Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Отделение среднего профессионального образования

филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» в г. Кумертау «Авиационный технический колледж»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (аудиторной/внеаудиторной)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»**

Разработал: Кудинова Людмила Петровна

Кумертау 2018г

Методические указания и задания по выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Физика» разработаны для студентов 1 курса по специальностям 22.02.06 Сварочное производство, 24.02.01 Производство летательных аппаратов, 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), 15.02.08 Технология машиностроения, 09.02.04. Информационные системы (по отраслям).

Организация-разработчик: Отделение СПО филиала ФГБОУ ВО «УГАТУ» в г. Кумертау «Авиационный технический колледж»

Разработчик: Кудинова Л.П., преподаватель дисциплины Физика

Рассмотрено и одобрено на заседании ЦК «Математических и естественнонаучных дисциплин»

Протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Председатель ЦК М.В. Бабушкина

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | | с.: |
| 1 | Введение……………..……………………………………………………… | | 4 |
|  |  | |  |
| 2 | Методические указания для студентов по конкретным видам самостоятельной работы…………………………………………………… | | 8 |
|  |  | |  |
| 3 | Задания по выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Физика»……………………………………………. | | 13 |
|  |  | |  |
|  | **Раздел 1** | **Механика**……..…….…………..……..…………………….. | 13 |
|  | Тема 1.1 | Кинематика материальной точки…………………...……… | 13 |
|  | Тема 1.2 | Динамика материальной точки...……………........................ | 15 |
|  | Тема 1.3 | Законы сохранения в механике…………………..…………. | 17 |
|  | Тема 1.4 | Механические колебания и волны…………………….…. | 20 |
|  | **Раздел 2** | **Молекулярная физика и термодинамика**…………….. | 22 |
|  | Тема 2.1 | Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)………. | 22 |
|  | Тема 2.2 | Идеальный газ. Агрегатные состояния вещества…………. | 23 |
|  | Тема 2.3 | Основы термодинамики………………………………..…. | 26 |
|  | **Раздел 3** | **Электричество и магнетизм**...……...……………....……... | 28 |
|  | Тема 3.1 | Электрическое поле…………………………………….…… | 28 |
|  | Тема 3.2 | Постоянный ток…………………………………………….... | 28 |
|  | Тема 3.3 | Электрический ток в различных средах………………..... | 33 |
|  | Тема 3.4 | Магнитное поле……………….……………………………... | 33 |
|  | Тема 3.5 | Электромагнитные колебания и волны...…………………... | 36 |
|  | **Раздел 4** | **Элементы квантовой физики**…………………………... | 38 |
|  | Тема 4.1 | Геометрическая и волновая оптика…………………...….… | 38 |
|  | Тема 4.2 | Квантовая оптика………………………………….………… | 38 |
|  | **Раздел 5** | **Физика атома и атомного ядра**……………..……………. | 41 |
|  | Тема 5.1 | Физика атома и атомного ядра…………………………..…. | 41 |
|  | **Раздел 6** | **Эволюция Вселенной**………………….…………………. | 42 |
|  | Тема 6.1 | Эволюция Вселенной………………………………………... | 42 |
|  |  |  |  |
| 4 | Приложение 1………………………………….………................................ | | 43 |
|  | Приложение 2……………………………….……….................................... | | 44 |
|  | Приложение 3……………………………….……….................................... | | 45 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Данные методические указания и задания по выполнению самостоятельной работы студентов составлены в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины «Физика» для студентов 1 курса по специальностям 22.02.06 Сварочное производство, 24.02.01 Производство летательных аппаратов, 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), 15.02.08 Технология машиностроения, 09.02.04. Информационные системы (по отраслям) по программе базовой подготовки.

Учебная дисциплина «Физика» изучается в течение1 и 2 семестра. Общий объем времени, отведенный на выполнение самостоятельной работы по учебной дисциплине «Физика» составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой – 78 часов.

Методические указания призваны помочь студентам правильно организовать самостоятельную работу и рационально использовать свое время при овладении содержанием учебной дисциплины «Физика», закреплении теоретических знаний и умений.

Самостоятельная работа направлена на освоение студентами следующих результатов обучения согласно требованиям рабочей программы учебной дисциплины «Физика»:

* ***личностных*:**
  + чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
  + готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
  + умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
  + умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
  + умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
  + умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
* ***метапредметных*:**
* использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
  + использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
  + умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
  + умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
  + умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
  + умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;
* ***предметных*:**
  + сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
  + владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
  + владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
  + умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
  + сформированность умения решать физические задачи;
  + сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
* сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Распределение часов на выполнение самостоятельной работы студентов по разделам и темам учебной дисциплины «Физика»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование раздела, темы** | | **Количество часов** |
| **Раздел I** | **Механика** | **16** |
| **Тема 1.1** | **Кинематика материальной точки** | **4** |
| Проработка конспекта занятий | 2 |
| Выполнение домашнего задания | 2 |
| **Тема 1.2** | **Динамика материальной точки** | **4** |
| Проработка конспекта занятий | 1 |
| Выполнение домашнего задания | 1 |
| Подготовка к лабораторной работе №1, оформление отчета | 1 |
| Подготовка реферата | 1 |
| **Тема 1.3** | **Законы сохранения в механика** | **4** |
| Проработка конспекта занятия | 1 |
| Выполнение домашнего задания | 1 |
| Подготовка к лабораторным работам №2, 3, оформление отчета | 2 |
| **Тема 1.4** | **Механические колебания и волны** | **4** |
| Проработка конспекта занятия | 1 |
| Выполнение домашнего задания | 2 |
| Подготовка к лабораторной работе №4, оформление отчета | 1 |
| **Раздел 2** | **Молекулярная физика и термодинамика** | **14** |
| **Тема 2.1** | **Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)** | **4** |
| Проработка конспекта занятия | 1 |
| Выполнение домашнего задания | 2 |
| Подготовка реферата | 1 |
| **Тема 2.2** | **Идеальный газ. Агрегатные состояния вещества** | **6** |
| Проработка конспекта занятия | 2 |
| Выполнение домашнего задания | 1 |
| Подготовка к лабораторным работам №5, 6, 7, оформление отчета | 2 |
| Подготовка реферата | 1 |
| **Тема 2.3** | **Основы термодинамики** | **4** |
| Проработка конспекта занятия | 2 |
| Выполнение домашнего задания | 1 |
| Подготовка реферата | 1 |
| **Раздел 3** | **Электричество и магнетизм** | **36** |
| **Тема 3.1** | **Электрическое поле** | **6** |
| Проработка конспекта занятия | 4 |
| Подготовка реферата | 2 |
| **Тема 3.2** | **Постоянный ток** | **12** |
| Проработка конспекта занятия | 2 |
| Выполнение домашнего задания | 4 |
| Подготовка к лабораторным работам №8, 9, оформление отчета | 4 |
| Подготовка реферата | 2 |
| **Тема 3.3** | **Электрический ток в различных средах** | **6** |
| Проработка конспекта занятия | 4 |
| Подготовка реферата | 2 |
| **Тема 3.4** | **Магнитное поле** | **8** |
| Проработка конспекта занятия | 2 |
| Выполнение домашнего задания | 2 |
| Подготовка к лабораторной работе №10, оформление отчета | 2 |
| Подготовка реферата | 2 |
| **Тема 3.5** | **Электромагнитные колебания и волны** | **4** |
| Проработка конспекта занятия | 1 |
| Выполнение домашнего задания | 1 |
| Подготовка к лабораторным работам №8, 9, оформление отчета | 1 |
| Подготовка реферата | 1 |
| **Раздел 4** | **Элементы квантовой физики** | **6** |
| **Тема 4.1** | **Геометрическая и волновая оптика** | **4** |
| Проработка конспекта занятия | 1 |
| Выполнение домашнего задания | 1 |
| Подготовка к лабораторной работе №13, оформление отчета | 1 |
| Подготовка реферата | 1 |
| **Тема 4.2** | **Квантовая оптика** | **2** |
| Проработка конспекта занятия | 1 |
| Подготовка реферата | 1 |
| **Раздел 5** | **Физика атома и атомного ядра** | **4** |
| **Тема 5.1** | **Физика атома и атомного ядра** | **4** |
| Проработка конспекта занятия | 2 |
| Выполнение домашнего задания | 1 |
| Подготовка реферата | 1 |
| **Раздел 6** | **Эволюция Вселенной** | **2** |
| **Тема 6.1** | **Эволюция Вселенной** | **2** |
| Проработка конспекта занятия | 1 |
| Подготовка реферата | 1 |
|  | **Всего:** | **78** |

**Виды и формы самостоятельной работы студентов**

**по учебной дисциплине «Физика»**

* + Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
  + Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе.
  + Написание и защита реферата, доклада; подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме (с учетом использования Интернет-ресурсов).
  + Оформление отчетов по лабораторным работам, и подготовка к их защите.
  + Выполнение домашнего задания.
  + Подготовка к экзамену.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

**ПО КОНКРЕТНЫМ ВИДАМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы**

**2. Подготовка к экзамену**

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.

2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.

3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами.

4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.

5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.

7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

**Критерии оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- качество уровня освоения учебного материала;

- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;

- обоснованность и четкость изложения ответа.

1. Оценка «5» - соблюдены все пункты полностью

2. Оценка «4» - соблюдены все пункты частично

3. Оценка «3» - соблюдены не все пункты, поверхностно

**3. Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и дополнительной литературе**

1. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, дополнительную литературу, материалы электронных библиотек или другие Интернет-ресурсы.

2. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект.

3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами и понятиями.

4. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

5. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста.

6. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана.

**Критерии оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы;

- логичность изложения ответа;

- уровень понимания изученного материала.

1. Оценка «5» - соблюдены все пункты полностью

2. Оценка «4» - соблюдены все пункты частично

3. Оценка «3» - соблюдены не все пункты, поверхностно

**4. Написание и защита реферата, доклада, подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме**

1. Выберете тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого теоретического материала.

2. При подготовке доклада, сообщения используйте дополнительную литературу по выбранной теме, электронные библиотеки или другие Интернет-ресурсы.

3. Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).

4. Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или доклада, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.

5. Напишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.

6. Перескажите текст сообщения или доклада, корректируя последовательность изложения материала.

7. Подготовленный доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

***Требования к оформлению реферата***

***Формат*.** Общий объём работы – 8–10 страниц печатного текста (с учётом титульного листа, содержания и списка литературы) на бумаге формата А4, на одной стороне листа. Интервал межстрочный – одинарный, допускается полуторный. Шрифт: цвет – черный, гарнитура – «Times New Roman», кегль (размер) – 14,. Абзац: формат – выравнивание «по ширине», отступ красной строки одинаковый по всему тексту. Размеры полей страницы: правое — 10 мм, верхнее, и нижнее, левое – 30 мм. Страницы нумеруются с учётом титульного листа, который не обозначается цифрой.

***Заголовки*.** Заголовки разделов и подразделов следует печатать на отдельной строке с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, например: ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Выравнивание по центру или по левому краю.

***Структура реферата.*** Реферат должен содержать:

*титульный лист* *(Приложение 1)*;

*план*, в котором указываются номера страниц по отдельным вопросам;

*введение*, где следует отразить место рассматриваемого вопроса в современном мире, промышленности, его теоретическое и прикладное значение, то есть необходимо обосновать выбор темы, коротко рассказать, почему именно она заинтересовала автора;

*основная часть* состоит из нескольких частей. Должна излагаться четко и последовательно в соответствии с планом. *Фотографии, рисунки, схемы* отражаются в слайдах.

*выводы /заключительная часть/* должны содержать краткое обобщение рассмотренного материала, выделение наиболее обоснованных и проблемных утверждений, важность рассмотренной проблемы с точки зрения практического приложения и т.п.

*список использованной литературы* (пронумерованный, не менее 2-х источников) в соответствии с требованиями библиографии (см. пример). Источники располагают в следующем порядке: энциклопедии, справочники; книги по теме реферата; газетно-журнальные статьи; Интернет-ресурс.

***Например:***

1. Муравенко В.А. и др. Мобильные, передвижные буровые установки и агрегаты. - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2005.

2. Интернет-ресурсы: [www.vzbt.ru](http://www.vzbt.ru); www.vzbt.ru/products/

**Критерии оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- полнота и качественность информации по заданной теме;

- свободное владение материалом сообщения или доклада;

- логичность и четкость изложения материала;

- наличие и качество презентационного материала.

1. Оценка «5» - соблюдены все пункты полностью

2. Оценка «4» - соблюдены все пункты частично

3. Оценка «3» - соблюдены не все пункты, поверхностно

**5. Выполнение домашнего задания**

1. Внимательно прочитайте теоретический материал - конспект, составленный на учебном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.

3. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.

4. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

5. Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).

6. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины. Окончательный ответ следует приводить и в системе СИ.

**Критерии оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;

- грамотное использование формул;

- грамотное использование справочной литературы;

- точность и правильность расчетов;

- обоснование решения задачи.

1. Оценка «5» - соблюдены все пункты полностью

2. Оценка «4» - соблюдены все пункты частично

3. Оценка «3» - соблюдены не все пункты, поверхностно

**6. Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите**

1. Обратитесь к методическим указаниям по проведению лабораторных работ и оформите работу, указав название, цель и краткий порядок проведения работы.
2. Повторите основные теоретические положения по теме лабораторной работы, используя конспект лекций или методические указания.
3. Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии. В случае необходимости закончите выполнение расчетной части.
4. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

**Критерии оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- оформление лабораторных работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях;

- качественное выполнение всех этапов работы;

- необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы;

- правильное оформление выводов работы;

- обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

1. Оценка «5» - соблюдены все пункты полностью

2. Оценка «4» - соблюдены все пункты частично

3. Оценка «3» - соблюдены не все пункты, поверхностно

**Перечень рекомендуемой литературы**

**Основные источники:**

1. Курс физики с примерами решения задач в 2-х томах. Том 1: учебник / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – Москва: КноРус, 2017. – 577 с. – Для СПО. – ISBN 978-5-406-05612-7 – https://www.book.ru/book/921510.
2. Физика: теория, решение задач, лексикон: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – Москва: КноРус, 2017. – 315 с. – СПО. – ISBN 978-5-406-05765-0 – https://www.book.ru/book/921942.

**Дополнительные источники:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: уч. для студ. СПО. – 5-е изд., стер. – М: Академия, 2014. – 256 с.
2. Физика от А до Я: справочник / Т.И. Трофимова. – Москва: КноРус, 2016. – 300 с. – Для ссузов. – ISBN 978-5-406-04671-5 – https://www.book.ru/book/918094.

**Интернет-ресурсы:**

1. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (интерактивные лабораторные работы по физике).
2. <http://physics.nad.ru> – анимация физических процессов.
3. <http://virlib.eunnet.net> – электронный журнал МИФ (статьи и лекции по всем разделам физики).
4. http://www.physics.ru – содержание учебных компьютерных курсов компании «Физикон» и индивидуальное обучение через интернет (тестирование, электронные консультации, открытый доступ учебника, включенный в курс «Открытая Физика», содержащий весь курс физики, интерактивные Java-апплеты по физике).
5. www.fcior.edu.ru – федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
6. wwww.dic.academic.ru – академик. Словари и энциклопедии.
7. www.window.edu.ru – единое окно доступа к образовательным ресурсам.
8. www.st-books.ru – лучшая учебная литература.
9. www.school.edu.ru – российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность.
10. www.alleng.ru/edu/phys.htm – образовательные ресурсы Интернета – Физика.
11. [www.n-t.ru/nl/fz](http://www.n-t.ru/nl/fz) – нобелевские лауреаты по физике.
12. www.kvant.mccme.ru – научно-популярный физико-математический журнал «Квант».

**ЗАДАНИЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ФИЗИКА»**

**РАЗДЕЛ 1 МЕХАНИКА (16 часов ВСР)**

**ТЕМА 1.1 КИНЕМАТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОКИ**

**(4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 2 часа**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Какое движение называется механическим?
2. Какое тело можно считать материальной точкой?
3. Чем различаются понятия «система отсчета» и «система координат»?
4. Что такое траектория движения?
5. Что такое вектор перемещения?
6. Что характеризует скорость движения тела?
7. Как направлен вектор мгновенной скорости?
8. Какое движение называют равномерным прямолинейным?
9. Что характеризует ускорение?
10. Что характеризуют тангенциальное и нормальное ускорения? Как они направлены?
11. Какое прямолинейное движение называют равноускоренным; равнозамедленным?
12. Дайте определение ускорения свободного падения.
13. Чем отличается падение тел в воздухе от падения в вакууме?
14. По какой траектории движется тело, брошенное под углом к горизонту?
15. Как влияет сила сопротивления воздуха на дальность полета снарядов?
16. Что такое период движения?
17. Дайте определение угловой скорости.
18. Почему равномерное движение по окружности является ускоренным?
19. Чему равно центростремительное ускорение и куда оно направлено?
20. Какая связь существует между линейной и угловой скоростями?
21. **Выполнение домашнего задания – 2 часа**

*Равномерное прямолинейное движение*

1. Самолет ИЛ-86, двигаясь равномерно со скоростью 900 км/ч, в течение 9 с совершил такое же перемещение, что и самолет Як-42 за 10 с. Определите скорость Як-42.
2. На горизонтальном участке дороги автомобиль двигался со скоростью 72 км/ч в течение 10 мин, а затем проехал подъем со скоростью 36 км/ч за 20 мин. Какова средняя скорость автомобиля на всем пути?
3. Велосипедист, двигаясь по шоссе, проехал 900 м со скоростью 15 м/с, а затем по плохой дороге 400 м со скоростью 10 м/с. Какова средняя скорость велосипедиста на всем пути?
4. От пристани отправился теплоход со скоростью 18 км/ч. Через 2 ч вслед за теплоходом отправился катер со скоростью 54 км/ч. За какое время катер догонит теплоход?
5. Мотоциклист проезжает по проселочной дороге 150 км за 4 ч, а оставшиеся 100 км – по шоссе за 1 ч. Определите среднюю скорость мотоциклиста на всем пути.
6. Со станции вышел товарный поезд со скоростью 36 км/ч. Чрез 30 мин в том же направлении вышел скорый поезд со скоростью 72 км/ч. Через какое время после выхода товарного поезда его нагонит скорый?

*Равнопеременное движение*

* + 1. Каково ускорение поезда, если, имея при подходе к станции начальную скорость 90 км/ч, он остановился за 50 с?
    2. Определите ускорение самолета и пройденный им за 10 с путь, если скорость самолета увеличилась за это время со 180 до 360 км/ч.
    3. Лыжник спускается с горы с начальной скоростью 6 м/с и ускорением 0,5 м/с2. Какова длина горы, если спуск с нее занял 12 с?
    4. Двигаясь с ускорением 0,6 м/с2, автомобиль останавливается через 20 с после начала торможения. Чему равна скорость автомобиля в начале торможения?
    5. Тело движется равнозамедленно с ускорением 1 м/с2 и начальной скоростью 4 м/с. Какой путь пройдет тело к моменту времени, когда его скорость станет равной 2 м/с?
    6. Определите, через сколько секунд после начала движения автобус достигнет скорости 54 км/ч при ускорении движения 0,2 м/с2.

*Вращательное движение*

1. Тело движется по окружности с постоянной по величине скоростью 10 м/с, совершая 1 оборот за 62,8 с. Найдите центростремительное ускорение.
2. При равномерном движении по окружности тело проходит 5 м за 2 с. Какова величина центростремительного ускорения, если период обращения равен 5 с?
3. Тело движется равномерно по окружности радиусом 1 м. Определите период обращения тела по окружности, если величина центростремительного ускорения составляет 4 м/с2.
4. Период обращения платформы карусельного станка 4 с. Найдите скорость крайних точек платформы, удаленных от оси вращения на 2 м.

**ТЕМА 1.2 ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ (4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 1 час**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Что изучает динамика?
2. Какое тело называют свободным?
3. Сформулируйте первый закон Ньютона.
4. Какую систему отсчета называют инерциальной?
5. Сформулируйте второй закон Ньютона.
6. Дайте определение силы.
7. В чем заключается принцип независимости действия сил?
8. Какую силу называют центростремительной?
9. Что такое инертность? Какая физическая величина является мерой инертности тела?
10. Какие способы измерения массы тела вам известны?
11. Чему равен импульс тела?
12. Сформулируйте третий закон Ньютона.
13. Сформулируйте закон всемирного тяготения.
14. В чем заключается физический смысл гравитационной постоянной?
15. Дайте характеристику гравитационному взаимодействию.
16. Дайте определение веса тела.
17. Какое состояние тела называют невесомостью?
18. Куда направлена сила трения скольжения и чему она равна?
19. Какие силы называют силами упругости?
20. Сформулируйте закон Гука.
21. **Выполнение домашнего задания – 1 час**

*Законы Ньютона*

1. Шарик массой 1 кг движется с ускорением 50 см/с2. Определите силу, действующую на шарик.
2. На тело массой 5 кг действуют две силы 3 Н и 4 Н, направленные на юг и запад соответственно. Чему равно и куда направлено ускорение?
3. Тело массой 4 кг под действием некоторой силы приобретает ускорение 2 м/с2. Какое ускорение приобретет тело массой 10 кг под действием такой же силы?
4. Санки массой 10 кг движутся на восток с ускорением 0,5 м/с2 под действием двух сил, одна из которых 20 Н направлена на запад. Куда направлена и чему равна вторая сила, действующая на санки?
5. На груз, движущийся вертикально вверх с ускорением 2 м/с2, действуют две силы 8 Н, направленная вертикально вверх, и 3 Н, направленная вертикально вниз. Какова масса груза?
6. Автомобиль движется с ускорением 2 м/с2 под действием двух сил: силы тяги двигателя 10 кН, направленная на юг, и силы сопротивления движению 4 кН, направленная противоположна движению автомобиля. Чему равна масса автомобиля?

*Силы в механике*

1. Пружина жесткостью 100 Н/м под действием некоторой силы удлинилась на 5 см. Какова жесткость другой пружины, если под действием такой же силы она удлинилась на 1 см?
2. Вагонетка массой 200 кг движется равномерно. С какой силой рабочий толкает вагонетку, если коэффициент трения равен 0,6?
3. К кронштейну, закрепленному на стене, с помощью невесомого пружинного динамометра подвесили груз массой 5 кг. Определите, на сколько миллиметров растянулась пружина динамометра, если ее жесткость равна 5000 Н/м.
4. На соревнованиях лошадей тяжелоупряжных пород одна из них перевезла груз массой 23 т. Найдите коэффициент трения, если сила тяги лошади 2,3 кН.
5. Пружина длиной 20 см растягивается силой 5 Н. Какова конечная длина растянутой пружины, если ее жесткость 250 Н/м?
6. Деревянный брусок массой 2 кг тянут равномерно по деревянной доске, расположенной горизонтально, с помощью пружины жесткостью 100 Н/м. Коэффициент трения равен 0,3. Найдите удлинение пружины.
7. Жесткость одной пружины равна 20 Н/м, а другой – 40 н/м. пружины соединили последовательно. Найдите жесткость этого соединения.
8. **Подготовка к защите лабораторной работы №1 «Исследование движения тела под действием постоянной силы», оформление отчета – 1 час**
9. Сформулируйте и объясните смысл законов Ньютона.
10. Какие системы отсчета называют инерциальными?
11. Что называют инертностью тела.
12. Что называют массой тела? Какова единица измерения массы?
13. Что называют силой? Какова единица измерения силы? Что такое 1 Ньютон?
14. Что называют линией действия силы.
15. Перечислите характеристики, при которых сила полностью определена.
16. Что называют результирующей силой?
17. При каких условиях возникает сила трения скольжения? Как направлена сила трения скольжения? Напишите соотношение, определяющее величину силы трения скольжения.
18. Сформулируйте условия, при которых возникает сила трения покоя. Как направлена сила трения покоя? Напишите формулу, определяющую максимальное значение силы трения покоя.
19. **Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. И. Ньютон (биографические сведения)
2. Силы в механике
3. Деформация и сила упругости
4. Природа и виды силы трения

**ТЕМА 1.3 ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ (4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 1 час**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Какие силы называются внутренними, внешними?
2. Какая система тел называется замкнутой?
3. Сформулируйте закон сохранения импульса.
4. Какое движение называют реактивным?
5. Сформулируйте определение работы силы. В каких единицах измеряется работа?
6. При каких условиях работа силы положительная? отрицательная? равна нулю?
7. Какие силы называются потенциальными? Приведите примеры.
8. Чему равна работа, совершаемая упругой силой? гравитационной силой?
9. Дайте определение мощности. В каких единицах измеряется мощность?
10. Сформулируйте определение энергии. В каких единицах измеряется энергия?
11. Что является мерой изменения энергии систем тел?
12. Дайте определение кинетической энергии тела.
13. Сформулируйте теорему о кинетической энергии.
14. Приведите определение потенциальной энергии систем тел. Почему потенциальная энергия не зависит от выбора системы отсчета?
15. Чему равна потенциальная энергия упругодеформированного тела?
16. Чему равна полная механическая энергия системы тел?
17. Дайте определения консервативных и неконсервативных систем тел.
18. При каких условиях полная механическая энергия системы сохраняется?
19. Какой удар называют абсолютно неупругим? абсолютно упругим?
20. **Выполнение домашнего задания – 1 час**

*Закон сохранения импульса*

* 1. Найдите изменение импульса мяча массой 300 г, летящего со скоростью 10 м/с, если после удара о пол он движется вверх с такой же по модулю скоростью.
  2. Мальчик массой 30 кг, стоя на коньках, горизонтально бросает камень массой 1 кг. Начальная скорость камня 3 м/с. Определите скорость мальчика после броска.
  3. Пуля, массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 400 м/с, ударяется в преграду и останавливается. Каково изменение импульса пули?
  4. Какова скорость отдачи ружья массой 4 кг при вылете из него пули массой 5 г со скоростью 300 м/с?
  5. Шарик массой 100 г движется с постоянной скоростью 1,5 м/с, после чего движется обратно, не меняя скорости по модулю. Каково изменение импульса шарика?
  6. С тележки массой 210 кг, движущейся горизонтально со скоростью 2 м/с, в противоположную сторону прыгает человек массой 70 кг. Какова скорость человека при прыжке, если скорость тележки стала равной 4 м/с?

*Абсолютно упругое и абсолютное неупругое столкновение*

1. Шары массой 5 кг и 1 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 5 м/с. После центрального абсолютно упругого удара шары движутся в одном направлении, причем скорость первого шара равна 2 м/с. Найдите скорость второго шара после удара.

2. Два неупругих шара массами 1 кг и 0,5 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 5 м/с и 4 м/с. Какова будет их скорость после столкновения?

3. Платформа массой 10 т движется со скоростью 2 м/с. Ее нагоняет платформа массой 15 т, движущаяся со скоростью 3 м/с. Какой будет скорость этих платформ после абсолютно неупругого удара?

4. Два неупругих шара массами 6 и 4 кг движутся навстречу друг другу со скоростями, соответственно равными 8 м/с и 3 м/с, направленными вдоль одной прямой. С каков скоростью будут двигаться шары после абсолютно неупругого столкновения?

*Работа силы. мощность*

* 1. Определите работу силы при равномерном поднятии груза массой 2 т на высоту 50 см.
  2. Кабина лифта массой 500 кг поднимается подъемным краном на высоту 20 м за 10 с. Определите среднюю мощность крана, развиваемую при подъеме.

1. Кран поднимает груз массой 2 т. Какова совершенная краном работа за первые 5 с, если скорость поднятия 30 м/мин?
2. Сила тяги сверхзвукового самолета при скорости полета 2340 км/ч равна 200 кН. Найдите мощность двигателей самолета в этом режиме полета.
3. Какую работу совершает человек, поднимающий груз массой 2 кг на высоту 1,5 м с ускорением 3 м/с2?
4. На какую высоту за минуту может поднять 400 м3 воды насос, развивающий мощность 2 МВт?
5. Транспортер, длина которого 10 м, перемещает груз массой 2 т. Какая работа совершается при равномерном подъеме груза, если лента транспортера наклонена к горизонту под углом 300? Сопротивлением движению пренебречь.
6. Автомобиль массой 1,5 т движется с постоянной скоростью 27 км/ч. Коэффициент сопротивления движению равен 0,02. Какую мощность при этом развивает двигатель автомобиля.
7. Какую работу совершает электровоз за 10 мин, перемещая по горизонтальному пути состав массой 300 т с постоянной скоростью 72 км/ч, если коэффициент трения равен 0,005?
8. Определите мощность, развиваемую подъемным краном при равномерном подъеме груза массой 2,5 т на высоту 15 м за 2,5 мин.

*Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии*

* 1. Какой потенциальной энергией обладает тело массой 200 кг, поднятое на высоту 15 м?
  2. Какова кинетическая и потенциальная энергия тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, на расстоянии 2 м от поверхности Земли?
  3. Длина недеформированной пружины равна 15 см. в результате деформации ее длина удвоилась. Какой запас энергии получила пружина, если ее жесткость 400 Н/м?
  4. На пружине подвешен груз массой 300 кг, под действием которого она удлинилась на 6 см. Определите запас энергии деформированной пружины.
  5. С какой начальной скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 2 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 4 м?
  6. Тело массой 2 кг свободно падает в течение 6 с. Определите кинетическую энергию тела в конце падения.
  7. При подготовке игрушечного пистолета к выстрелу жесткостью 800 Н/м сжали на 5 см. определите начальную скорость пули массой 20 г при выстреле в горизонтальном направлении.
  8. На какой высоте потенциальная энергия груза массой 2 т равна 10 кДж?

1. **Подготовка к защите лабораторной работы №2 «Изучение закона сохранения импульса», оформление отчета – 1 час**
2. Что называют импульсом тела? Как направлен импульс? Какова единица измерения импульса в системе СИ?
3. Что называют ударом? Для какого взаимодействия двух тел можно применять модель столкновения?
4. Какой удар называют абсолютно упругим? абсолютно неупругим?
5. При каком столкновении выполняется закон сохранения импульса? Дайте словесную формулировку закона сохранения импульса.
6. При каком столкновении выполняется закон сохранения кинетической энергии? Дайте словесную формулировку закона сохранения кинетической энергии.

**Подготовка к защите лабораторной работы №3 «Сохранение механической энергии тела под действием силы тяжести», оформление отчета – 1 час**

1. Что называют энергией, работой, мощностью?
2. Дайте определение кинетической и потенциальной энергий.
3. В чём заключается закон сохранения и превращения механической энергии?
4. Тело медленно втаскивают в гору. Зависят ли от формы профиля горы: а) работа силы тяжести; б) работа силы трения? Начальная и конечная точки перемещения тела фиксированы.
5. Тело соскальзывает с вершины наклонной плоскости без начальной скорости. Зависит ли работа силы трения на всём пути движения тела до остановки на горизонтальном участке: а) от угла наклона плоскости; б) от коэффициента трения?

**ТЕМА 1.4 МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 1 час**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Какое движение называют колебательным?
2. Какие колебания называют гармоническими?
3. Какие колебания называют свободными?
4. Дайте определения периода, частоты и амплитуды колебательного движения?
5. По какому закону изменяется скорость, ускорение при свободных гармонических колебаниях?
6. Как определить амплитуду результирующего колебания при сложении двух колебаний одного направления и одинаковой частоты?
7. Какие силы называют квазиупругими?
8. Какие механические колебания называют свободными?
9. От чего зависит период колебания математического, пружинного маятника?
10. От чего зависит полная энергия колеблющегося тела?
11. Какие механические колебания называются затухающими?
12. От чего зависит амплитуда, период затухающих колебаний?
13. Как можно получить автоколебания?
14. Какие механические колебания называют вынужденными?
15. От чего зависит амплитуда вынужденных колебаний?
16. Какое явление называют механическим резонансом?
17. Что такое волновой процесс?
18. Что называется поперечной волной? продольной волной?
19. Назовите характеристики волны. Какова связь между ними?
20. Запишите уравнение плоской бегущей волны.
21. При каких условиях возникает интерференция волн?
22. Назовите условия интерференционных максимума и минимума.
23. При каких условиях возникают стоячие волны?
24. Что такое дифракция волн?
25. Что такое звуковые волны?
26. От чего зависят громкость, высота тона и тембр звука?
27. **Выполнение домашнего задания – 2 часа**

*Механические колебания*

* 1. Демонстрационная пружина имеет постоянную жесткость, равную 10 Н/м. груз какой массы следует подвесить к этой пружине, чтобы период колебаний составлял 5 с?
  2. Груз массой 200 г, подвешенный к пружине, совершает 30 колебаний за 1 мин. Определите жесткость пружины.
  3. Груз, закрепленный на пружине жесткостью 150 Н/м, совершает гармонические колебания с амплитудой 4 см в горизонтальной плоскости. Какова максимальная потенциальная энергия пружины?
  4. Груз совершает гармонические колебания на пружине жесткостью 250 Н/м. амплитуда колебаний 5 см. найдите полную механическую энергию гармонических колебаний.
  5. Груз массой 400 г совершает гармонические колебаний на пружине жесткостью 250 Н/м с амплитудой 15 см. найдите максимальную скорость груза.
  6. Автомобильные рессоры могут иметь жесткость порядка 2·104 Н/м. чему будет равен период колебаний, если на рессоры упадет груз массой 500 кг?
  7. Чему равна масса груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м совершает 20 колебаний за 16 с?
  8. Какова величина деформации пружины под действием висящего на ней груза, если период малых колебаний груза 0,6 с?

*Механические и звуковые волны*

* 1. Определите скорость распространения волн в воде, если источник волн колеблется с периодом 5 мс. Длина волны 7 м.
  2. Скорость распространения волны в струне 600 м/с, длина струны 60 см. найдите собственную частоту основного тона.
  3. Колебания, имеющие частоту 500 Гц, распространяются в воздухе. Длина волны 70 см. найдите скорость распространения колебаний.
  4. Скорость распространения звука в стали равна 5 км/с. Какова длина звуковой волны, которая распространяется в стали, если частота колебаний 4 кГц?
  5. За какой промежуток времени звуковая волна распространится в воде на расстояние 29 км, если ее дли на равна 7,25 м, а частота колебаний – 200 Гц?
  6. На каком расстоянии от наблюдателя произведен выстрел из пушки, если звук выстрела слышен через 9 с после вспышки? Скорость звука в воздухе равна 340 м/с.

1. **Подготовка к защите лабораторной работы №4 «Изучение зависимости периода колебаний математического (пружинного) маятника от длины нити (массы груза)», оформление отчета – 1 час**
2. Что называют колебаниями? Приведите примеры.
3. Какие колебания называют механическими?
4. Что такое осциллятор? колебательная система?
5. Какие колебания называют свободными, вынужденными?
6. Какими величинами, характеризуют колебания?
7. Что называют периодом колебания? частотой колебания?
8. Что называют маятником, математическим маятником, пружинным маятником?
9. Напишите формулу циклической частоты и периода колебаний математического маятника. Поясните ее.
10. Напишите формулу циклической частоты и периода колебаний пружинного маятника. Поясните ее.

**РАЗДЕЛ 2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

**(14 часов ВСР)**

**ТЕМА 2.1 ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ**

**(МКТ) (4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 1 час**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Что такое молекула?
3. Что такое атом?
4. Что такое относительная молекулярная масса?
5. Что называется количеством вещества? Единица измерения.
6. Каков физический смысл постоянной Авогадро?
7. В чем измеряется молярная масса?
8. Чем обусловлено броуновское движение?
9. Что такое диффузия?
10. Каков характер зависимости сил межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами?
11. Изобразите зависимость потенциальной энергии взаимодействия молекул от расстояния между ними.
12. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
13. **Выполнение домашнего задания – 2 часа**

*Температура. Основное уравнение МКТ*

* 1. Вычислите среднюю квадратичную скорость молекул азота при 0 0С.
  2. Какой объем занимает газ при давлении 2·105 Па, если его масса равна 1 кг, а средняя квадратичная скорость молекул равна 600 м/с?
  3. Рассчитайте давление, которое производят молекулы газа на стенки сосуда, если масса газа 3 г, объем 0,5 л, а средняя квадратичная скорость молекул 500 м/с.
  4. Определите, при какой температуре средняя квадратичная скорость молекул кислорода равна 500 м/с.
  5. Какова средняя квадратичная скорость молекул гелия при 27 0С?
  6. Сколько молекул содержится в 2 м3 газа при давлении 150 кПа и температуре 27 0С?
  7. Чему равна концентрация молекул кислорода, если давление его равно 0,2 МПа, а средняя квадратичная скорость молекул составляет 700 м/с?
  8. При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул азота рвана 943 м/с?
  9. Определите среднюю квадратичную скорость движения молекул газа, который занимает объем 5 м3 при давлении 2·105 Па и имеет массу 6 кг.

**3. Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. М.В. Ломоносов (биографические сведения)
2. Температура и способы ее измерения
3. Вакуум

**ТЕМА 2.2 ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА (6 часов ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 2 часа**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Какой газ называют идеальным?
2. Назовите параметры состояния газа.
3. Что такое давление газа? Чем оно обусловлено?
4. Какими приборами измеряют давление газа?
5. Дайте определение вакуума.
6. Какие агрегатные состояния вещества существуют?
7. Какими скоростями характеризуют движение молекул газа?
8. Что называется термодинамическим процессом? изопроцессом? Перечислите изопроцессы.
9. Сформулируйте законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
10. Какая температура называется термодинамической?
11. Какой физический смысл имеют молярная газовая постоянная и постоянная Больцмана?
12. Какова связь между кинетической энергией поступательного движения молекул газа и его термодинамической температурой?
13. Выведите уравнение Клапейрона-Менделеева из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
14. Что называется испарением? конденсацией?
15. От каких условий зависит скорость испарения жидкости?
16. Как объяснить испарение с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
17. Приведите примеры насыщенных и ненасыщенных паров.
18. Объясните независимость давления насыщенного пара при постоянной температуре от объема.
19. Что такое абсолютная влажность воздуха? относительная влажность воздуха?
20. Объясните термин «точка росы».
21. Какой процесс называют кипением? Какова зависимость температуры кипения от давления.
22. Что такое перегретый пар? Его получение и использование в технике.
23. Объясните, исходя из молекулярно-кинетической теории строения вещества, упру гость, текучесть и вязкость жидкости.
24. От чего зависит поверхностное натяжение?
25. Kaк направлена сила поверхностного натяжения жидкости?
26. Как определить изменение потенциальной энергии поверхностного слоя жидкости при увеличении или уменьшении eё поверхности?
27. Какие явления можно наблюдать на границе жидкости с твердым телом?
28. Почему уровень однородной жидкости в различных капиллярных трубках сообщающихся сосудов различный?
29. Выведите формулу, по которой определяется высота поднятия (опускания) жидкости по капилляру.
30. На какие две группы можно разделить твердые тела? Охарактеризуйте каждую из них.
31. Какие тела называют анизотропными, какие – изотропными?
32. Объясните понятие пространственной решетки.
33. Какие типы кристаллических решеток вам известны?
34. Какие виды деформаций вы знаете?
35. Объясните причину возникновения упругих сил при деформации.
36. Сформулируйте закон Гука.
37. Изменяется ли внутренняя энергия деформированных тел?
38. Дайте определение понятий упругости, прочности, пластичности
39. Объясните тепловое расширение тел с точки зрения молекулярно-кинетической теории
40. Объясните особенности теплового расширения воды.
41. Какое значение имеет тепловое расширение тел в природе и технике?
42. Объясните процесс плавления с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
43. Как зависит температура плавления от давления?
44. Что называют удельной теплотой плавления?
45. Как изменяются объем и плотность вещества при плавлении?
46. Дайте определение понятия сублимации
47. **Выполнение домашнего задания – 1 час**

*Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы*

* 1. В баллоне объемом 100 л находится 2 г кислорода при температуре 47 0С. Каково давление газа в баллоне?
  2. При изотермическом процессе объем газа увеличился в 6 раз, а давление уменьшилось на 50 кПа. Определите конечное давление газа.
  3. Найдите объем водорода массой 1 кг при температуре 27 0С и давлении 100 кПа.
  4. Какова плотность азота при температуре 27 0С и давлении 100 кПа?
  5. В процессе изобарного нагревания объем газа увеличился в 2 раза. На сколько градусов нагрели газ, если его начальная температура равна 273 0С?
  6. В процессе изохорного охлаждения давление газа уменьшилось в 3 раза. Какой была начальная температура газа, если его конечная температура стала равной 27 0С?

*Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Влажность воздуха*

* 1. Какое количество теплоты потребуется для обращения в пар 200 г воды, взятой при температуре 20 0С? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг·0С), удельная теплота парообразования воды равна 2,3 МДж/кг.
  2. Какое количество теплоты выделится при конденсации стоградусного водяного пара, если масса пара 2,5 кг? Удельная теплота парообразования воды равна 2,3 МДж/кг.
  3. На сколько градусов нагреется 10 кг воды за счет энергии, выделяющейся при конденсации 1 кг пара? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг·0С), удельная теплота парообразования воды равна 2,3 МДж/кг.
  4. Температура воздуха равна 16 0С, точка росы 6 0С. Определите относительную влажность воздуха. Давление насыщенного пара при 16 0С равно 1,813 кПа, а при температуре 6 0С – 0,933 кПа.
  5. Давление водяного пара в воздухе при температуре 25 0С равно 2,2 кПа. Определите относительную влажность воздуха, если давление насыщенного пара при этой температуре равно 3,17 кПа.
  6. Воздух при температуре 30 0С имеет точку росы при 13 0С. Какова относительная влажность воздуха при 1 30 0С? Давление насыщенного пара при 30 0С равно 4,24 кПа, а при температуре 13 0С – 1,493 кПа.

**3. Подготовка к защите лабораторной работы №5 «Измерение влажности воздуха», оформление отчета – 1 час**

1. Что называют влажностью воздуха?
2. Что называют абсолютной влажностью воздуха?
3. Что называют относительной влажностью воздуха?
4. Что такое насыщенный пар?
5. Что называют точкой росы?
6. Как работает психрометр?
7. Почему температура «влажного» термометра ниже, чем «сухого»?
8. В каком случае температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого»?

**Подготовка к защите лабораторной работы №6 «Измерение поверхностного натяжения жидкости», оформление отчета – 0,5 часа**

1. Что называется поверхностным натяжением жидкости?
2. Какую форму принимают капли жидкости в условиях невесомости? Почему?
3. От каких параметров и как зависит поверхностное натяжение жидкости?

**Подготовка к защите лабораторной работы №7 «Наблюдение роста кристаллов из раствора», оформление отчета – 0,5 часа**

* 1. Что может служить центром кристаллизации?
  2. Чем объясняется неодинаковая скорость роста различных граней одного и того же кристалла?
  3. Каким способом можно насыщенный раствор сделать пересыщенным без добавления растворенного вещества?
  4. Зачем раствор фильтровался?

**4. Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. Кристаллы
2. Упругие свойства твердых тел
3. Тепловое расширение

**ТЕМА 2.3 ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ (4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 2 часа**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

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

*Внутренняя энергия. Работа газа при изопроцессах*

* 1. Какова внутренняя энергия 10 моль одноатомного газа при 27 0С?
  2. Какова внутренняя энергия одноатомного газа, занимающего при температуре 400 К объем 2,5 л, если концентрация его молекул 1020 см-3?
  3. Азот массой 280 г был нагрет при постоянном давлении на 100 0С. Определите работу, которую совершит газ при расширении.
  4. Определите работу, которую совершил 1 кг углекислого газа при изобарном нагревании от 268 до 400 К.
  5. Газ, расширяясь изобарно при давлении 2·105 Па, совершит работу 200 Дж. Определите первоначальный объем газа, если его конечный объем оказался равным 2,5 л.
  6. Чему равна концентрация молекул идеального одноатомного газа в сосуде объемом 2 л при температуре 27 0С, если внутренняя энергия его равна 300 Дж?
  7. В цилиндре объемом 24 л находится газ, который изобарно расширяется под давлением 5·105 Па. Каков конечный объем газа, если при его расширении совершается работа в 1,5 кДж?
  8. Какую работу совершит воздух, расширяясь изобарно при давлении 2·105 Па, если его нагреть на 17 0С? Первоначальный объем воздуха равен 15 м3, а его температура равна 0 0С.
  9. Воздух массой 90 кг нагревается от 10 до 20 0С. Каково изменение внутренней энергии воздуха, если его считать двухатомным идеальным газом?

*Первый закон термодинамики*

* 1. Для изобарного нагревания 800 моль газа на 500 К ему сообщили 9,4 МДж теплоты. Определите работу газа и изменение его внутренней энергии.
  2. Одноатомный идеальный газ массой 20 г при расширении без теплообмена совершил работу 249 Дж. На сколько градусов изменилась температура газа? Молярная масса газа 0,04 кг/моль.
  3. Какую работу совершил идеальный одноатомный газ и как при этом изменилась его внутренняя энергия при изобарном нагревании двух молей газа на 50 К? Какое количество теплоты получил газ в процессе теплообмена?
  4. При подведении к двум молям одноатомного идеального газа 300 Дж теплоты его температура увеличилась на 10 К. какую работу при этом совершил газ?
  5. Один моль одноатомного идеального газа находится в закрытом баллоне при температуре 27 0С. Какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы повысить его давление в 3 раза?

*Тепловые двигатели*

1. Чему равен максимальный КПД идеального теплового двигателя, если температура нагревателя равна 455 0С, а холодильника – 273 0С.

2. Тепловой двигатель совершает за цикл работу 100 Дж. Какое количество теплоты получено при этом от нагревателя, если КПД двигателя равен 20 %?

3. Максимальный КПД идеального теплового двигателя равен 20 %. Найдите температуру нагревателя, если температура холодильника 27 0С.

4. Определите КПД теплового двигателя, если его температура нагревателя 400 К, а холодильника – 300 К.

5. КПД теплового двигателя равен 15 %. Какое количество теплоты передано от нагревателя рабочему телу за время, в течение которого совершена работа 150 Дж?

6. Определите КПД теплового двигателя, если количество теплоты, полученное от нагревателя, в 5 раз превышает количество теплоты, отданное холодильнику.

**3. Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. Тепловые машины и развитие техники
2. Холодильные машины
3. Тепловые машины и охрана природы

**РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ**

**(36 часов ВСР)**

**ТЕМА 3.1 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ (6 часов ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 4 часа**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Что такое электрический заряд?
2. Сформулируйте сохранения заряда.
3. Сформулируйте закон Кулона.
4. Что представляет собой электрическое поле и какими свойствами оно обладает?
5. Что называют напряженностью поля в данной его точке?
6. Что называют электрической силовой линией?
7. Какое поле называют однородным?
8. Сформулируйте принцип суперпозиции полей.
9. Зависит ли работа, совершаемая электрическим полем при перемещении заряда, от формы пути?
10. Что называют потенциалом поля в данной его точке?
11. Что называют эквипотенциальной поверхностью? линией?
12. Как связаны напряженность и разность потенциалов электрического поля?
13. Какие вещества называют диэлектриками?
14. В чем состоит явление поляризации диэлектрика?
15. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?
16. Какие вещества относятся к проводникам?
17. Где располагают электрические заряды на заряженном проводнике?
18. Что характеризует электрическая емкость проводника, от чего она зависит?
19. Какой конденсатор называют плоским? Чему равна его емкость?
20. Как рассчитывается электрическая емкость батареи при параллельном и последовательном соединениях конденсаторов?

**Подготовка реферата – 2 часа**

*Темы реферата:*

1. Ш. Кулон (биографические сведения)
2. Конденсаторы
3. Сегнето- и пьезоэлектрики

**ТЕМА 3.2 ПОСТОЯННЫЙ ТОК (12 часов ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 2 часа**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Что понимают под электрическим током?
2. Какие условия необходимы для возникновения и поддержания электрического тока?
3. Что называют силой тока? плотностью тока?
4. От чего зависит скорость направленного движения (скорость дрейфа) электронов в проводнике?
5. Сформулируйте закон Ома для участка цепи без ЭДС.
6. Как зависит сопротивление проводника от его длины, площади, поперечного сечения и материала?
7. Что называют удельным сопротивлением? удельной электропроводимостью проводника?
8. Как зависит удельное сопротивление проводника от температуры?
9. В чем состоит явление сверхпроводимости?
10. Что называют электродвижущей силой источника тока?
11. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
12. Какое соединение сопротивлений называют последовательным? параллельным? Чему равно сопротивление цепи при этих соединениях?
13. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
14. Чему равна работа постоянного тока на участке цепи?
15. Чему равна мощность постоянного тока?

**2. Выполнение домашнего задания – 4 часа**

*Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника*

1. Через электрическую лампочку за 5 мин проходит заряд в 150 Кл. Какова сила тока в лампочке?
2. Какова сила тока в проводнике, через поперечное сечение которого за 2 с проходит 12·1019 электронов? Заряд электрона равен 1,6·10-19 Кл.
3. Чему равно напряжение на клеммах амперметра, сила тока в котором 6,2 А, если сопротивление амперметра 0,0012 Ом?
4. Определите напряжение, которое нужно создать на концах проводника сопротивлением 20 Ом, чтобы в нем возникла сила тока 0,5 А.
5. Сопротивление медного провода сечением 2 мм2 равно 1 Ом. Какова длина этого провода? Удельное сопротивление меди 0,017 (Ом·мм2)/м.
6. До какой температуры нужно нагреть медный проводник, имеющий температуру 0 0С, чтобы его сопротивление увеличилось в 3 раза? Температурный коэффициент сопротивления меди 4,3·10-3 К-1.
7. Рассчитайте удельное сопротивление трамвайного провода, если его длина 10 км, сечение 70 мм2, а сопротивление 3,5 Ом.
8. Алюминиевая проволока при 0 0С имеет сопротивление 4,25 Ом. Каково будет сопротивление этой проволоки при 200 0С? Температурный коэффициент сопротивления алюминия 4·10-3 К-1.
9. Сопротивление платиновой проволоки при температуре 20 0С равно 20 Ом, а при температуре 500 0С равно 59 Ом. Найдите значение температурного коэффициента сопротивления платины.
10. Температурный коэффициент сопротивления для некоторого сплава равен 10-3 К-1. Сопротивление резистора из этого сплава при 273 К равно 100 Ом. На сколько увеличится сопротивление резистора при нагревании до 283 К?

*Расчет сопротивления электрических цепей*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке 1, если R1=R2=2 Ом, R3=R4=4 Ом. | Рисунок 1 |
| 2. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке 2, если R1=2 Ом, R2=R3=2 Ом, R4=R5=4 Ом. | Рисунок 2 |
| 3. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке 3, если R1=R2=3 Ом, R3=R4=6 Ом. | Рисунок 3 |
| 4. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке 4, если R1=4 Ом, R2=R3=R4=8 Ом. | Рисунок 4 |
| 5. Найдите сопротивление схемы, изображенной на рисунке 5, если R1=R2=R3=3 Ом, R4=9 Ом. | Рисунок 5 |
| 6. Определите сопротивление участка АВ, если R=1 Ом (рис. 6). | Рисунок 6 |

*Закон Ома для замкнутой цепи*

1. ЭДС источника тока равна Е=100 В. При замыкании на внешнее сопротивление R=49 Ом сила тока в цепи равна I=2 А. Каково внутреннее сопротивление источника тока и сила тока короткого замыкания?
2. ЭДС источника тока E=3 В (рис.1), его внутреннее сопротивление r=1 Ом, сопротивление резисторов R1=R2=1,75 Ом, R3=2 Ом, R4=6 Ом. Какова сила тока в резисторе R4?

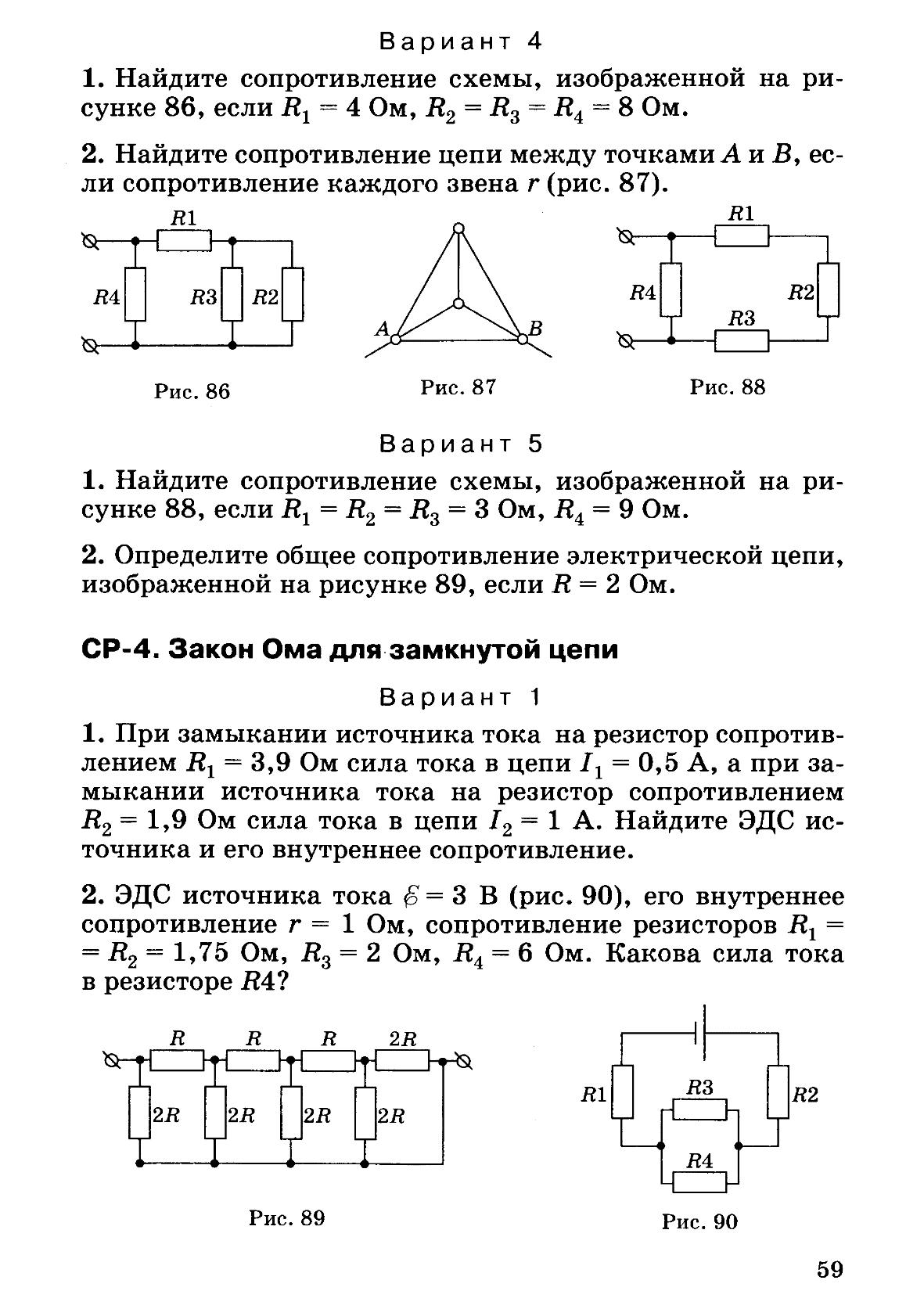


Рисунок 1

1. Три последовательно соединенных источника тока (рис. 2), каждый из которых имеет ЭДС E=2 В и внутреннее сопротивление r=0,35 Ом, включены согласованно. Определите силу тока в каждом резисторе, если R1=2 Ом, R2=8 Ом.

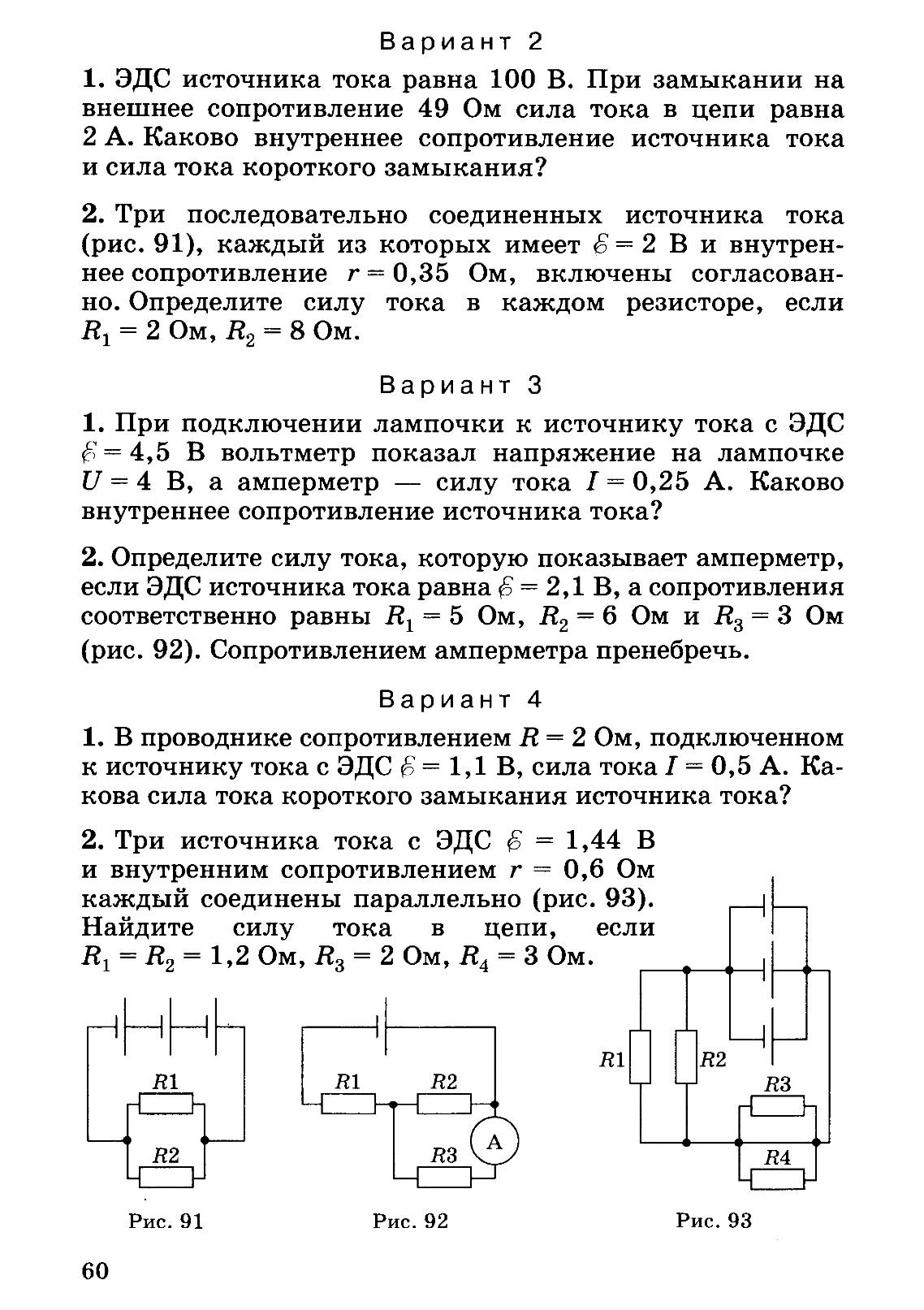


Рисунок 2

1. При подключении лампочки к источнику тока с ЭДС E=4,5 В вольтметр показал напряжение на лампочке U=4 В, а амперметр – силу тока I=0,25 А. Каково внутреннее сопротивление источника тока?
2. Определите силу тока, которую показывает амперметр, если ЭДС источника тока равна E=2,1 В, а сопротивления соответственно равны R1=5 Ом, R2=6 Ом и R3= 3 Ом (рис.3). Сопротивлением амперметра пренебречь.

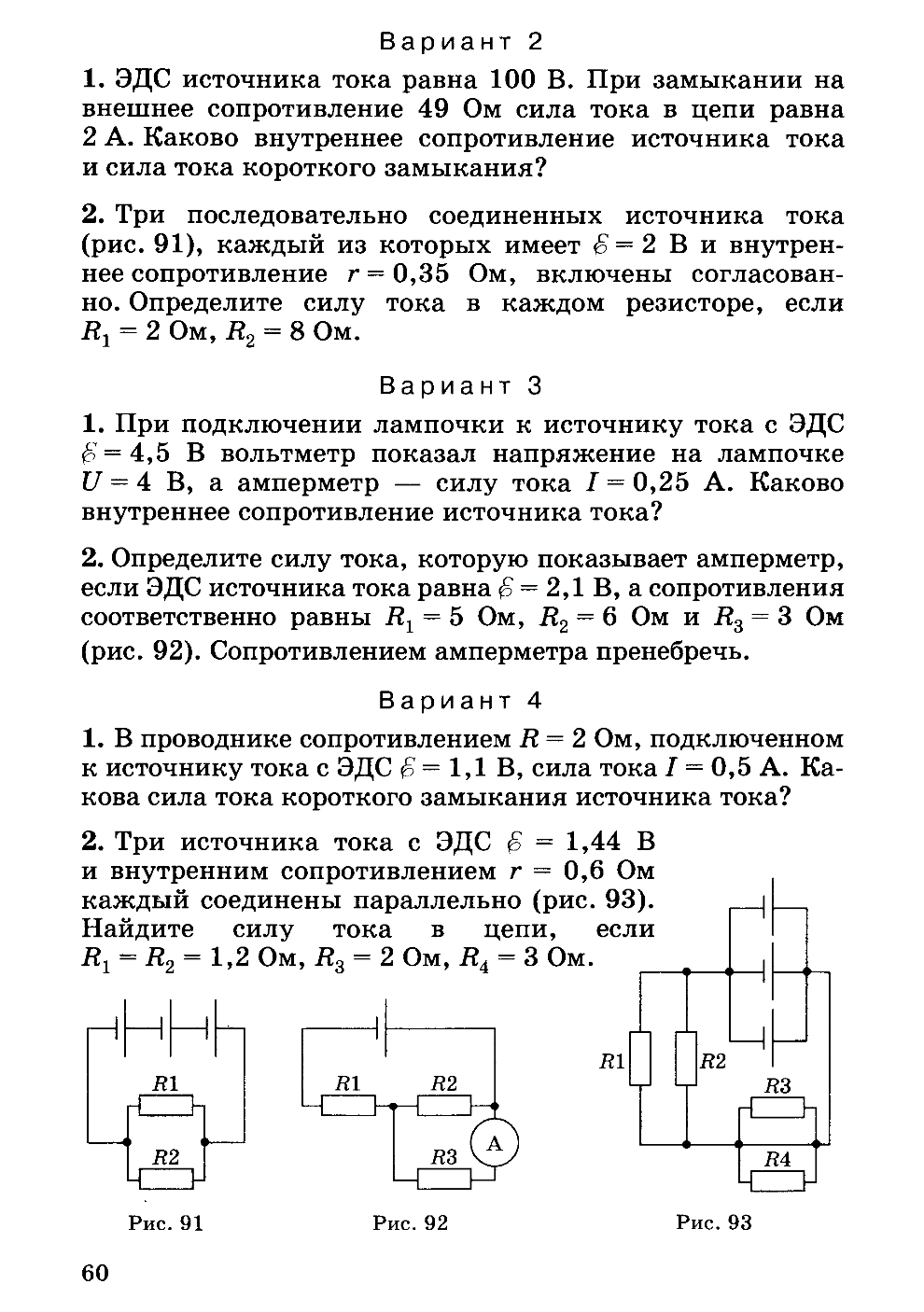


Рисунок 3

1. Три источника тока с ЭДС Е=1,44 В и внутренним сопротивлением r=0,6 Ом каждый соединены параллельно (рис.4). Найдите силу тока в цепи, если R1=R2=1,2 Ом, R3=2 Ом, R4=3 Ом.

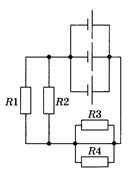


Рисунок 4

*Закон Джоуля-Ленца*

1. Какое количество теплоты выделится в проводнике сопротивлением 6 Ом за 20 с, если по нему течет ток 4 А?
2. Ток 20 А течет по проводнику сопротивлением 2 Ом. Какое количество теплоты выделится в проводнике за 1 мин?
3. Напряжение на реостате 20 В, сопротивление его 5 Ом. Определите количество теплоты, выделяемое в реостате за 20 мин.
4. В сеть напряжением 220 В последовательно включены две лампы мощностью 60 Вт и 250 Вт, рассчитанные на напряжение 110 В каждая. Найдите мощность каждой лампы при таком включении.
5. Электрическая печь для плавки металла потребляет ток 800 А при напряжении 60 В. какое количество теплоты выделяется в печи за 1 мин?
6. Электронагревательные приборы, на которых указано 600 Вт, 220 В; 400 Вт, 220 В, включены в сеть напряжением 220 В. Определите мощность каждого нагревательного прибора.

*Передача мощности электрического тока от источника к потребителю*

* 1. Электродвигатели трамвайных вагонов работают при токе 112 А и напряжении 550 В. Рассчитайте КПД двигателя, если при силе тяги 3,6 кН скорость трамвая равна 12 м/с.
  2. Какую полезную мощность потребляет лампа мощностью 60 Вт, рассчитанная на номинальное напряжение 220 В, если к ней приложить напряжение 120 В?
  3. При подключении к источнику тока с ЭДС 15 В сопротивления 15 Ом КПД источника 75 %. Какую максимальную мощность во внешней цепи может выделять данный источник?
  4. Трамвайный вагон с прицепом потребляет 110 А при напряжении 600 В и развивает силу тяги 3000 Н. Определите скорость движения трамвая на горизонтальном участке пути, если КПД электроустановки 60 %.
  5. Электромотор включен в сеть постоянного тока напряжением 220 В. Сопротивление обмотки мотора 2 Ом. Сила потребляемого тока 10 А. Найдите КПД мотора.
  6. Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380 В и потребляет силу тока 20 А. Каков КПД установки, если груз массой 1 т кран поднимает на высоту 19 м за 50 с?

**3. Подготовка к защите лабораторной работы №8 «Изучение закона Ома для участка цепи», оформление отчета – 2 часа**

1. Что называют электрическим током?
2. Что называют носителями электрического тока? Что является носителями тока в металлах, газах, электролитах, полупроводниках, вакууме?
3. Дайте определение величины силы тока.
4. Каким прибором измеряют величину силы тока? напряжения?
5. Как надо включать в цепь амперметр и вольтметр? Обоснуйте ответ.
6. Что называют сопротивлением? резистором? реостатом?
7. Выведите формулу для сопротивления последовательно соединенных резисторов; параллельно соединенных резисторов.
8. Сформулируйте и запишите закон Ома для участка цепи.
9. Как зависит сила тока от напряжения и сопротивления на участке цепи? Поясните графически данные зависимости.
10. От чего зависит сопротивление проводников, запишите формулу.

**Подготовка к защите лабораторной работы №9 «Измерение ЭДС источника тока и внешней нагрузки замкнутой цепи», оформление отчета – 2 часа**

1. Что называют работой тока, мощностью тока? Какова единица измерения этих величин в системе СИ?
2. Сформулируйте и запишите закон Джоуля-Ленца.
3. Что называют внутренним сопротивлением источника тока?
4. Что называют электродвижущей силой источника тока? Какова ее единица измерения в системе СИ?
5. Выведите и сформулируйте закон Ома для полной (замкнутой) цепи.

**4. Подготовка реферата – 2 часа**

*Темы реферата:*

1. Г.Ом (биографические сведения)

**ТЕМА 3.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ**

**(6 часов ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 4 часа**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. В чем отличие проводников от полупроводников и изоляторов?
2. Что вы понимаете под собственной проводимостью полупроводников?
3. Объясните проводимости p- и n-типа.
4. Как зависит электрическая проводимость полупроводников от температуры и освещенности?
5. Как устроен и работает полупроводниковый диод?
6. Какими преимуществами обладают полупроводниковые диоды и триоды по сравнению с ламповыми?
7. Расскажите о перспективах полупроводниковой техники.

**2. Подготовка реферата – 2 часа**

*Темы реферата:*

1. М. Фарадей (биографические сведения)
2. Применение электролиза в технике
3. Аккумуляторы
4. Типы самостоятельного разряда. Плазма
5. Электронные лампы
6. Электронно-лучевая трубка
7. Полупроводниковые приборы (устройство и применение)

**ТЕМА 3.4 МАГНИТНОЕ ПОЛЕ (8 часов ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 2 часа**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Что представляет собой магнитное поле? Какими свойствами оно обладает?
2. В чем заключалась гипотеза Ампера?
3. Что называют вектором магнитной индукции? Какой характеристикой поля он является?
4. Что называют линиями магнитной индукции? Ка кое направление они имеют?
5. Какие поля называют вихревыми?
6. Сформулируйте принцип суперпозиции полей.
7. Как связаны векторы напряженности и индукции магнитного поля?
8. Сформулируйте закон Ампера.
9. Расскажите о взаимодействии токов.
10. Что называют магнитным потоком? В каких единицах его выражают?
11. Чему равна работа по перемещению проводника с током в магнитном поле?
12. Какая сила действует со стороны магнитного поля на движущийся заряд? Чему она равна?
13. Что называют удельным зарядом частицы? С помощью каких приборов они определяются?
14. Какие ускорители заряженных частиц вам известны?
15. Что называют явлением электромагнитной индукции?
16. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
17. В чем заключается правило Ленца?
18. Расскажите о вихревом электрическом поле.
19. Какие токи называют вихревыми?
20. Что называют явлением самоиндукции?
21. Что такое индуктивность контура? От чего она зависит?
22. Как распределена энергия магнитного поля соленоида в пространстве?

**2. Выполнение домашнего задания – 2 часа**

*Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током*

* 1. Прямолинейный проводник длиной 0,4 м помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите индукцию магнитного поля, если при силе тока 2 А на проводник действует сила 4 Н.
  2. Какова сила тока, проходящего по прямолинейному проводнику, расположенному перпендикулярно однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 40 см действует сила в 20 Н при индукции магнитного поля 10 Тл?
  3. Чему равна индукция магнитного поля, если на прямоугольную рамку, сила тока в которой 0,5 А, действует максимальный вращающий момент 10-2 Н·м? Размеры рамки 20\*30 см2.
  4. Рамка площадью 100 см2 помещена в однородное магнитное поле с индукцией 0,5 Тл. Найдите максимальный вращающий момент сил, действующий на рамку, если сила тока в ней 1000 А.

*Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы.*

1. Пылинка с зарядом в 10-6 Кл и массой 1 мг влетает в однородное магнитное поле и движется по окружности. Определите период обращения пылинки, если модуль индукции магнитного поля равен 1 Тл.
2. Пылинка, заряд которой 10-5 Кл и масса 1 мг, влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл и движется по окружности. Сколько оборотов сделает пылинка за 3,14 с?
3. Электрон движется со скоростью 2·107 м/с в плоскости, перпендикулярной магнитному полю, с индукцией 0,1 Тл. Определите радиус траектории движения электрона.
4. Протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. найдите скорость движения протона.
5. Электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции со скоростью 107 м/с. Найдите индукцию поля, если электрон описал окружность радиусом 1 см.

*Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока*

1. Линии индукции магнитного поля пересекают площадку в 0,02 м2 под прямым углом. Определите поток магнитной индукции, пронизывающий площадку, если индукции магнитного поля равна 2 Тл.
2. Поток магнитной индукции через площадку, расположенную в магнитном поле, равен 0,3 Вб. Чему равен модуль изменения магнитного потока при повороте площадки на 1800 относительно оси, лежащей в плоскости площадки?
3. Определите индуктивность катушки, если при силе тока 6,2 А ее магнитное поле обладает энергией 0,32 Дж.
4. Магнитное поле в катушке индуктивностью 95 мГн обладает энергией 0,19 Дж. Чему равна сила тока в катушке?
5. Вычислите энергию магнитного поля катушки с индуктивностью 0,8 Гн при силе тока 4 А.

*Электромагнитная индукция. Самоиндукция*

1. Прямолинейный проводник движется со скоростью 25 м/с в поле с индукцией 0,0038 Тл перпендикулярно силовым линиям. Чему равна длина проводника, если на его концах имеется напряжение 0,028 В?
2. Найдите индуктивность проводника, в котором равномерное изменение силы тока на 2 А в течение 0,25 с возбуждает ЭДС самоиндукции 20 мВ.
3. Сколько витков должна иметь катушка, чтобы при изменении магнитного потока внутри нее от 0,024 Вб до 0,056 Вб за промежуток времени 0,32 с в катушке возникала средняя ЭДС индукции 10 В?
4. Перпендикулярно линиям магнитной индукции перемещается проводник длиной 1,8 м со скоростью 6 м/с. ЭДС индукции, возникающая на его концах, равна 1,44 В. найдите индукцию магнитного поля.
5. Определите скорость изменения тока в катушке с индуктивностью 100 мГн, если в ней возникла ЭДС самоиндукции 80 В.

**3. Подготовка к защите лабораторной работы №10 «Изучение явления электромагнитной индукции», оформление отчета – 2 часа**

1. Что называют индукцией? Какое явление называют электромагнитной индукцией?
2. Сформулируйте и запишите закон электромагнитной индукции (закон Фарадея).
3. Что такое магнитный поток, в чем его физический смысл? Какова единица измерения магнитного потока в системе СИ?
4. Какому правилу подчиняется знак минус в законе Фарадея? Сформулируйте правило Ленца, поясните его на примере.
5. При каких условиях возникает ЭДС самоиндукции? Сформулируйте определение явления самоиндукции.
6. Где применяют явление электромагнитной индукции?
7. Сформулируйте и запишите закон самоиндукции.
8. Как изменяется со временем магнитный поток в данной работе?
9. Какова зависимость магнитного потока от времени в данной работе?
10. Как направлен вектор магнитной индукции в данной работе?

**4. Подготовка реферата – 2 часа**

*Темы реферата:*

1. Вихревые токи
2. Магнитное поле Земли
3. Роль магнитных полей в явлениях, происходящих на Солнце
4. Магнитная запись информации
5. Трансформатор
6. Производство, передача и потребление электроэнергии
7. Виды электростанций
8. Альтернативные источники тока

**ТЕМА 3.5 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**(4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 1 час**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Каким образом возникают свободные колебания в колебательном контуре?
2. От чего зависит период свободных колебаний в контуре?
3. Какие колебания называются затухающими?
4. Что представляет собой автоколебательная система?
5. Какие электромагнитные колебания называют вынужденными?
6. Какой ток называют переменным?
7. Как осуществляется генерирование переменного тока?
8. Что называют мгновенным значением тока? напряжения? ЭДС?
9. Как определяются действующие (эффективные) значения тока и напряжения?
10. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока.
11. Чему равна мощность в цепи переменного тока?
12. Как устроен трансформатор и чем определяется коэффициент трансформации?
13. Расскажите о получении, передаче и распределении электроэнергии.
14. Чему равна плотность энергии электромагнитного поля?
15. Что представляет собой электромагнитная волна?
16. От чего зависит скорость распространения электромагнитной волны?
17. Что называют длиной электромагнитной волны?
18. Что такое открытый колебательный контур?
19. На какие виды делятся электромагнитные волны?
20. Как осуществляются генерирование и прием электромагнитных волн?
21. Из каких основных частей состоят и как работают передатчик и приемник радиоволн?
22. Как осуществляется телевизионная передача?
23. В чем заключается принцип радиолокации?

**2. Выполнение домашнего задания – 1 час**

*Цепи переменного тока*

1. Катушка индуктивностью 0,2 Гн включена в сеть переменного тока с частотой 50 Гц. Чему равно индуктивное сопротивление катушки?
2. Катушка с активным сопротивлением 15 Ом и индуктивностью 52 мГн включена в цепь переменного тока с частотой 50 Гц последовательно с конденсатором емкостью 120 мкФ. Напряжение в сети 220 В. Определите действующее значение силы тока в цепи.
3. Конденсатор емкостью 1 мкФ включен в сеть переменного тока с частотой 50 Гц. Определите емкостное сопротивление конденсатора.
4. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 20 мкГн. Какой емкости конденсатор следует подключить к контуру, чтобы получить колебания с частотой 50 кГц?
5. Конденсатор включен в цепь переменного тока стандартной частоты 50 Гц. Напряжение в сети 220 В. Сила тока в цепи конденсатора 2,5 А. Какова его емкость?

**3. Подготовка к защите лабораторной работы №11 «Исследование зависимости силы тока от электроемкости конденсатора в цепи переменного тока», оформление отчета – 0,5 часа**

1. Что такое колебательный контур? Что называют переменным током?
2. Запишите закон Ома для переменного тока и поясните все физические величины, входящие в него.
3. Опережают или отстают колебания напряжения на емкости от колебаний тока? Почему?
4. Опережают или отстают колебания напряжения на индуктивности от колебаний тока? Почему?
5. Чему равно полное сопротивление контура? Как его называют по-другому?
6. Чему равны реактивные сопротивления катушки и конденсатора?
7. Чему равны амплитуды напряжения на сопротивлении, емкости и индуктивности?
8. Что называют резонансом? резонансной частотой?

**Подготовка к защите лабораторной работы №12 «Измерение индуктивности катушки», оформление отчета – 0,5 часа**

1. Дайте определение вынужденным колебаниям.
2. Когда возникают вынужденные гармонические колебания?

**4. Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. Автоколебания
2. Понятие о радиосвязи
3. Применение электромагнитных волн

**РАЗДЕЛ 4 ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ (6 часов ВСР)**

**ТЕМА 4.1 ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ И ВОЛНОВАЯ ОПТИКА**

**(4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 1 час**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Какую природу имеет свет?
2. Дайте определение длины световой волны.
3. С какой скоростью свет распространяется в вакууме?
4. Сформулируйте закон прямолинейного распространения света.
5. Что такое световой луч?
6. Что называют углом падения? углом отражения?
7. Сформулируйте законы отражения света, законы преломления света.
8. Что называют абсолютным (относительным) показателем преломления?
9. Что называют предельным углом полного отражения?
10. В чем различие собирающих и рассеивающих линз?
11. Какая линза называется тонкой?
12. Что такое фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы?
13. Как осуществляется построение изображения предметов в линзах?
14. Напишите формулу тонкой линзы.
15. Почему глаз – оптическая система?
16. Какую линзу называют лупой? Чему равно угловое увеличение лупы?
17. Из каких оптических элементов состоит микроскоп? От чего зависит увеличение микроскопа?
18. Дайте понятие разрешающей способности оптического прибора.
19. Из каких оптических элементов состоит телескоп-рефрактор? Напишите выражение для углового увеличения телескопа-рефрактора.
20. Что называют интерференцией света?
21. Какие волны называют когерентными?
22. Сформулируйте условие максимумов и минимумов интерференции.
23. Что такое оптический и геометрический путь света?
24. Как объяснить цвета тонких пленок?
25. Что такое просветленная оптика?
26. Что называют дифракцией света? При каких условиях она наблюдается?
27. Объясните дифракцию на одной щели.
28. Сформулируйте условие главных максимумов при дифракции на решетке.
29. Что понимают под разрешающей способностью дифракционной решетки?
30. Какой свет называют естественным? поляризованным?
31. Сформулируйте закон Брюстера.
32. Какие способы получения поляризованного света вам известны?
33. Что называют дисперсией света?
34. Что такое спектр?
35. Какие существуют линии спектров излучения?
36. Какие вещества дают сплошной спектр?
37. Какие вещества дают линейчатый, полосатый спектры?
38. Расскажите об ультрафиолетовом излучении и его свойствах.
39. Расскажите об инфракрасном излучении и его свойствах.
40. Что называют спектральным анализом?
41. Что такое фраунгоферовы линии?
42. Каковы природа и свойства рентгеновских лучей?

**2. Выполнение домашнего задания – 1 час**

*Линзы. Формула тонкой линзы*

1. Чему равно фокусное расстояние двояковыпуклой линзы с одинаковыми радиусами кривизны по 20 см, сделанной из стекла с абсолютным показателем преломления 1,5?
2. Предмет находится на расстоянии 12 см от двояковогнутой линзы, фокусное расстояние которой 10 см. На каком расстоянии находится изображение предмета?
3. Определите оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 40 см, дает мнимое изображение, уменьшенное в 4 раза.
4. Предмет находится на расстоянии 6 м оптического центра двояковогнутой линзы с фокусным расстоянием 2 м. Определите, на каком расстоянии от линзы находится изображение предмета.
5. Главное фокусное расстояние двояковыпуклой линзы 50 см. Предмет высотой 1,2 см помещен на расстоянии 60 см от линзы. Где и какой высоты получится изображение этого предмета?

**3. Подготовка к защите лабораторной работы №13 «Изучение интерференции и дифракции света», оформление отчета – 1 час**

1. Что называют интерференцией света?
2. При каких условиях можно наблюдать интерференцию света?
3. Что такое дифракция света?
4. В чем заключается принцип Гюйгенса? В чем заключается недостаток этого принципа?
5. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.

**4. Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. Историческое развитие природы света
2. Явление полного отражения и его применение
3. Оптические парадоксы
4. Применение интерференции света
5. Дифракционная решетка
6. Голография
7. Оптические приборы

**ТЕМА 4.2 КВАНТОВАЯ ОПТИКА (2 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 1 час**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Сформулируйте гипотезу Планка.
2. Что такое квант? Чему равна энергия кванта?
3. Чему равны энергия, масса, импульс фотона?
4. Что называют явлением внешнего фотоэффекта?
5. Сформулируйте законы Столетова.
6. Объясните уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
7. Что такое красная граница фотоэффекта?
8. Какой фотоэффект называют многофотонным?
9. Какие типы фотоэлементов вам известны?
10. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

**2. Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. А. Г. Столетов (биографические сведения)
2. А. Эйнштейн (биографические сведения)
3. Применение фотоэффекта

**РАЗДЕЛ 5 ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА (4 часов ВСР)**

**ТЕМА 5.2 ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА**

**(4 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 2 часа**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

1. Расскажите о закономерностях в атомных спектрах водорода.
2. Объясните обобщенную формулу Бальмера.
3. Расскажите об опытах Резерфорда по рассеянию α-частиц.
4. Сформулируйте постулаты Бора.
5. В чем недостатки теории Бора?
6. Что такое квантовые генераторы? Где применяются лазеры?
7. В чем заключается явление радиоактивности?
8. Какова природа радиоактивного излучения?
9. Напишите закон радиоактивного распада.
10. Что называют периодом полураспада?
11. Каковы устройство и действие камеры Вильсона и счетчика Гейгера?
12. Расскажите о модели ядра по Иваненко-Гейзенбергу.
13. Что называют массовым числом?
14. Как определяют дефект массы и энергию связи ядра?
15. Что такое ядерная реакция?
16. Что понимают под искусственной радиоактивностью?
17. Какую ядерную реакцию называют цепной?
18. Дайте понятие критической массы.
19. Расскажите о получении и применении радиоактивных изотопов.
20. Расскажите о перспективах развития атомной энергетики.
21. Какое биологическое воздействие оказывают радиоактивные излучения на живой организм?
22. Какие частицы называют элементарными?
23. Расскажите о взаимном превращении вещества и поля.

**2. Выполнение домашнего задания – 1 час**

1. Период полураспада изотопа радиоактивного радия Т1/2=1600 лет. Определите: 1) постоянную распада λ; 2) среднее время жизни радиоактивного ядра τ.
2. Период полураспада радиоактивного аргона равен 110 мин. Определите время, в течение которого распадается 25% начального количества атомов.
3. Период полураспада ядер изотопа радия Т1/2=1600 лет. Определите: число распавшихся ядер ΔN за время t=1200 лет, если начальное число ядер N0=2·109.
4. Определите: 1) дефект массы Δm; 2) энергия связи Есв ядра .
5. При бомбардировке ядра молибдена ядрами дейтрия получают ядра технеция . Что еще является продуктом этой реакции?

**3. Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. Принцип действия и использование лазера
2. Э. Резерфорд (биографические сведения)
3. Методы регистрации ионизирующих излучений
4. Радиоактивность
5. Ядерный реактор. АЭС
6. Успехи и перспективы развития атомной энергетики
7. Космическое излучение

**РАЗДЕЛ 6 ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (2 часа ВСР)**

**ТЕМА 6.1 ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (2 часа ВСР)**

**1. Проработка конспекта занятий – 1 час**

*Контрольные вопросы для самопроверки:*

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

**2. Подготовка реферата – 1 час**

*Темы реферата:*

1. Строение и развитие Вселенной
2. Солнечная система
3. Возможные сценарии эволюции Вселенной

*Приложение 1*

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА РЕФЕРАТА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Отделение среднего профессионального образования

филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» в г. Кумертау «Авиационный технический колледж»

(12пт)

**РЕФЕРАТ**(16 пт, полужирный)

**на тему« »**(16 пт, полужирный)

по дисциплине « »

Выполнил (а):

студент (ка) \_\_\_ курса, группа \_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил преподаватель:

Ф.И.О. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кумертау 20\_\_г.

Примечание: неуказанные размеры шрифта – 14 пт

*Приложение 2*

ОБРАЗЕЦ ПЛАНА РЕФЕРАТА

**ПЛАН**

|  |  |
| --- | --- |
|  | c.: |
| Введение ………………………………………………………………………... |  |
| 1………………………………………………………………………………….. |  |
| 2………………………………………………………………………………….. |  |
| 3…………………………………………………................................................ |  |
| Заключение……………………………………………………………………….. |  |
| Литература….…………………………………………………………………… |  |

*Приложение 3*

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНЫМ И ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Отделение среднего профессионального образования

филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» в г. Кумертау «Авиационный технический колледж»

(12пт)

**ОТЧЕТ**(16 пт, полужирный)

по лабораторным работам

по дисциплине «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

Руководитель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Ф.И.О. преподавателя

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Исполнитель

студент группы \_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Ф.И.О. студента

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Кумертау 20\_\_г.

Примечание: неуказанные размеры шрифта – 14 пт