изменяется потенциальная энергия молекул?
7. Как можно увеличить внутреннюю энергию тела?
8. Что называется температурой?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № ответа | Ответы | № ответа | Ответы |
|  | …сумма потенциальной и кинетической энергией молекул тела. |  | …от взаимного расположения и взаимодействия молекул. |
|  | К каждой отдельной молекуле применимы законы механики. |  | …совокупность беспорядочного движения множества молекул. |
|  | К множеству молекул применяются статистические законы. |  | …кинетическая энергия хаотического движения частиц. |
|  | …от температуры тела. |  | ...при нагревании тела. |
|  | В … телах молекулы совершают в основном колебательные движения около своих положений равновесия. |  | …величина, характеризующая степень нагретости тела |
|  | ...при небольших давлениях потенциальной энергией молекул газа можно пренебречь. |  | …при упругой деформации, плавлении и отвердевании. |
|  | Молекулы … тел движутся равномерно по прямолинейным участкам от столкновения и одновременно совершают вращательное движение. |  | ... при совершении над телом механической работы, в процессе деформации, при соприкосновении тела с более нагретым телом, при облучении или прохождении по нему электрического тока. |
|  | Молекулы … тел совершают колебательное движение и одновременно движутся поступательно в одиночку и группами. |  | Изменение внутренней энергии тела без помощи механической работы называется тепловым изменением. |

1. Что называется тепловым движением?

**Выполнение практических индивидуальных заданий по теме:**

2.1.2 «Решение задач на газовые законы, построение графиков»

**Вариант 1**

1. Газ, при давлении 750 кПа и температуре 293 К занимает объём 836 л. Каким будет давление, если тот же газ при температуре 53 ºС займёт объём 785 л?
2. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
3. Какому закону подчиняется изобарический процесс (с формулировкой закона).

**Вариант2**

1. Найти объём водорода массой 1 кг при температуре 27 ºС и давлении 100 кПа.
2. Объединённый газовый закон (формула, формулировка).
3. Изотермический процесс (формула, определение процесса, определение закона).

**Вариант 3**

1. Сосуд, содержащий 5 л воздуха при давлении 100 кПа, соединяют с пустым сосудом вместимостью 4,5 л. Какое давление установится в сосудах, если температура не меняется?
2. Определение изопроцесса.
3. Какому процессу соответствует закон Шарля? (формулировка закона).

**Вариант 4**

1. 1.При какой температуре давление 250 л азота равно 125 кПа, если при нормальных условиях этот же газ занимает объём 120 л?
2. Молярная газовая постоянная.
3. Какому процессу соответствует закон Бойля-Мариотта? (формулировка закона).

**Вариант 5**

1. Найти массу 5 л кислорода при давлении 250 кПа и температуре 50 ºС.
2. Какая связь существует между универсальной газовой постоянной и постоянной Больцмана?
3. Какому процессу соответствует закон Гей-Люссака? (формулировка закона)

**Примеры задач для подготовки к контрольной работе:**

1. При изохорном охлаждении идеального газа, взятого при температуре 480 К, его давление уменьшилось в 1,5 раза. Какой стала конечная температура газа?
2. Газ, имеющий начальное давление 18 атм, перетекает по соединительной трубке из баллона емкостью 45 л в другой, совершенно пустой баллон емкостью 15 л. Какое общее давление установится в баллонах, если температура останется неизменной?
3. Какой объем занимает 825 г азота при температуре 35 С и давлении 12 ат?
4. Воздух под поршнем имел объем 200 см при давлении 760 мм рт ст. При каком давлении этот воздух займет объем 130 см, если его температура не изменится?
5. При температуре 727 С газ занимает объем 8 л и производит давление 2\*10 Па на стенке сосуда. При каком давлении этот газ при температуре -23 С будет занимать объем 160 л?

**Пример тестовых заданий:**

**Вариант 1**

Вопрос 1 Какое выражение соответствует определению количество вещества

а)ν ∙ NA б) в)г)д)

Вопрос 2 Найти молярную массу кислорода О₂?

a) 28 ∙ б) 28 моль в) 44 г) 32 ∙ д) 32 моль.

Вопрос 3 Вычислить массу 6∙ молекулы азота N₂

а) 1,4 ∙ кг б) 2,8 ∙ кг в) 28 ∙ кг

г) 1,2 ∙ кг д) среди ответов а – г нет правильного.

Вопрос 4 Какое значение температуры по школе Кельвина соответствует

температура 100 С ?

а)+373 К б) -373 К в)+273 К г)-273 К д)+173 К е)-173 К

Вопрос 5 Какая из нижеприведённых формул является основным уравнениям молекулярно – кинетической теории газа

а)б) Е =в) PV = RT г) P = RT д) P =

Вопрос 6 Какой формулой выражается закон Бойля – Мариотта?

а) б)в)

Вопрос 7 Какой формулой выражается изобарический процесс?

а)б)в)

Вопрос 8 Какой вид имеет уравнение Объединённого газового закона?

а)б)в)

Вопрос 9 Какой закон надо применять при изохорическом изменении давления?

а)Закон Гей – Люссака. б)Закон Бойля – Мариотта, в)Закон Шарля.

Вопрос 10 Какой закон надо применять при изотермическом изменении давления?

а)Закон Шарля, б)Закон Гей – Люссака, в)Закон Бойля – Мариотта.

**Вариант 2**

Вопрос 1 Какое выражение соответствует определению массы одной молекулы?

а)б) в) г)д) νNA

Вопрос 2 Найти молярную массу углекислого газа CО₂?

a) 44 б) 27∙ в) 28 ∙ г) 28 моль д) 44 ∙.

Вопрос 3 Масса газообразного водорода в сосуде равна 2 г сколько примерно молекул водорода находится в сосуде?

а) б) 2∙ в) 6∙ г)1,2 ∙ кг д) среди ответов а – г нет правильного

Вопрос 4 Какое значение температуры по школе Цельсия соответствует

температура 100 К по абсолютной шкале ?

а) +373ᵒС б) -373ᵒС в) +273ᵒС г) -273ᵒС д) +173ᵒС е) -173ᵒС

Вопрос 5 Какая из нижеприведённых формул является уравнением состояния идеального газа?

а)б) Е =в) PV = RT г) P = д) µ = mₒNA

Вопрос 6 Какой формулой выражается закон Гей - Люссака?

а)б)в)

Вопрос 7 Какой формулой выражается законам Шарля?

а)б)в)

Вопрос 8 Какой вид имеет уравнение Объединённого газового закона?

а)б)в)

Вопрос 9 Какой закон надо применять при изобарическом изменении объёма?

а) Закон Бойля – Мариотта, б) Закон Гей – Люссака, в) Закон Шарля.

Вопрос 10 Какой закон надо применять при изохорическом изменении давления?

а) Закон Шарля, б) Закон Бойля – Мариотта, в) Закон Гей – Люссака.

**Тема 2.2 Основы термодинамики**

Выполнениепрактических индивидуальных заданий по теме:

**Вариант 1**

1. Определить температуру воды, установившуюся после смешивания 5 кг воды при 30 ºС, 3 л воды при 80 ºС и 4 кг воды при 25 ºС.
2. Сколько литров воды при 20 ºС и 100 ºС нужно смешать, чтобы получить 300 л воды при 40 ºС?

**Вариант 2**

1. В сосуд, содержащий 3 кг воды при 30 ºС, опускают кусок меди, нагретый до 500К,

температура воды в сосуде повысилась на 25К. Вычислить массу меди.

1. Сколько литров воды при 100 ºС нужно добавить к 20 л воды при 30 ºС, чтобы

получить воду с температурой 65 ºС?

**Вариант 3**

1. Котёл содержит 40 м³ воды при температуре 300 ºС. Сколько воды при 10 ºС было

добавлено, если установилась общая температура 250 ºС?

1. Алюминиевую пластинку нагрели до 350 ºС и опустили в сосуд, содержащий 5 кг масла трансформаторного при температуре 20 ºС. Определить массу пластинки, если конечная температура масла не превысила 70 ºС.

**Вариант 4**

1. Железный болт массой 100 г, нагретый при закалке до 850 ºС, опущен в сосуд, содержащий 8 кг машинного масла. Определить первоначальную температуру масла, если его конечная температура не превысила 65 ºС.
2. Какова масса стальной детали, нагретой предварительно до 450 ºС, если при опускании её в сосуд, содержащий 18 л воды при 15 ºС, последняя нагрелась до

40 ºС?

**Вариант 5**

1. В стеклянную колбу массой 45 г, где находилось 200 г воды при 20 ºС, влили некоторое количество ртути при 100 ºС, и температура воды в колбе повысилась до 25 ºС. Определить массу ртути.
2. Чугунный предварительно нагретый брусок массой 200 г опускают в сосуд, содержащий 900 г керосина при 20 ºС. окончательная температура керосина повысилась на 8 ºС. Определить первоначальную температуру бруска.

**Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы**

Выполнениепрактических индивидуальных заданий по теме:

**Пример вариантов заданий:**

1. При какой температуре появится роса, если при температуре 22оС относительная влажность воздуха составила 89 %?
2. Определить абсолютную и относительную влажность воздуха при температуре 240С, если точка росы 120С.
3. Определить относительную влажность воздуха при температурах 400, 260 и 180С, если абсолютная влажность составляет 1,28•10-2 кг/м3. Как изменяется относительная влажность при понижении температуры?
4. При температуре 80С выпала роса. Определить первоначальную температуру воздуха, если относительная влажность составляла 58%.
5. Выпала ли роса при понижении температуры до 150С, если при 230С относительная влажность была 59%?
6. Определить точку росы, если при температуре 170С относительная влажность воздуха составляет 46,9%.
7. В воздухе помещения, объем которого 160м3, при 240С содержится 2,32 кг водяного пара. Каковы абсолютная и относительная влажности воздуха?
8. Температура воздуха понижалась от 230С и при 120С появлялась роса. Определить абсолютную и относительную влажности воздуха.
9. Температура воздуха понизилась до 100С. Появилась ли роса, если при температуре 210С относительная влажность составляла 62%?
10. Какой была первоначальная температура воздуха при относительной влажности 73%, Если роса появилась при 60С?

**Раздел 3. Основы электродинамики.**

**Тема 3.1 Электрическое поле**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант 1**   1. Закон Кулона. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Электрическая постоянная. 2. Два заряда, находясь в воздухе на расстоянии 0,05 м, действуют друг на друга с  силой 1,2·10-4 Н, а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии 0,12 м с силой 1,5·10-5 Н. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости? | |
| **Вариант 2**   1. Электрическое поле, его свойства. Графическое изображение электрического поля. 2. Заряд в 1,3·10-9 Кл в керосине на расстоянии 0,005 м притягивает к себе второй заряд с силой 2·10-4 Н. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2. | |
| **Вариант 3**   1. Потенциал - энергетическая характеристика электрического поля. Напряжение. 2. На каком расстоянии друг от друга надо расположить два заряда по  5·10-4 Кл, чтобы в керосине сила взаимодействия между ними оказалась равной 0,5 Н? Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2. | |
| **Вариант 4**   1. Напряжённость электрического поля. Однородное электрическое поле. 2. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме на расстоянии 0,1 м с такой же силой, как в скипидаре на расстоянии 0,07 м. Определите диэлектрическую проницаемость скипидара. | |
| **Вариант 5**   1. Закон Кулона. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Электрическая постоянная. 2. Два заряда q1 = +3·10-7 Кл и q2 = −2·10-7 Кл находятся в вакууме на расстоянии 0,2 м друг от друга. Определите напряженность поля в точке, расположенной на линии, соединяющей заряды, на расстоянии 0,05 м вправо от заряда q2.. | |
|  | |
| **Тема 3.2 Законы постоянного тока**   |  |  | | --- | --- | | **Вариант 1.** | Дано: R1=6 Ом R2=5 Ом  R3=4 Ом R4=12 Ом  Ток в неразветвленной части цепи равен 4А.  Найти: Эквивалентное сопротивление цепи. |   Общее напряжение и напряжения на каждом сопротивлении. Мощность на сопротивлении R4.  **Вариант 2.**   |  |  | | --- | --- | |  | Дано: R1=2 Ом R2= R3=15 Ом  R4=3 Ом R5=90 Ом  Общее напряжение U=220В.  Найти: эквивалентное сопротивление цепи.  Общую силу тока и токи в отдельных проводниках.  Мощность на сопротивлении R5. |   **Вариант 3**   |  |  | | --- | --- | |  | Дано: R1=6 Ом R2=4 Ом  R3=8 Ом R4=15 Ом  R5=2 Ом  UАВ=120 В- общее напряжение.  Найти: Эквивалентное сопротивление цепи.  Силу тока до разветвления и в каждом резисторе.  Мощность на сопротивлении R1. |   **Вариант 4**   |  | | --- | |  |   Дано: R1=12 Ом R2=4 Ом R3=5 Ом R4=7 Ом R5=13 Ом  Общее напряжение UАВ=220 В  Найти: Общее сопротивление цепи. Общую силу тока и силу тока на каждом сопротивлении. Общую мощность цепи.  **Вариант 5.**    Дано: R1=2 Ом  R2=4 Ом  R3=12 Ом  R4=3 Ом  R5=6 Ом  Сила тока на первом сопротивлении равна 12А. Найти: общее сопротивление всей цепи. Общую силу тока и силу тока на каждом участке цепи. Мощность на сопротивлении R4. | | | |
|  | |  | |

**Тема 3.3 Электрический ток в различных средах**

**Перечень вопросов:**

1. Что такое электролиты?
2. Приведите примеры электролитов?
3. Что называют электрической диссоциацией?
4. Какие вещества, входящие в электролиты, при диссоциации образуют положительные ионы?
5. Что представляет собой ток в электролитах?
6. Что называется электролитом?
7. Как называются проводники, создающие электрическое поле в электролитах?
8. Что называется катодом?
9. Что называется анодом?
10. Произведёт ли электрический ток в электролитах химическое действие?
11. Какой ток необходим для электролиза?
12. Что называется степенью электрической диссоциации?
13. Первый закон Фарадея (определение, формула).
14. Второй закон Фарадея (определение, формула).
15. Что называется числом Фарадея?

**Тема 3.4. Магнитное поле**

Выполнениепрактических индивидуальных заданий по теме:

**Вариант 1**

1. В прямолинейном проводе, расположенном в воздухе, сила тока 10 А. Определить индукцию магнитного поля этого тока на расстоянии 20 см. от проводника.
2. Из скольких витков надо изготовить соленоид без сердечника длиной 4 см., чтобы при силе тока 2 А внутри него магнитное поле имело напряженность 5000 А-/м?
3. Какую работу совершит ток 4 А, если проводник пересечет магнитный поток, равный 1,5 Вб?

**Вариант 2**

1. По круговому винту радиусом 10 см. циркулирует ток 4 А.

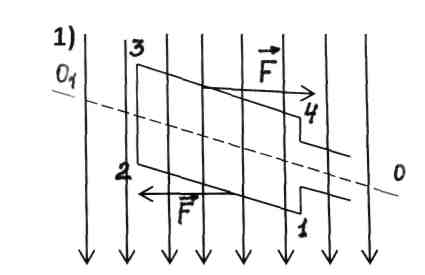
Определить напряжённость и индукцию магнитного поля в центре винта.

1. Определить силу тока, проходящего по прямолинейному проводку, если на расстоянии 10 см. от него напряжённость магнитного поля тока равна 50 А-/м.
2. Определить магнитный поток, пронизывающий площадь 200 , расположенную перпендикулярно линиям магнитной индукции, если индукция однородного магнитного поля равна 25 Тл.

**Тема 3.5 Электромагнитная индукция**

Выполнениепрактических индивидуальных заданий по теме:

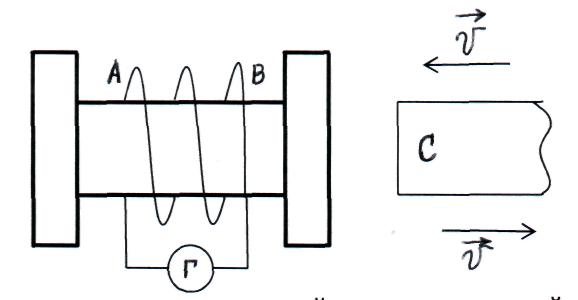
**Вариант 1**



В каком направлении идёт ток в рамке, если на неё действуют силы Ампера, изображённые на рисунке.

1. Какую длину активной части должен иметь проводник, чтобы при перемещении его со скоростью 30, перпендикулярно вектору магнитной индукции, равной 0, 6 Тл, в нём наводилась ЭДС индукции 45 В?
2. Определить скорость изменения силы тока в обмотке электромагнита индуктивностью 4 Гн, если в ней возбуждается ЭДС самоиндукции, равная 100 В.

**Вариант 2**

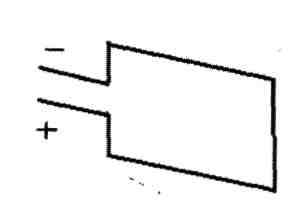


**1.** Применяя закон Ленца, определить направление индуктивного тока в катушке, изображённой на рисунке.

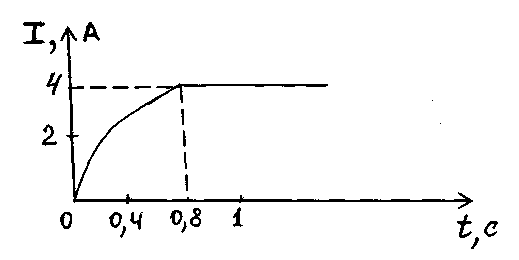
**2.** Определить длину активной части прямолинейного проводника, по которому проходит ток силой 2, 5 А, помещённого в однородное магнитное поле индукцией 400 Тл, если на него действует сила 100 Н. Проводник расположен под углом 40**o**к линиям индукции магнитного поля.

**3.** Определить магнитную индукцию в железном сердечнике электромагнита, обмотка которого имеет длину 5 см и содержит 500 витков, если сила тока в ней равна 0, 5 А. Относительная магнитная проницаемость железа равна 5000.

**Вариант 3**

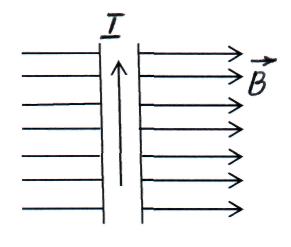


1. Определить направление и графически изобразить линии индукции магнитного поля тока, текущего по рамке.
2. Магнитная индукция в бруске стали 0,75 Тл. Напряжённость магнитного поля, создаваемого током, 150  **.**Определить относительную магнитную проницаемость стали.



1. На рисунке дан график возрастания силы тока в катушке индуктивностью 8 Гн при замыкании цепи. Определить ЭДС индукции, возникающей в катушке.

**Вариант 4**



**1.** Определить, направление силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, изображённом на рисунке.,,,,,,,,,,,,,

**2.** С какой скоростью движется проводник в воздухе перпендикулярно,к линиям индукции магнитного поля, напряжённость которого 1000**,** если между его концами возникла разность потенциалов, равная 0,2 В. Длина активной части проводника равна 20 см.

**3.** Определить энергию магнитного поля катушки, состоящей из 200 витков, если при силе тока 4 А в ней возникает магнитный поток, равный 0,01 Вб ?

**Раздел 4. Колебания и волны**

**Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны**

**Вариант 1**

1. Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром емкостью 3 нФ и индуктивностью 0.0012 Гн. Активное сопротивление контура принять равным нулю.
2. Колебательный контур излучает в воздухе электромагнитные волны длиной 300 м. Определить электромагнитную емкость колебательного контура, если его индуктивность равна 5 нГн. Активное сопротивление контура не учитывать.

**Вариант 2**

1. На какую длину волны будет резонировать колебательный контур, в котором индуктивность катушки равна 8 мкГн, а емкость конденсатора 20 нФ?
2. Колебательный контур излучает в воздухе электромагнитные волны длиной 300 м. Определить индуктивность колебательного контура, если его емкость равна 5 мкФ. Активное сопротивление контура не учитывать.

**Тема 4.3. Волновая оптика**

Выполнениепрактических индивидуальных заданий по теме:

**Вариант 1**

1. Длина волны красного света в вакууме равна 750 нм. Определить частоту колебаний в волне красного света.
2. Определить оптическую плотность (абсолютный показатель пре­ломления) стекла, если длина волны желтого излучения в нем равна 325 нм и энергия фотона этого излучения 3,4 ∙Дж.
3. Как объяснить причину излучения света различными телами?

**Вариант 2**

* 1. Длина волны голубого света в вакууме 500 нм, а в глицерине 340 нм. Определить скорость распространения электромагнитных волн в глицерине.
  2. Сколько фотонов в1с испускает электрическая лампа накалива­ния, полезная мощность которой 60 Вт, если средняя длина волны излучения составляет 662 нм?
  3. Как распространяется свет в оптически однородной среде?

**Вариант 3**

* + 1. Длина волны желтого света в вакууме 580 нм, а в жидком бензола 386 нм. Определить оптическую плотность бензола.
    2. Определить энергию кванта зеленого света, длина волны которого в вакууме равна 510 нм.

3. Может ли произойти изменение длины световой волны 500 нм на 400 нм при переходе светового излучения из среды, отличной от вакуума, в вакуум?

**Вариант 4**

* + - 1. Длина волны фиолетового света в вакууме равна 400 нм. Определить длину волны этого излучения в драгоценном камне топазе, если его оптическая плотность равна 1,63.
         1. Определять частоту электромагнитного излучения, энергия кванта которого равна 3,31Дж. Вызывает ли это излучение световое ощущение у человека?

3. Могут ли разноцветные излучения иметь одинаковые частоты? Одинаковые длины волн?

**Раздел 5. Квантовая физика**

**Тема 5.1 Квантовая оптика**

Выполнениепрактических индивидуальных заданий по теме:

**Вариант 1**

1. Определите длину волны красной границы фотоэффекта для цинка. Работа выхода электронов из цинка равна 3.74 эВ.
2. Энергия фотона равна 6.4∙ Дж. Определите частоту колебаний для этого излучения.

**Вариант 2**

1. Какой должна быть длина волны излучения, падающего на стронций, чтобы при фотоэффекте максимальная кинетическая энергия электронов равнялась 1.8∙ Дж? Работа выхода электронов из стронция равна 2.28 эВ.
2. Может ли свет с длиной волны 5.5∙м вызвать фотоэффект серебряного катода? Калиевого катода? Работа выхода катодов из серебра равна 4.31 эВ, из калия – 2.15 эВ.

**Вариант 3**

1. Красная граница фотоэффекта у натрия на вольфраме равна 590 нм. Определить работу выхода электронов у натрия на вольфраме.
2. Определить энергию кванта зеленого света, длина волны которого в вакууме равна 510 нм.

**Вариант 4**

1. Определить максимальную скорость вылета фотоэлектронов из калия при освещении его ультрафиолетовым излучением с длиной волны 200 нм. Работа выхода электронов из калия равна 2.26 эВ.
2. Будет ли наблюдаться фотоэффект при освещении калия светом длиной волны 7∙м? Работа выхода электронов из калия равна 2.26 эВ.

**Тема 5.2 Физика атома и атомного ядра**

Выполнениепрактических индивидуальных заданий по теме:

**Вариант 1**

1. Определить энергию связи ядра атома лития 7 3Li.
2. Назвать пропущенную частицу: 14 7N + 4 2He + 1,1МэВ= 17 8О + ? . Объяснить, что записано этой ядерной реакцией?

**Вариант 2**

1. Назвать пропущенную частицу: 7 3Li + ? = 2 4 2He + 17,3 МэВ. Объяснить, что записано этой ядерной реакцией?
2. Написать уравнение следующей ядерной реакции: бериллий-9 поглощает альфа-частицу и после этого распадается на углерод-12 и нейтрон.

**Вариант 3**

1. Написать уравнение реакции: азот-13 распадается на углерод-13 и позитрон, при этом освобождается 1,2 МэВ.
2. Назвать пропущенную частицу: 22 13Al + 12 6C = 34 17Cl + 4 2He + 28,2 МэВ. Объяснить, что записано этой ядерной реакцией?

**Примеры тестовых заданий**

1. Электростатическое поле – это:

а) вид материи, посредством которой осуществляется взаимное притяжение тел;

б) вид материи, при которой движущиеся электрические заряды взаимодействуют с другими движущимися электрическими зарядами;

в) вид материи, посредством которой взаимодействуют неподвижные электрические заряды;

г) линия, в каждой точке которой касательная совпадает с вектором напряженности поля;

д) вектор, равный по величине силе, действующей на единичный положительный заряд и совпадающий с ней по направлению.

1. Укажите правильную формулировку теоремы Гаусса.

а) напряженность поля, создаваемого электрическими зарядами, пропорциональна алгебраической сумме этих зарядов

б) поток напряженности, пронизывающий любую замкнутую поверхность, окружающую тела, пропорционален алгебраической сумме масс окруженных тел.

в) поток напряженности, пронизывающий любую замкнутую поверхность, окружающую электрические заряды, пропорционален алгебраической сумме окруженных зарядов.

г) поток напряженности, пронизывающий любую не замкнутую поверхность, окружающую электрические заряды, пропорционален алгебраической сумме окруженных зарядов.

д) поток напряженности, пронизывающий любую замкнутую поверхность, окружающую электрические заряды, пропорционален геометрической сумме окруженных зарядов

1. Что такое поток вектора напряженности Е?

1) E dS2)  3) \*  4)  5) E dS sinα

1. Что такое напряженность поля?

1)  2)  3)  4)  5) 

1. Закон сохранения электрических зарядов гласит:

а) электрические заряды не могут уничтожаться и создаваться;

б) в не изолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов остается постоянной;

в) в изолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов равна нулю;

г) в изолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов остается постоянной;

д) электрические заряды в процессах перемещаются с одного тела на другое или перераспределяются в пределах одного тела.

1. От чего зависит напряженность электрического поля?

1) от величины пробного заряда и силы, действующей на него;

2) от силы, действующей на пробный заряд;

3) от заряда, создающего поле, и от среды;

4) от величины заряда, создающего поле, удаленности создателя поля и от среды;

5) от заряда, создающего поле, среды, где определяется поле, величины пробного заряда.

1. Два точечных заряда q1 и q2 находятся на расстоянии r друг от друга. Какова сила действия первого заряда на второй?

1)  2)  3)  4)  5) 

1. Какая из нижеперечисленных формул определяет выражение для напряженности электрического поля точечного заряда?

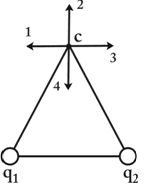
1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) 

1. Какая из перечисленных формул определяет выражение для потенциала поля точечного заряда?

1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) IּR.

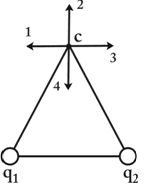
1. Сила взаимодействия двух отрицательно заряженных частиц, находящихся на расстоянии R друг от друга равна F. Заряд одной из частиц увеличили по модулю в 2 раза. Как необходимо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, чтобы сила их взаимодействия не изменилась?

а) увеличить в 2 раза; б) уменьшить в 2 раза; в) увеличить в  раз; г) уменьшить в раз д) не менять

Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами q1 и q2.

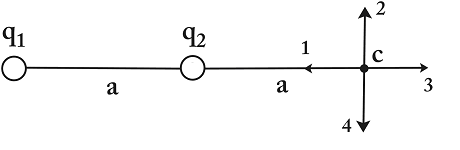
Если q1=q2=+q, а расстояние между зарядами и от зарядов до точки С равно а, то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении:

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

Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами q1 и q2.

Если q1=-q, q2=+q, а расстояние между зарядами и от зарядов до точки С равно а, то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении:

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

1. Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами q1 и q2.

Если q1=-q, q2=+q, а расстояние между зарядами и от q2 до точки С равно а, то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении:

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

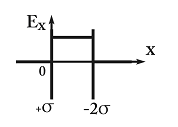
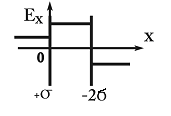
1. Два точечных заряда q1 и q2=4q1 расположены на расстоянии а друг от друга. В какой точке поля напряженность равна нулю?

1) на расстоянии  от заряда q1; 2) на расстоянии  от заряда q1;

3) на расстоянии  от заряда q1; 4) на расстоянии  от заряда q2;

5) среди ответов нет правильного.

1. Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными с поверхностными плотностями +σ и -2σ. Качественную зависимость проекции напряженности поля Ех от координаты х вне пластин и между пластинами отражает график:



1) 2) 3).

1. Незаряженный проводник внесен в поле отрицательного заряда, а затем разделен на две части – А и В. После разделения заряд каждой части будет …



1) А – положительный, В – отрицательный;

2) А и В отрицательны;

3) А и В положительны;

4) А – отрицательный, В – положительный.

1. Кабель длиной 100 м имеет ёмкость 11 нФ. Найдите отношение наружного диаметра кабеля к внутреннему, если диэлектрическая постоянная вещества между жилами ε=2: 1) 6; 2) 5,4; 3) 4; 4) 3,5; 5) 2,7.
2. Шар радиуса R=0,5м имеет такую же емкость, что и плоский конденсатор с площадью обкладок S=630 см2. Определите расстояние между обкладками d этого конденсатора, если между обкладками находится та же среда, что и вокруг шара.

1) 1 см; 2) 2,5 см; 3) 30 см; 4) π см; 5) 5 см.

1. Как выглядит закон Кулона в дифференциальной форме?

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

1. Насколько изменится ёмкость цилиндрического конденсатора, если увеличить радиус внешнего цилиндра в 2 раза?

1) увеличится в 2 раза; 2) увеличится в ln 2 раза; 3) уменьшится в ln 2 раза; 4) уменьшится в 2 раза; 5) не верен ни один ответ.

1. Плоский воздушный конденсатор заряжен до разности потенциалов U=25 В и отключен от источника тока. Какой будет разность потенциалов, если расстояние между обкладками конденсатора увеличить в 4 раза?

а)12,5 В; б)25 В; в)50В; г) 75 В; д) 100 В.

1. Энергия электрического поля плоского конденсатора рассчитывается по формуле:

а) , б) , в) , г) , д) 

1. Шар радиуса R соединили с таким же незаряженным шаром. Как изменилась энергия первого шара?

1) увеличилась в 4 раза; 2) увеличилась в 2 раза; 3) не изменилась; 4) уменьшилась в 2 раза; 5) уменьшилась в 2 раза.

1. В источнике с ЭДС 1,1 В ток короткого замыкания равен 5.5 А. Какой ток пройдет в цепи, если к источнику подсоединить сопротивление в 2 Ом?

1) 0,1А; 2) 0,5А; 3) 0,22А; 4) 0,05А; 5) 0,4А.

1. Конденсатор емкостью 100мкФ заряжается до напряжения 500В за 0,5 с. Каково среднее значение силы зарядного тока?

1) 0,1А; 2) 0,2А; 3) 0,15А; 4) 0,25А; 5) 0,01А.

1. Сопротивление одного из последовательно включенных проводников в n раз больше сопротивления другого. Во сколько раз изменится сила тока в цепи (напряжение постоянно), если эти проводники включить параллельно?

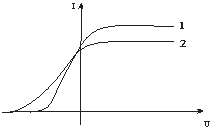
1) увеличится в раз; 2) увеличится в раз; ) увеличится в раз; 4) увеличится в раз; 5) уменьшится в раз.

1. Коэффициент трансформации трансформатора 0,2. Какой ток пройдет по вторичной обмотке, если по первичной проходит ток 1А?

1) 5А; 2) 25А; 3) 0,04А; 4) 1А; 5) 0,2А.

1. К источнику тока, ЭДС которого 36В, а внутреннее сопротивление 1Ом, подключены параллельно два резистора с сопротивлением 4Ом каждый. Каково напряжение на выходе источника тока?

1) 7,2 В; 2) 28,8 В; 3) 24 В; 4) 12 В; 5) 4 В.

1. Как изменится сопротивление участка цепи, если силу тока увеличить в 4 раза?
2. увеличится 4 раза; 2) уменьшится в 4 раза; 3) увеличится в 2 раза; 4) уменьшится в 2 раза; 5) не изменится.
3. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если Е – освещенность фотокатода, а - длина волны падающего на него света, то справедливо следующее утверждении:

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

1. Вольтамперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рисунке.



Отношение сопротивлений этих элементов R1/R2:

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

1. Вольтамперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рисунке.



На элементе 2 при напряжении 20 В выделяется мощность:

1) 0,5 Вт; 2) 20 Вт; 3) 100 Вт; 4) 0,1 Вт

1. Вольтамперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рисунке.



При напряжении 20 В отношение мощностей Р1/Р2 равно:

1) 1; 2) ½; 3) 2; 4) 4.

1. Что такое элемент тока?

1) произведение тока на длину проводника;

2) произведение вектора силы тока на длину проводника;

3) произведение вектора плотности тока на элемент объема проводника;

4) все приведенные выше величины;

5) ни одна из них.

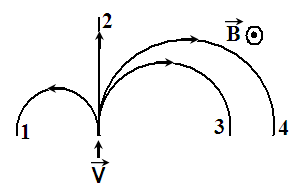
1. Определите скорость электронов в проводнике с плотностью тока 1,6ּ107, если считать концентрацию носителей в нем 1028м-3:

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

1. Как известно, Ф = BScosα. Укажите, в каком из нижеуказанных случаев возникает ЭДС индукции:

1) при изменении В; 2) при изменении S; 3) при изменении α ; 4) при изменении В и S; 5) при изменении В, S и α.

1. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 2:…



1) q=0; 2) q<0; 3) q>0.

1. Чему равна объемная плотность энергии электромагнитного поля?

1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) все; 6) ни один.

1. Катушка длиной 30 см состоит из 1000 витков. Найдите напряженность магнитного поля внутри катушки, если ток в ней 2 А. Диаметр катушки считать малым по сравнению с ее длиной:

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

1. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с точками I1 и I2 расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если I1=2I2, то вектор В индукции результирующего поля в точке А направлен…



1) вправо, 2) вверх, 3) вниз, 4) влево.

1. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с точками I1 и I2 расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если I1=2I2, то вектор В индукции результирующего поля в точке А направлен…



1) вправо, 2) вверх, 3) вниз, 4) влево.

1. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с точками I1 и I2 расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если I1=2I2, то вектор В индукции результирующего поля в точке А направлен…



1) влево, 2) вверх, 3) вниз, 4) вправо.

1. По двум катушкам индуктивности 0,4 Гн и 0,5Гн текут токи 1 А и 2 А соответственно. Определите взаимную индуктивность этих контуров, если полная магнитная энергия этих токов равна 1,4 Дж.

1)1 Гн; 2) 2 Гн; 3) 5ּ10-1 Гн; 4) 2ּ10-1 Гн; 5) 5ּ10-2 Гн.

1. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре отрицательна и по величине минимальна на интервале…



1) D, 2) A, 3) E, 4) B, 5) С.

**Таблица ответов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | в | в | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| **№** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** |
|  | в | 2 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **№** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** |
|  | 3 | 5 | 1 | 2 | 3 | д | г | 5 | 2 |
| **№** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|  | 5 | 2 | 1 | 3 | 5 | 4 | 1 | 4 | 3 |
| **№** | **37** | **38** | **39** | **40** | **41** | **42** |  |  |  |
|  | 5 | 4 | 5 | 3 | 1 | 3 |  |  |  |

**Задания по физике (Оптика).**

1. На тонкую плёнку по нормали к поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 0,5 мкм. Отражённый от плёнки свет максимально усилен вследствие интерференции. Найдите минимальную толщину плёнки, если показатель преломления плёнки равен 1,4.
2. На дифракционную решётку, которая имеет 450 штрихов на 1мм, нормально падает пучок света с длиной волны 0,589 мкм. Найдите угол отклонения лучей света, для которого наблюдается последний дифракционный максимум.
3. Угол падения луча на поверхность стекла равен 600. При этом отражённый луч света полностью поляризован. Определите угол преломления луча.
4. Определите, во сколько раз будет ослаблена интенсивность луча естественного света, если его пропустить через две призмы Николя, между плоскостями, поляризации которых угол 450. Считая, что при прохождении через каждую призму интенсивность света вследствие отражения и поглощения уменьшается на 10%.
5. Оцените работу выхода электрона из металла, если фотоэффект наблюдается, начиная с длины волны света равной 0,4 мкм.
6. Определите, будет ли наблюдаться фотоэффект, если работа выхода из металла равна 2эВ, а длина волны падающего света равна 500 нм.
7. Рассчитайте энергию, которую излучает 1 м2 поверхности Солнца за 1 минуту, если принять температуру его поверхности 5800 К. Считать, что Солнце излучает как абсолютно чёрное тело.
8. Определите концентрацию фотонов на расстоянии 1м от точечного монохроматического источника мощностью 10 Вт, при излучении длины волны 0,76мкм.
9. Красная граница фотоэффекта для железа равна 262 нм. Найти работу выхода электрона из железа (в Дж и эВ).

**Физика атома, ядра и элементарных частиц.**

1. Используя теорию Бора определить радиусы двух первых орбит электрона в атоме водорода; скорости электрона на этих орбитах; ускорения на них.
2. Определите максимальную энергию фотона, который излучается атомом водорода в ультрафиолетовой серии.
3. Максимальная длина волны спектральной линии водорода серии Лаймана равна 121,6 нм. Рассчитайте наибольшую длину волны в серии Бальмера.
4. Вычислите длину волы де Бройля для протона с кинетической энергией 100 эВ.
5. Проанализируйте, какая энергия связана с массой электрона, который находится в покое?
6. Определите энергию, массу и импульс фотона рентгеновского излучения с длиной волны 0,1 нм.
7. Определите длины волн де Бройля альфа-частицы и протона, которые прошли одинаковую разность потенциалов 1 кВ.
8. Оцените длины волн де Бройля электрона, который движется на первой и второй боровский орбите в атоме водорода.
9. Определите максимальную энергию фотона серии Бальмера в спектре излучения атомарного водорода.
10. Вычислите энергию фотона, который был излучён атомом водорода при переходе электрона с третьей орбиты на вторую.
11. Определите, какую энергию необходимо затратить, чтобы ядро гелия-4 разделить на нуклоны?
12. Атомный реактор мощностью 25 МВт имеет КПД 25%.Определите, какая масса уравна-235 расходуется в реакторе за сутки, если при делении одного ядра этого изотопа урана выделяется энергия, которая равна 200 МэВ?
13. Рассчитайте энергию связи ядра атома бора-10.
14. В установках гамма-излучения в сельском хозяйстве применяют бета - радиоактивный изотоп цезия-137. Напишите реакцию бета-распада. Определите максимальную частоту гамма-излучения, если максимальная энергия гамма - квантов равна 0,66 МэВ. Вычислите релятивистскую скорость бета-частиц, если они имеют энергию 1,18 МэВ.
    1. **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**
15. Определите необходимую массу песка для засыпки дорожек, общая длина которых 0,5 км, ширина 2м. При этом слой песка должен иметь толщину 2,5 см. Плотность песка 1,5·10³ кг/м³.
16. Манометр правого котла показывает давление 8 технических атмосфер. С какой силой давит пар внутри котла на поверхность стенки в м³?
17. Определите работу, совершаемую газами в цилиндре двигателя за один ход поршня, равный 18 см, если площадь поршня 12·10³ мм², а среднее давление газов на поршень 5 ат.
18. Какую работу совершает двигатель мощностью 2,5 л.с. за 10 мин?
19. Транспортер должен поднимать в час 50 м³ песка на высоту 500 см. Определите необходимую для этого мощность двигателя в кВт.
20. Двигатель токарного станка при скорости резания 780м/мин развивает мощность 6 л.с. Определите силу сопротивления материала заготовки.
21. Диаметр шкива электродвигателя, делающего 1200 оборотов в минуту, равен 20 см. На сколько миллиметров нужно увеличить диаметр шкива, чтобы при увеличении угловой скорости электродвигателя до 84 рад/с скорость движения приводного ремня осталась прежней? Ответ: уменьшить на 50 мм.
22. Окружность одного из двух шкивов, связанных ременной передачей, равная 800 мм, а другого 180 см. Определите угловую скорость в единицах SI второго шкива, если первый делает 70 оборотов в минуту.
23. Определите, сколько метров проволоки, сопротивление 1 дм которой равно 3 кОм, нужно взять, чтобы при включении её в цепь с напряжением 220В величина тока в цепи не превышала 95 мкА.
24. Для покрытия цинком партии болтов и гаек их погрузили в раствор цинковой соли. Процесс гальванизации длился 20 мин при напряжении 3В. При этом работа тока была равна 540 кДж. Какой величины ток потребляла гальваническая ванна? Сколько цинка выделилось на деталях, если при токе 1А выделяется в 1 секунду 0,339 мг цинка? Ответ: 150А; ~6 кг.
25. Мощность электродвигателя заточного станка 1,5 л.с., напряжение ток 220В. Определите величину тока.
26. Электрический нагреватель должен потреблять мощность не более 0,90 кВт при напряжении 220В. Обмотка нагревателя делается из никилиевой проволоки (ρΝі= 0,45 Ом·мм²/м) сечением 0,5 мм². Рассчитайте длину обмотки в метрах.
27. Средняя величина тока, потребляемая электрической сетью города для освещения квартир, 3000А. Определите израсходованную за сутки энергию ( в кВт·ч, Н·м, ккал) и среднюю суточную мощность (в кВт и л.с.), если напряжение, подаваемое в квартиры – 220В.
28. Кипятильник нагревает 1,7 л воды от 25°С до кипения за 5 минут. Определите величину тока в кипятильнике при напряжении в цепи 220В. Потерями теплоты можно пренебречь.
29. Электросварочный аппарат в момент сварки даёт ток 7,5 кА при напряжении 3 В. Свариваемые стальные листы имеют сопротивление 0,5 мОм. Какое количество теплоты, выраженное в джоулях, выделится при сварке за 4 минуты?
30. Предел прочности клеевого шва для стали, склеенной клеем БФ, при растяжении равен 70 Н/мм². Какой наибольший груз можно подвесить к склеенному стальному вертикальному стержню, если диаметр стержня 2 см? Ответ 2 т.
31. Допустимо ли насадить точильный круг на вал двигателя, делающего 2850 об/мин, если на круге имеется штамп завода изготовителя: 35 м/с; Ø250 мм?
32. Академик Б.С. Якоби в 1834 г. изобрёл электродвигатель. В первом варианте электродвигатель равномерно поднимал груз 5,0 кг на высоту 60 см за 2 секунды. Определите мощность двигателя в единице SI. Ответ: 15 Вт.
33. Какова производительность (в л/ч) установки водоснабжения на животноводческой ферме, если при напоре воды 10м мощность насоса составляет 0,7 кВт? Ответ: 300 гл/ч.
34. Нефть из скважины поднимается по трубе диаметром 60 мм. С какой скоростью движется нефть (м/с), если в 1 ч через трубу проходит 9,12 т нефти? Ответ: 1 м/с.
35. Определите высоту подъёма грунтовой воды в напорном источнике относительно поверхности земли, если вода залегает на глубине 30 м и находится под давлением 5 ат. Атмосферное давление учесть, а сопротивление при движении воды по трубопроводу пренебречь. Ответ: 10 м.
36. Фреза станка вращается с угловой скоростью 3768 рад/мин. Число зубьев на фазе 40. С какой частотой вибрирует станок? Ответ: 400 Гц.
37. Ультразвук применяется для измерения скорости потоков жидкости и газа. Какова скорость ν, если расстояние между двумя вибраторами 0,1 км, ультразвук проходит в одном направлении за 0,5 с, в противоположном – за 1с? Зависит ли результат измерений от температуры и рода жидкости? Ответ: 50 м/с.
38. Определите к.п.д. тракторного двигателя, если расход дизельного топлива составляет 216 г на 1 л.с. в 1 час? Ответ: 30%.
39. Мощность двигателя автомобиля 80 кВт. Определить расход бензина в 1 час, если к.п.д. двигателя 0,25.
40. В компрессоре при движении поршня вниз в цилиндр засасывается 500мл воздуха при температуре -3 ºС и давлении0,981 бар. При движении поршня вверх воздух нагнетается в ресивер (специальный баллон). Сколько качаний сделано, если температура воздуха в ресивере 27 ºС, а давление 5 ат? Ёмкость ресивера 22 л. Ответ: 200.
41. Определите, в каком агрегатном состоянии находится водя при 40 ºС и давлении 14,5 атм? При 643 К и давлении 250 ат? При 320 ºR и давлении 220,7 бар? При 626 ºF и давлении 245·10³·10² Па?
42. На сколько градусов нужно было бы нагреть медную проволоку сечением 1 мм², чтобы она приняла ту же длину, что и под действием растягивающей нагрузки в 5 кГ? Ответ: 24 º С.
43. Давление воздуха в отбойном молотке 4 ат, площадь поршня 15 см², ход поршня 30 мм. Определите мощность молотка (Вт), если он делает 1200 ударов в минуту. Ответ: 400 Вт.
44. Чему равен ход поршня паровой машины, если среднее давление пара 9,8 бар, площадь поршня 200 см² и мощность машины при 180 об/мин равна 80 л.с.? Ответ:0,5 м.
45. В цепь переменного тока включён конденсатор ёмкостью 1 мкФ и дроссель индуктивностью 0,1 Гн. Найдите отношение индуктивного сопротивления к ёмкостному при частотах 50 Гц и 2 кГц. При какой частоте эти сопротивления станут равными? Ответ: 0,001; 100; 504 Гц.
46. Ёмкость конденсатора 0,05 мкФ. Какой должна быть индуктивность катушки, чтобы реактивные сопротивления катушки и конденсатора при частоте тока 1 кГц были одинаковыми?
47. Ответ: 20 Гн.
48. Цепь состоит из последовательно соединённых катушки индуктивностью 16 мГн и конденсатора ёмкостью 2,5 мкФ. Какой должна быть частота тока в цепи, чтобы возникало явление резонанса? Ответ: 795 Гц.
49. Цепь состоит из конденсатора ёмкостью 600 пФ. Какую нужно подобрать индуктивность катушки, чтобы резонанс напряжений наступил при частоте тока 1 МГц? Ответ: 42,3 мкГц.
50. Найдите реактивное полное сопротивление цепи, состоящей из последовательно соединённых конденсатора С=50 мкФ, катушки индуктивности L=20 мГн и активного сопротивления R=30 Ом, при частоте переменного тока ω=1 кГц. Ответ: 0; 3Ом.
51. Для работы животноводческой фермы, находящейся на расстоянии 200 м от электростанции, необходима энергия: для освещения – 1,2 кВт, для силовых процессов – 10 л.с. и тепловых процессов – 3612 ккал/ч. Рассчитайте сечение алюминиевых проводов линии 230 В, а падение напряжения в линии составляет 8,7 %. Ответ: 35 мм².
52. На искусственных спутниках Земли устанавливают солнечные полупроводниковые батареи. Определить среднюю величину электрической энергии, получаемой с 1 м² такой батареи в течении 1 оборота спутника вокруг Земли. Плотность потока солнечной энергии 1 кВт/м² тепловых излучений составляет 60% потока, к.п.д. батареи 10%, период обращения спутника 102 мин. Спутник освещается лучами солнца 2/3 времени оборота вокруг Земли. Ответ: 70 Вт·ч.
53. Как выражаются через основные единицы системы SI следующие специальные производные единицы, имеющие специальные наименования: Гц, Н, Па, Дж, Вт, Кл, В, Ф, Ом, См, Вб, Тл, Гн, лм, лк, Бк, Гр, Зв?
    1. **ВОПРОСЫ К КОЛОКВИУМУ**
54. **Физические основы механики**
55. Нормальное и тангенциальное ускорения (вывод формул ч\з единичный вектор **τ**).
56. Кривизна траектории, радиус кривизны. Суммарное ускорение.
57. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и ускорение. Период и частота обращения. Связь линейных и угловых кинематических величин.
58. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона. Сила, масса и импульс тела.
59. Основное уравнение динамики поступательного движения.
60. Замкнутая система тел. Импульс системы. Закон сохранения импульса замкнутой системы тел.
61. Виды и категории сил в природе.4-е типа взаимодействий.
62. Сила тяжести и вес тела. Состояние невесомости. Зависимость **g** от **ϕ.**
63. Упругие силы. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона.
64. Силы трения. Движение по наклонной плоскости.
65. Кинетическая энергия как функция состояния системы. Работа и мощность.
66. Консервативные силы и системы. Работа консервативных сил. Циркуляция вектора F. Примеры консервативных сил.
67. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Потенциальное поле.
68. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
69. Применение законов сохранения. Импульс силы. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Вывод формул для скоростей после удара.
70. Основное уравнение Д.В.Д. твердого тела относительно точки. Момент сил. Момент импульса. Момент инерции.
71. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси. Момент сил. Момент импульса. Момент инерции. Закон сохранения момента импульса как следствие симметрии пространства-времени.
72. Расчет моментов инерции сложных и простых тел. Теорема Штейнера.
73. Кинетическая энергия вращающегося тела.
74. **МКТ. Термодинамика.**
75. Основные положения МКТ и термодинамики. Термодинамическая система, её параметры.
76. Что называют а.е.м., моль, молярная масса. Каковы их размерности?
77. Физический смысл, размерность универсальной газовой постоянной, постоянной Больцмана, числа Авогадро, число Лошмидта.
78. Давление. Основное уравнение МКТ, его сравнение с уравнением Клапейрона – Менделеева.
79. Температура. Связь Т с энергией и с давлением. Каковы единицы измерения температуры?
80. Законы идеального газа (Бойля–Мариотта, Гей–Люссака, Шарля, Дальтона.). Уравнение состояния идеального газа.
81. Функция распределения Максвелла. Распределение молекул по скоростям.
82. Графики функции при разных массах и температурах.
83. Опыт Штерна. Скорости молекул характеризующие состояние газа и их вывод.
84. Барометрическая формула. Зависимость n частиц от h. Графики зависимости Р от h.
85. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
86. Элементы физической кинетики. Явления переноса в газах.
87. Диффузия в газах. Уравнение Фика. Зависимость коэффициента диффузии от Т и Р.
88. Уравнение Ньютона для вязкости газов. Зависимость коэффициента вязкости от Р и Т.
89. Уравнение теплопроводности Фурье. Зависимость коэффициента теплопроводности от Р и Т.
90. Коэффициенты переноса, их связь между собой и зависимость от Р и Т.
91. Первое начало термодинамики и его недостатки. Внутренняя энергия, работа, теплота.
92. Удельная и молярная теплоёмкости идеального газа. Уравнение Майера. Связь U и С.
93. Число степеней свободы молекул идеального газа. Закон о равномерном распределении энергии.
94. Теплоёмкости одноатомных и многоатомных газов. График зависимость теплоёмкости от Т.
95. Работа газа. Графическое изображение работы. Работа газа при изопроцессах.
96. Графики и уравнения изохоры, изобары, изотермы, адиабаты. Внутренняя энергия, теплота и работа при изопроцессах. Теплоемкость при изопроцессах.
97. Политропный процесс. Уравнение политропы. Теплоёмкость и работа.
98. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины.
99. Цикл Карно. Работа и КПД цикла Карно. Теорема Карно. От чего зависит КПД цикла?
100. Необратимый цикл Карно. Выражение для работы и КПД цикла. Холодильные машины.
101. Энтропия. Изменение энтропии при изопроцессах.
102. Второе начало термодинамики. Вечный двигатель 2-го рода. Тепловая смерть вселенной. Объединённая форма записи 1 и 2-го начала.
103. Статистический смысл энтропии. Формула Больцмана.
104. Третье начало термодинамики Границы применимости второго начала. Теорема Нернста.
105. Реальные газы.Уравнение Ван-дер-Ваальса. Молекулярные силы. Эффект Дж.-Томпсона.
106. **Электростатика и постоянный ток**
107. Какие свойства присущи электрическому заряду? Закон сохранения заряда. Элементарный заряд.
108. Что называется электрическим диполем, его плечом, его моментом? Напряженность на оси диполя.
109. Закон Кулона. Каково содержание принципа суперпозиции электрических полей.
110. Характеристики электрического поля: напряженность и потенциал. Связь между ними.
111. Поток и циркуляция вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее значение.
112. Напряженность и потенциал однородно заряженной плоскости в вакууме.
113. Силовые линии ЭП и эквипотенциальные поверхности..
114. Как выражается работа по перемещению заряда в электростатическом поле: а) через напряженность поля; б) через разность потенциалов?
115. Электроемкость проводника, единицы измерения электроёмкости.
116. Электроемкость плоского конденсаторов. От чего она зависит? Параллельное и последовательное соединение конденсаторов и сопротивлений.
117. Энергия электрического поля. Что является носителем энергии - заряды или поле?
118. Энергия уединенного заряженного проводника, заряженного конденсатора.
119. Диэлектрики. Процесс поляризации диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества.
120. Вектор электрического смещения.
121. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Сила тока. Сопротивление.
122. Сила и плотность электрического тока. Вектор плотности тока. Уравнение непрерывности.
123. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
124. Работа и мощность тока. КПД источника тока. Правила Киргофа.
125. Электрический ток в газах. Процессы ионизации и рекомбинации молекул газа.
126. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды. Плазма как четвёртое состояние вещества.
127. **Электромагнетизм**
128. Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Магнитные моменты.
129. Магнитные взаимодействия. Закон Био- Савара- Лапласа.
130. Магнитное поле движущегося заряда.
131. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля.
132. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле кругового тока. 
133. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитного потока.
134. Закон Ампера. Сила Ампера. Закон Ампера. Взаимодействие двух проводников с током.
135. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током. Энергия контура.
136. Движение заряда в магнитном поле. Сила Лоренца.
137. Теорема Гаусса для вектора магнитного потока. Циркуляция вектора ****.
138. Магнитное поле соленоида и тороида.
139. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
140. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции.
141. Электромагнитная индукция. Самоиндукция и взаимоиндукция. Индуктивность контура. Индуктивность трансформатора.
142. Энергия магнитного поля. Вещество в магнитном поле. Магнитные моменты электронов, атомов.
143. Орбитальные и собственные моменты электронов. Намагниченность. Диа и парамагнетики.
144. Ферромагнетики. Природа ферромагнетизма.
145. Полный ток. Ток смещения. Обобщенный закон полного тока.
146. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
147. Скорость распространения электромагнитного поля.
148. **Колебания и волны. Волновая и геометрическая оптика**
149. Гармонические колебания, параметры x, φ, ω, ν, T, υx, ax, α. Энергия колебаний.
150. Уравнения гармонических колебаний, графики смещения скорости и ускорения, фаза.
151. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Решение уравнения.
152. Маятники математический и физический, пружинный. Их уравнения движения.
153. Сложение гармонических колебаний вдоль одной прямой (частные случаи). Способы представление колебаний. Сложение колебаний методом векторных диаграмм.
154. Затухающие колебания. Частота собственных колебаний ω0, затухающих колебаний ω, условный период Tусл. Коэффициент затухания, декремент затухания, добротность. Апериодический процесс.
155. Вынужденные механические колебания, вынуждающая сила, частота. Резонанс.
156. Свободные колебания в электрическом контуре. Закон Ома для переменного тока. Импеданс.
157. Затухающие электрические колебания. Коэффициент затухания, декремент, добротность. Вынужденные электрические колебания.
158. Волны. Распространение волн в упругой среде. Уравнения плоской и сферической волн.
159. Корпускулярная теория света. Волновая теория света Гука-Гюйгенса. Принцип Гюйгенса.
160. Интерференция света. Когерентные волны, цуги волн. Максимум и минимум интерференции, ширина полос интерференции.
161. Дифракция света (общие понятия). Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
162. Дифракция Френеля от простейших преград (отверстие, диск). Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракция света на одномерной дифракционной решетке. Условия максимума и минимума.
163. Поляризованный свет (анизотропия, оптическая ось кристалла, плоскость кристалла).
164. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса.
165. Интерференция поляризованного света. Искусственная анизотропия. Эффект Керра.
166. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера.
167. **Квантовая оптика. Атомная и ядерная физика. Физика элементарных частиц**
168. Квантовые свойства света. Закон Кирхгофа. Абсолютно чёрное тело.
169. Закон Стефана–Больцмана.
170. Закон смещения Вина. Формула Вина. Графики зависимости r от Т и от ν.
171. Формула Релея–Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа..
172. Формула Планка и её связь с законом Стефана-Больцмана, Вина и Релея-Джинса.
173. Фотоэффект. Виды фотоэффекта, ВАХ.
174. Эффект Комптона. Комптоновская длина волны.
175. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Длина волны ускоренного электрона. Подтверждение гипотезы де Бройля. Дифракция электронов.
176. Физический смысл волн де Бройля. Фазовая и групповая скорость волн.
177. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
178. Понятие о волновой функции, уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.
179. Физика атомов и молекул. Модель атома водорода по теории Бора. Боровский радиус орбиты, энергия атома.
180. Теория Бора для атома водорода. Достоинства и недостатки теории. Опыт Франка и герца. Доказательство 1 и 2 постулатов Бора.
181. Главное и орбитальное квантовые числа. Принцип Паули.
182. Периодическая система элементов Менделеева и её толкование Бором.
183. Ядерная физика. Состав атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи ядра.
184. Ядерные реакции. Термоядерные реакции.
185. Элементарные частицы.

**Критерии оценки:**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.

* 1. **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**
  2. **Элементы кинематики**

1. Что называется материальной точкой? Почему в механике вводят такую модель?
2. Что такое вектор перемещения? Всегда ли модуль вектора перемещения равен отрезку пути, пройденному точкой?
3. Какое движение называется поступательным? вращательным?
4. Дайте определения векторов средней скорости и среднего ускорения, мгновенной ско­рости и мгновенного ускорения. Каковы их направления?
5. Что характеризует тангенциальная составляющая ускорения? нормальная составляю­щая ускорения? Каковы их модули?
6. Что называется угловой скоростью? угловым ускорением? Как определяются их направ­ления? Какова связь между линейными и угловыми величинами?
   1. **Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела**
7. Какая система отсчета называется инерциальной? Почему система отсчета, связанная с Землей, неинерциальна?
8. Что такое сила? Как ее можно охарактеризовать?
9. Является ли первый закон Ньютона следствием второго закона Ньютона? Почему?
10. Какова физическая сущность трения? В чем отличие сухого трения от жидкого? Какие виды внешнего (сухого) трения вы знаете?
11. Что называется механической системой? Какие системы являются замкнутыми? Явля­ется ли Вселенная замкнутой системой? Почему?
12. В чем заключается закон сохранения импульса? В каких системах он выполняется? По­чему он является фундаментальным законом природы?
13. Каким свойством пространства обусловливается справедливость закона сохранения им­пульса?
    1. **Механика твердого тела**
14. Что такое момент инерции тела?
15. Какова роль момента инерции во вращательном движении?
16. Сформулируйте и поясните теорему Штейнера.
17. Какова формула для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, и как ее вывести?
18. Что называется моментом силы относительно неподвижной точки? относительно не­подвижной оси? Как определяется направление момента силы?
19. Выведите и сформулируйте уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
20. Что такое момент импульса материальной точки? твердого тела? Как определяется на­правление вектора момента импульса?
21. В чем заключается физическая сущность закона сохранения момента импульса? В ка­ких системах он выполняется?
22. Сформулируйте закон Гука. Когда он справедлив?
    1. **Работа и энергия**
23. В чем различие между понятиями энергии и работы?
24. Что такое мощность? Выведите ее формулу.
25. Дайте определения и выведите формулы для известных видов механической энергии.
26. Какова связь между силой и потенциальной энергией?
27. Необходимо ли условие замкнутости системы для выполнения закона сохранения ме­ханической энергии?
28. В чем заключается закон сохранения механической энергии? Для каких систем он вы­полняется?
29. В чем физическая сущность закона сохранения и превращения энергии? Почему он яв­ляется фундаментальным законом природы?
30. Чем отличается абсолютно упругий удар от абсолютно неупругого?
31. Как определить скорости тел после центрального абсолютно упругого удара? Следствием каких законов являются эти выражения?
32. Как определяется гравитационная постоянная и каков ее физический смысл?
33. Что такое вес тела? В чем отличие веса тела от силы тяжести?
34. Как объяснить возникновение невесомости при свободном падении?
35. Какие траектории движения имеют спутники, получившие первую и вторую космиче­ские скорости?
36. Как вычисляются первая и вторая космические скорости?
37. Когда и почему необходимо рассматривать силы инерции?
38. Что такое силы инерции? Чем они отличаются от сил, действующих в инерциальных системах отсчета?
    1. **Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов**
    2. Что такое термодинамические параметры? Какие термодинамические параметры известны?
    3. Как объяснить закон Бойля - Мариотта с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
    4. Какими законами описываются изобарные и изохорные процессы?
    5. При некоторых значениях температуры и давления азот количеством вещества занимает объем 20 л. Какой объем при ЭТИХ же условиях займет водород количеством вещества 1 моль?
    6. В чем заключается молекулярно-кинетическое толкование давления газа? термодинамической температуры?
    7. Каков физический смысл распределения молекул по скоростям? но энергиям?
    8. Как, зная функцию распределения молекул по скоростям, перейти к функции распреде­ления по энергиям?
    9. Как определяется наиболее вероятная скорость? средняя скорость?
    10. В чем суть распределения Больцмана?
    11. Зависит ли средняя длина свободного пробега молекул от температуры газа? Почему?
    12. Как изменится средняя длина свободного пробега молекул с увеличением давления?
    13. В чем сущность явлений переноса? Каковы они и при каких условиях возникают?
    14. Объясните физическую сущность законов Фурье, Фика, Ньютона.
    15. **Основы термодинамики. Реальные газы.**
        * 1. В чем суть закона Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы молекул?
39. Что такое внутренняя энергия идеального газа? В результате каких процессов может изменяться внутренняя энергия системы?
40. Что такое теплоемкость газа? Какая из теплоемкостей - СV или Ср - больше и почему?
41. Чему равна работа изобарного расширения 1 моль идеального газа при нагревании на 1 К?
42. Нагревается или охлаждается идеальный газ, если он расширяется при постоянном давлении?
43. Температура газа в цилиндре постоянна. Запишите на основе первого начала термодинамики соотношение между сообщенным количеством теплоты и совершенной работой.
44. Газ переходит из одного и того же начального состояния 1 в одно и то же конечное состояния 2 в результате следующих процессов: а) изотермического; б) изобарного; в) изохорного. Рассмотрев эти процессы графически, покажите: 1) в каком процессе работа расширения максимальна; 2) когда газу сообщается максимальное количество теплоты.
45. Газ переходит из одного и того же начального состояния 1 в одно и то же конечное состояние 2 в результате следующих процессов: а) изобарного процесса; б) последовательных изохорного и изотермического процессов. Рассмотрите эти переходы графически. Одинаковы или различны в обоих случаях: 1) изменение внутренней энергии; 2) затраченное количество теплоты?
46. Почему адиабата более крутая, чем изотерма?
47. Как изменится температура газа при его адиабатном сжатии?
48. Чем отличаются обратимые и необратимые процессы? Почему все реальные процессы необратимы?
49. Возможен ли процесс, при котором теплота, взятая от нагревателя, полностью преобразуется в работу?
50. В каком направлении может изменяться энтропия замкнутой системы? незамкнутой системы?
51. Дайте понятие энтропии (определение, размерность и математическое выражение энтропии для различных процессов).
52. Запишите и проанализируйте уравнение Ван-дер-Ваальса для 1 моль газа; для произвольного количества вещества.
53. Чем отличаются реальные газы от идеальных?
54. Каков смысл поправок при выводе уравнения Ван-дер-Ваальса?
55. При адиабатном расширении газа в вакууме его внутренняя энергия не изменяется. Как изменится температура, если газ идеальный? реальный?
56. Что такое фаза? фазовый переход?
57. Чем отличается фазовый переход I рода от фазового перехода II рода?
    1. **Постоянный электрический ток**
58. Что называют силой тока? плотностью тока? Каковы их единицы? Дать определения.
59. Назовите условия возникновения и существования электрического тока.
60. Что такое сторонние силы? Какова их природа?
61. В чем заключается физический смысл электродвижущей силы, действующей в цепи? напряжения? разности потенциалов?
62. Почему напряжение является обобщенным понятием разности потенциалов?
63. Какова связь между сопротивлением и проводимостью, удельным сопротивлением и удельной проводимостью?
64. Выведите законы Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.
65. Проанализируйте обобщенный закон Ома. Какие частные законы можно из него получить?
66. Поясните физический смысл электродвижущей силы, разности потенциалов и напряжения на участке электрической цепи.
67. Как формулируются правила Кирхгофа? На чем они основаны?
68. Как составляются уравнения, выражающие правила Кирхгофа?
    1. **Электростатика**
69. В чем заключается закон сохранения заряда?
70. Запишите, сформулируйте и объясните закон Кулона.
71. Какие поля называют электростатическими?
72. Что такое напряженность  электростатического поля?
73. Каково направление вектора напряженности ? Единица напряженности в СИ.
74. Что такое поток вектора ? Единица его в СИ?
75. Электрический диполь помещен внутрь замкнутой поверхности. Каков поток сквозь эту поверхность.
76. Пользуясь принципом суперпозиции, найдите в поле двух точечных зарядов +Q и +2Q, находящихся на расстоянии l друг от друга, точку, где напряженность поля равна нулю.
77. В чем заключается физический смысл теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме?
78. Что такое линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов?
79. Как показать, что электростатическое поле является потенциальным?
80. Что называется циркуляцией вектора напряженности?
81. Дайте определения потенциала данной точки электростатического поля и разности потенциалов двух точек поля. Каковы их единицы?
82. Какова связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля?
83. Выведите ее и объясните. Каков физический смысл этих понятий?
84. Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?
85. Что такое поляризованность?
86. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?
87. Выведите связь между диэлектрическими восприимчивостью вещества и проницаемостью среды.
88. В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?
89. Сформулируйте теорему Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
90. Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника?
91. Три одинаковых конденсатора один раз соединены последовательно, другой – параллельно. Во сколько раз и когда емкость батареи будет больше?
92. Выведите формулы для энергии заряженного конденсатора, выражая ее через заряд на обкладках конденсатора и через напряженность поля.
    1. **Магнитное поле**
93. Как, пользуясь магнитной стрелкой, можно определить знаки полюсов источников по­стоянного тока?
94. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?
95. Что называют индукцией магнитного поля? Каково направление вектора **В**?
96. Записав закон **Био-Савара-Лапласа,** объясните его физический смысл.
97. Назовите единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Дайте им определения.
98. Чему равна и как направлена сила, действующая на отрицательный электрический за­ряд, движущийся в магнитном поле?
99. Чему равна работа силы Лоренца при движении протона в магнитном поле? Ответ обо­сновать.
100. Как будет двигаться заряженная частица, влетевшая в однородное магнитное поле, к век­тору  под углом π/2?
101. Когда заряженная частица движется в магнитном поле по спирали? От чего зависит шаг спирали? Ответы подтвердите выводами формул.
102. В чем заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции ? Применив ее, рассчитайте магнитное поле прямого тока.
103. Какой вывод можно сделать, сравнивая циркуляцию векторов  и ?
104. Какая теорема доказывает вихревой характер магнитного поля? Как она формулиру­ется?
105. Почему магнитное поле является вихревым?
106. Используя теорему о циркуляции вектора магнитной индукции , рассчитайте магнит­ное поле тороида.
107. Что называют потоком вектора магнитной индукции? Запишите теорему Гаусса для магнитного поля, объяснив ее физический смысл.
108. Какая физическая величина выражается в веберах? Дайте определение вебера.
     1. **Магнитные свойства вещества**
109. Из каких магнитных моментов складывается магнитный момент атома?
110. Можно ли провести аналогию между намагничиванием диамагнетика и поляризацией диэлектрика с неполярными молекулами?
111. Можно ли провести аналогию между намагничиванием парамагнетика иполяризацией диэлектрика с полярными молекулами?
112. Что такое диамагнетики? парамагнетики? В чем различие их магнитных свойств?
113. Что такое намагниченность? Какая величина может служить ее аналогом в электроста­тике?
114. Запишите и объясните соотношения между магнитными проницаемостью ивосприим­чивостью для парамагнетика; для диамагнетика.
115. Выведите соотношение между векторами магнитной индукции, напряженности магнит­ного поля и намагниченности.
116. Объясните физический смысл циркуляции по произвольному замкнутому контуру век­торов: 1) ; 2) ; 3) 
117. Каков механизм намагничивания ферромагнетиков?
118. Какую температуру для ферромагнетика называют точкой Кюри?
119. **Электромагнитная индукция**
120. Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем кон­туре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?
121. В чем заключается явление электромагнитной индукции? Проанализируйте опыты Фарадея.
122. Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.
123. Как направлен индукционный ток?
124. Покажите, что закон Фарадея есть следствие закона сохранения энергии.
125. Какова природа ЭДС электромагнитной индукции?
126. Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?
127. Когда ЭДС самоиндукции больше - при замыкании или размыкании цепи постоянного тока?
128. В чем заключается физический смысл индуктивности контура? взаимной индуктивно­сти двух контуров? От чего они зависят?
129. В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? Вычислите ЭДС ин­дукции для обоих случаев.
130. Запишите и проанализируйте выражения для объемной плотности энергии электроста­тического и магнитного полей. Чему равна объемная плотность энергии электромагнит­ного поля?
131. Напряженность магнитного поля возросла в два раза. Как изменилась объемная плотность энергии магнитного поля?
132. **Квантовая природа излучения**
     * + 1. В чем заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?
         2. Как и во сколько раз изменится энергетическая светимость черного тела, если его термодинамическая температура уменьшится вдвое?
         3. Как сместится максимум спектральной плотности энергетической светимости  черного тела с повышением температуры?
         4. Используя формулу Планка, найдите постоянную Стефана - Больцмана.
         5. При каких условиях из формулы Планка получаются закон смещения Вина и формула Рэлея - Джинса?
         6. Как при заданной частоте света изменится фототок насыщения с уменьшением освещенности катода?
     1. Как из опытов по фотоэффекту определяется постоянная Планка?
     2. Как с помощью уравнения Эйнштейна объяснить I и II законы фотоэффекта?
     3. В чем отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?

**13.Теория атома водорода по Бору**

1. Почему ядерная модель атома оказалась несостоятельной?
2. Почему из различных серий спектральных линий атома водорода первой была изучена серия Бальмера?
3. Какой смысл имеют числа и в обобщенной формуле Бальмера?
4. Чему равна частота излучения атома водорода, соответствующая коротковолновой границе серии Брэкета?
5. Что такое постулат Бора? Каков их физический смысл? Как с их помощью объясняется линейчатый спектр атома?
6. Атом водорода находится в состоянии с = 5. Сколько линий содержит его спектр излучения?
7. Пользуясь моделью Бора, укажите спектральные линии, которые могут возникнуть при переходе атома водорода из состояний с =3 и = 4.
8. Нанесите на шкалу длин волн три линии каждой из первых двух спектральных серий атома водорода.
9. Почему спектр поглощения атома водорода содержит только серию Лаймана?
10. Каков физический смысл соотношения неопределенностей Гейзенберга? Какие канонически сопряженные величины вы знаете?
11. Как исходя из соотношения неопределенностей объяснить наличие естественной ширины спектральных линий?
12. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
13. В чем отличие понимания причинности в классической и квантовой механике?
14. **Элементы современной физики атомов и молекул**
15. Что характеризуют квантовые числа: главное, орбитальное и магнитное? Какие значения они могут принимать?
16. Сколько различных состояний соответствует п = 4?
17. Каков квантово-механический смысл первого боровского радиуса?
18. Каковы правила квантования орбитального механического и собственного механического моментов импульса электрона? их проекций на направление внешнего магнитного поля?
19. Какие частицы являются бозонами? фермионами ?
20. Почему атом водорода может иметь одну и ту же энергию, находясь в различных состояниях?
21. Как изменилась бы структура электронных оболочек атома, если бы электроны были не фермионами, а бозонами?
22. 11. Запишите электронную конфигурацию для атомов: 1) неона; 2) никеля; 3) германия; 4) кобальта.
23. Каков механизм возникновения электронно-колебательных и колебательно-вращательных спектров?
24. Как осуществляются состояния с инверсией населенностей?
25. Какое условие необходимо для возникновения вынужденного излучения в веществе?
26. Возможна ли работа лазера по двухуровневой схеме активной среды? Почему?
27. Каковы свойства лазерного излучения?
28. Почему одним из обязательных компонентов лазера является оптический резонатор?
29. **Элементы физики атомного ядра**
30. Какие частицы образуют ядро атома цинка? Сколько их?
31. Атомное ядро «составили» из N свободных нуклонов (масса каждого нуклона равна т). Чему равны масса и удельная энергия связи этого ядра?
32. Чем отличаются изобары от изотопов?
33. Как и во сколько раз изменится число ядер радиоактивного вещества за время, равное трем периодам полураспада?
34. Как (по какому закону) изменяется со временем активность нуклида?
35. Как объясняется -распад на основе представлений квантовой теории?
36. Как изменится положение химического элемента в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева после двух - распадов ядер его атомов? после последовательных одного - распада и двух - распадов?
37. Изменится ли химическая природа элемента при испускании его ядром - кванта?
38. Какие явления сопровождают прохождение - излучения через вещество и в чем их суть?
39. Под действием каких частиц (- частиц, нейтронов) ядерные реакции более эффективны? Почему?
40. По каким признакам можно классифицировать ядерные реакции?
41. Что представляет собой реакция деления ядер? Приведите примеры.
42. Охарактеризуйте нейтроны деления. Какие они бывают?
43. В результате какой реакции происходит превращение ядер  в ядра ? Каковы ее перспективы?
44. Почему деление тяжелых ядер и синтез атомных ядер сопровождаются выделением большого количества энергии? Когда на один нуклон выделяется большая энергия? Почему?
45. По каким признакам можно классифицировать ядерные реакторы?
46. Какие законы сохранения выполняются для всех типов взаимодействий элементарных частиц?
47. Что является фундаментальным свойством всех элементарных частиц?
48. Какие законы сохранения выполняются при сильных взаимодействиях элементарных частиц? при слабых взаимодействиях?
49. Какие имеются группы элементарных частиц? Каковы критерии, по которым элементарные частицы относятся к той или иной группе?

**Критерии оценки:**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.

**МИНОБРНАУКИ РОСИИ**

**ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

# **По курсу** **«Физика»**

**Для**  **студентов 2 курса биологического факультета по направлению 06.03.01 - Биология**

1. Относительность движения. Система отсчета. Траектория, перемещение и путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение.
2. Строение атома. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Объяснение спектральных закономерностей.

**Билет составил Курбанисмаилов В.С.**

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФЭ

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. (протокол №\_\_\_\_)

**И.о. зав. кафедрой** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Курбанисмаилов В.С.

**МИНОБРНАУКИ РОСИИ**

**ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

# **По курсу** **«Физика»**

**Для**  **студентов 2 курса биологического факультета по направлению 06.03.01 - Биология**

1. Уравнение движения. Второй закон Ньютона в дифференциальной форме. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса (количества движения).
2. Периодическая система элемента Менделеева. Характеристические рентгеновские лучи. Принцип действия лазера.

**Билет составил Курбанисмаилов В.С.**

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФЭ

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. (протокол №\_\_\_\_)

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Курбанисмаилов В.С..

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

**а) основная литература:**

**б) основная литература:**

1. Фриш С.Э. Курс общей физики: учебник: в 3-х т. Т.2: Электрические и электромагнитные явления. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2007. - 518 с.
2. Хайкин С.Э. Физические основы механики: учеб. пособие / Хайкин, Семён Эммануилович. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2008. - 754с.
3. Бондарев Б.В. Курс общей физики: [в 3-х кн.: учеб. пособие]. Кн.1, Кн.2, Кн.3: Механика. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества / Бондарев, Борис Владимирович, Н. П. Калашников. - Изд. 2-е, стер. - М.: Высш. шк., 2005.
4. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М., 1999.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по курсу общей физики. – М., 1990.
6. Белов Д.В. Механика. М.: Изд. Физического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова, 1998.
7. Белов Д.В. Электромагнетизм и волновая оптика. М., Изд. Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 1994.
8. Грабовский Р.И. Курс физики: [учеб. пособие] /Грабовский, Ростислав Иванович. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 607 с.
9. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник. Т.1-3. - 10-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 496 с.
10. Калашников С.Г. Электричество: [учеб. пособие для физ. специальностей вузов] / Калашников, Сергей Григорьевич. - 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2004. - 624 с.
11. Механика. Общий физический практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Исатаев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. - 210 c. - 978-601-04-0462-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58710.html> (дата обращения: 30.08.2022).
12. Зюзин А.В. Физика. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.В. Зюзин, С.Б. Московский, В.Е. Туров. - Электрон. текстовые данные. - М.: Академический Проект, 2015. - 436 c. - 978-5-8291-1745- 0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36623.html> (дата обращения: 30.08.2022).
13. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 304 c. - 978-985-06- 2505-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35562.html> (дата обращения: 30.08.2022).
14. Экономова Л.Н. Физика. Темы 1-4. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: сборник тестов и задач / Л.Н. Экономова. - Электрон. текстовые данные. - М.: Издательский Дом МИСиС, 2015. - 132 c. - 978-5-87623- 877-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56604.html> (дата обращения: 30.08.2022).
15. Михайлов В.К. Волны. Оптика. Атомная физика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Михайлов В.К., Панфилова М.И.- Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.- 144 c.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62614.html>. - ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 30.08.2022).
16. Квантовая физика [Электронный ресурс]/ Н.В. Соина [и др.].- Электрон. текстовые данные.- М.: Прометей, 2013.- 194 c.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24021.html>. - ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 30.08.2022).
17. Михайлов М.А. Ядерная физика и физика элементарных частиц. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Михайлов. - Электрон. текстовые данные. - М.: Прометей, 2011. - 94 c. - 978-5-4263-0048-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8306.html> (дата обращения: 30.08.2022).
18. Михайлов М.А. Ядерная физика и физика элементарных частиц. Часть 2. Элементарные частицы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Михайлов. - Электрон. текстовые данные. - М.: Прометей, 2013. - 28 c. - 978- 5-7042-2471-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58212.html> (дата обращения: 30.08.2022).

**в) дополнительная литература:**

1. Финкельштейн А.В. Физика белка: курс лекций: [учеб. пособие для вузов по биол. специальностям] / Финкельштейн, Алексей Витальевич ; О.Б. Птицын; Ин-т белка РАН. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Университет, 2005. - 455 с.
2. Гираев М.А., Дациев М.И. Методические указания к выполнению лабораторных задач по электромагнетизму. Махачкала. 2003. ИПЦ ДГУ.
3. Калашников Н.П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний : [учеб. пособие] / Калашников, Николай Павлович, Н. М. Кожевников. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 149,[11] с.
4. Айзерман М.А. Классическая механика: [учеб. пособие] / Айзерман, Марк Аронович. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2005. - 378 с.
5. Зисман Г.А. Курс общей физики: в 3-х т.: учеб. пособие. Т.2: Электричество и магнетизм / Зисман, Гирш Абрамович, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 352 с.
6. Тамм И.Е. Основы теории электричества: [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов] / Тамм, Игорь Евгеньевич. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 615 с.
7. Электромагнетизм. Задачи и решения: метод. пособие / Федерал. агентство по образованию, Дагест. гос. ун-т; [сост. М.И. Дациев]. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2005. - 138 с. - 80-00.
8. Мэрион Дж. Б. Общая физика с биологическими примерами. М., Высшая школа, 1986.
9. Зобенко В.Я. Краткий курс биологической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зобенко В.Я., Плутахин Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 229 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69314.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 30.08.2022).
10. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Ларионов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 203 c. — 978-5-7267-0929-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72682.html> (дата обращения: 30.08.2022).
11. Физические основы механики : учебное пособие / Ш. А. Пиралишвили, Е. В. Шалагина, Н. А. Каляева, Е. А. Попкова. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-2432-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209771> (дата обращения: 28.09.2022).

**4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru/)). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г. Cрок действий договора со 02.10.2020 г. по 02.10.2021 г.
2. Moodle[Специальный физический практикум по ядерной физике]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.dgu.ru/ (дата обращения: 27.09.2021).
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru). Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020г. Срок действия договора с 01.10.2020 до 30.09.2021 г. 537наименований.
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Cрок действий договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023г.
5. Научная электронная библиотека http: //elibrary.ru. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.
6. Национальная электронная библиотека [https://нэб.рф/](https://xn--90ax2c.xn--p1ai/). Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г.  Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.
7. [**Web of Science**](http://webofknowledge.com/)**:** Web of Science Core Collection базы данных Сlarivate. Срок действия до 31.01.2021 г. Письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Clarivate в 2020 г. [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com/)
8. [**Scopus**](https://www.scopus.com/)**:** Scopus издательства Elsevier B.V. Срок действия до 31.01.2021 г. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B.V. в 2020 г. [https://www.scopus.com](https://www.scopus.com/)
9. [**Международное издательство Springer Nature**](http://elib.dgu.ru/?q=node/740)Коллекция журналов, книг и баз данных издательства Springer Nature. Срок действия до 31.01.2021 г. Письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2020 г. на условиях национальной подписки<https://link.springer.com/>
10. [**Журналы American Physical Society**](http://elib.dgu.ru/?q=node/589)**.** Базы данных APS (American Physical Society). Срок действия до 31.01.2021 г. Письмо РФФИ от 10.11.2020 г. № 1265 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных American Physical Society в 2020 г.<http://journals.aps.org/about>
11. [**Университетская информационная система РОССИЯ**](http://elib.dgu.ru/?q=node/955)<https://uisrussia.msu.ru/>
12. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные посо­бия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
13. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные препода­вателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**ФОС дисциплины «Физика»** по направлению **06.03.01 - Биология**

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Физика» по направлению 06.03.01 – Биологиясоответствует требованиям ФГОС ВО.

Установленные формы и средства итогового контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 – Биология.

Оценочные средства по дисциплине «Физика»по итогам освоения основной образовательной программы и перечню учебно-методической литературы для подготовки выпускника к промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется по дисциплине «Физика»для промежуточной аттестации бакалавров по указанному направлению.

Эксперт:

Зав. кафедрой инженерной физики

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный

Университет», профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Садыков